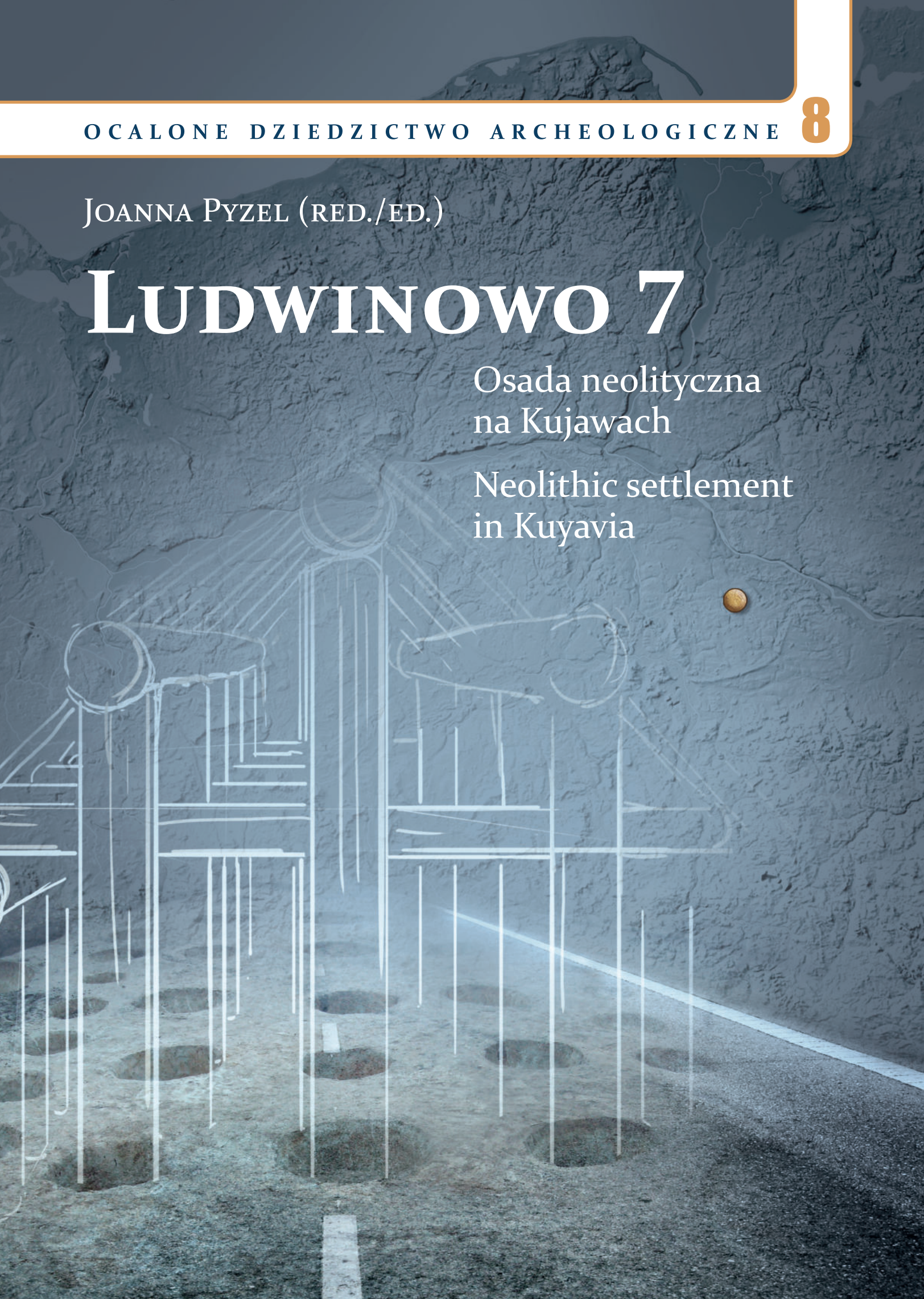
OCALONE DZIEDZICTWO ARCHEOLOGICZNE 8

Joanna Pyzel (red./ed.)

Ludwinowo 7

Osada neolityczna na Kujawach

Neolithic settlement in Kuyavia



Ludwinowo, stanowisko 7
Osada neolityczna
na Kujawach

Ludwinowo, site 7
Neolithic settlement
in Kuyavia

SAVED ARCHAEOLOGICAL HERITAGE 8

PROFIL-ARCHEO PUBLISHING HOUSE AND ARCHAEOLOGICAL STUDIO
UNIVERSITY OF GDAŃSK PUBLISHING HOUSE

Ludwinowo, site 7
Neolithic settlement in Kuyavia

Edited by
Joanna Pyzel

Pękowice – Gdańsk 2019

OCALONE DZIEDZICTWO ARCHEOLOGICZNE 8

WYDAWNICTWO I PRACOWNIA ARCHEOLOGICZNA PROFIL-ARCHEO
WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO

Ludwinowo, stanowisko 7
Osada neolityczna na Kujawach

Redakcja
Joanna Pyzel

Pękowice – Gdańsk 2019

Współwydawcy/Publishers:
Wydawnictwo i Pracownia Archeologiczna PROFIL-ARCHEO Magdalena Dzięgielewska
ul. Jurajska 23, 32-087 Pękowice
www.profil-archeo.pl
e-mail: wydawnictwo@profil-archeo.pl

Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego
ul. Armii Krajowej 119/121, 81-824 Sopot
www.wyd.ug.edu.pl
e-mail: wydawnictwo@ug.edu.pl

Ocalone Dziedzictwo Archeologiczne, tom 8

Redakcja serii/Series editor: Karol Dzięgielewski

Komitet redakcyjny serii/Series editorial board: prof. Anthony Harding (Exeter), prof. dr hab. Sławomir Kadrow (Rzeszów), dr Jutta Kneisel (Kilonia), prof. dr hab. Zbigniew Kobyliński (Warszawa), prof. dr hab. Jerzy Piekalski (Wrocław), dr hab. Marcin S. Przybyła, prof. UJ (Kraków)

Redakcja tomu/Volume editor: Joanna Pyzel

Recenzenci/Reviewers: prof. dr hab. Sławomir Kadrow, dr hab. Iwona Sobkowiak-Tabaka, prof. PAN

Okładka/Cover: artystyczna wizja długiego domu na tle reliktów domu 11 KCWR z Ludwinowa 7/ artistic vision of a longhouse and the remains of LBK house 11 from Ludwinowo 7 in the background
Projekt okładki/Cover design: Studio Karandasz

Tłumaczenia/Translations: Piotr Godlewski, Alicja Skakuj (rozdział 8), Borys Banecki, Joanna Pyzel (rozdział 9)

Layout: Magdalena Dzięgielewska
Skład i łamanie/Type-setting: Aleksandra Słowińska, Magdalena Dzięgielewska
Korekta/Corrections: Karol Dzięgielewski, Keith Horechka

Nakład/Circulation: 300 egz./copies

ISSN 2084-0071
ISBN 978-83-952339-5-1 (Profil-Archeo)
ISBN 978-83-7865-920-4 (Wydawnictwo UG)
DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud

Dofinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego (w ramach programu Dziedzictwo kulturowe priorytet Ochrona zabytków archeologicznych, zadanie nr 3745/18/FPK/NID) oraz Wydziału Historycznego UG.

NARODOWY INSTYTUT DZIEDZICTWA
NATIONAL HERITAGE BOARD OF POLAND

Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego.

Wydawnictwo Profil-Archeo

Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

Wydział Historyczny Uniwersytetu Gdańskiego

Spis treści

Przedmowa 7

1. Położenie stanowiska i historia badań archeologicznych (Joanna Pyzel, Wiesław Koszkul, Małgorzata Wistuba) 11

2. Osadnictwo kultury ceramiki wstęgowej rytej 18
2.1. Obiekty nieruchome KCWR (Joanna Pyzel, Bogumił Pilarski, Paweł Cyganiewicz) 19
2.2. Zabytki ruchome KCWR. Ogólna charakterystyka (Joanna Pyzel, Bogumił Pilarski, Wiesław Koszkul, Paweł Cyganiewicz) 43
2.3. Analiza technologiczno-stylistyczna ceramiki KCWR (Joanna Pyzel) 47
2.4. Analiza chronologiczna ceramiki. Rekonstrukcja historii zasiedlenia osady KCWR (Joanna Pyzel) 57
2.5. Organizacja przestrzenna osady KCWR (Joanna Pyzel) 77

3. Ślady osadnictwa kultur postlinearnych (Lech Czerniak) 147

4. Osadnictwo późnoneolityczne 174
4.1. Osadnictwo ludności kultury amfor kulistych (Marzena Szmyt) 175
4.2. Osadnictwo kultury ceramiki sznurowej (Łukasz Połczyński) 181

5. Wytwórczość krzemienna społeczności neolitycznych (Jacek Kabaciński, Małgorzata Winiarska-Kabacińska) 185

6. Analiza neolitycznych zabytków kamiennych (Marcin Szydłowski) 229

7. Materiały faunistyczne KCWR 238
7.1. Użytkowanie zwierząt i model konsumpcji mięsa. Analiza archeozoologiczna materiałów osteologicznych z osady KCWR (Marta Osypińska, Renata Abłamowicz) 239
7.2. Wykorzystanie tłuszczu kostnego a procesy tafonomiczne: archeozoologiczna analiza przełomów kostnych (Emily V. Johnson) 269
7.3. Hodowla bydła w świetle analizy izotopów trwałych (Iain P. Kendall, Rosalind E. Gillis, Marie Balasse, Richard P. Evershed) 277

8. Analiza antropologiczna pochówków szkieletowych z okresu neolitu (Paweł Dąbrowski, Beata Iwanek, Izabela Kadłucka) 289

9. Chronologiczne i przestrzenne trendy użytkowania ceramiki w świetle analiz pozostałości tłuszczów w naczyniach KCWR (Mélanie Roffet-Salque, Borys Banecki, Marta Krüger, Joanna Pyzel, Jessica Smyth, Richard P. Evershed) 301

10. Próba odtworzenia gospodarki roślinnej na podstawie badań archeobotanicznych (Aldona Mueller-Bieniek, Magdalena Moskal-del Hoyo, Magda Kapcia) 317

11. Datowanie radiowęglowe osadnictwa neolitycznego (Joanna Pyzel) 331

12. Stanowisko 7 w Ludwinowie na tle osadnictwa neolitycznego Kujaw (Joanna Pyzel) 337

13. Literatura 343

Wykaz załączników na płycie CD 361

Table of contents

Foreword 7

1. Location of the site and history of archaeological research (Joanna Pyzel, Wiesław Koszkul, Małgorzata Wistuba) 11

2. Settlement of the Linear Pottery Culture 18
   2.1. LBK non-portable features (Joanna Pyzel, Bogumił Pilarski, Paweł Cyganiewicz) 19
   2.2. LBK artefacts. General characteristics (Joanna Pyzel, Bogumił Pilarski, Wiesław Koszkul, Paweł Cyganiewicz) 43
   2.3. Technological-stylistic analysis of LBK pottery (Joanna Pyzel) 47
   2.4. Chronological analysis of pottery. Reconstruction of the history of the LBK settlement's occupation (Joanna Pyzel) 57
   2.5. Spatial organisation of the LBK settlement (Joanna Pyzel) 77

3. Traces of post-LBK occupation (Lech Czerniak) 147

4. Late Neolithic settlement 174
   4.1. Globular Amphora Culture occupation (Marzena Szmyt) 175
   4.2. Corded Ware Culture occupation (Łukasz Połczyński) 181

5. Lithic production of Neolithic communities (Jacek Kabaciński, Małgorzata Winiarska-Kabacińska) 185

6. The analysis of Neolithic stone artefacts (Marcin Szydłowski) 229

7. LBK faunal material 238
   7.1. Animal exploitation and meat consumption model. Archaeozoological analysis of osteological materials from the LBK settlement (Marta Osypińska, Renata Abłamowicz) 239
   7.2. Bone fat exploitation and site formation processes: archaeozoological analysis of bone fracture freshness (Emily V. Johnson) 269
   7.3. Stable isotope perspectives of cattle husbandry practices (Iain P. Kendall, Rosalind E. Gillis, Marie Balasse, Richard P. Evershed) 277

8. An anthropological analysis of the Neolithic skeletal burials (Paweł Dąbrowski, Beata Iwanek, Izabela Kadłucka) 289

9. Chronological and spatial trends in pottery use revealed through lipid residue analyses of LBK pottery vessels (Mélanie Roffet-Salque, Borys Banecki, Marta Krüger, Joanna Pyzel, Jessica Smyth, Richard P. Evershed) 301

10. An attempt at reconstruction of plant economy based on archaeobotanical research (Aldona Mueller-Bieniek, Magdalena Moskal-del Hoyo, Magda Kapcia) 317

11. Radiocarbon dating of the Neolithic occupation (Joanna Pyzel) 331

12. Ludwinowo 7 against the background of the Neolithic settlement in Kuyavia (Joanna Pyzel) 337

13. References 343

List of CD attachments 361

Przedmowa

Foreword

Niniejsza monografia jest publikacją materiałów neolitycznych ze stanowiska Ludwinowo 7, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, AUT. 112. Jest to największe pod względem odsłoniętej powierzchni stanowisko badane wykopaliskowo na trasie autostrady A1 na terenie byłego województwa włocławskiego (Wiśniewski, Kotlewski 2013, 162–179). Trasa tej autostrady przebiega przez niezwykle interesującą z punktu widzenia archeologii część wschodnich Kujaw, tuż przy granicy Wysoczyzny Kujawskiej z doliną Wisły, która, odgrywając rolę niezwykle ważnej, jeśli nie najważniejszej arterii komunikacyjnej, była w pewnym sensie „Bramą Kujaw". Budowa autostrady w takiej lokalizacji stanowiła zarazem zagrożenie dziedzictwa, ale i wielką szansę dla polskiej archeologii pierwszego dziesięciolecia XXI w. Losy stanowiska Ludwinowo 7 mogą służyć za idealną wręcz egzemplifikację tego, jak sprostała ona temu wyzwaniu, demonstrując zarówno nieporównywalny z żadnymi wcześniejszymi badaniami potencjał naukowy szerokopłaszczyznowych wykopalisk, ale zarazem także skalę „błędów i wypaczeń" towarzyszących takim przedsięwzięciom.

Ludwinowo 7 to przede wszystkim duża osada kultury ceramiki wstęgowej rytej (KCWR). Świadomość rangi tego stanowiska pojawiła się już po pierwszych dwóch sezonach badań (2000 i 2001), kiedy to odsłonięto zaledwie niecałe 5% zagrożonej autostradą całości i po których nastąpiła kilkuletnia przerwa w pracach terenowych. Już wówczas materiały z Ludwinowa stanowiły podstawę regionalnej systematyki chronologicznej ceramiki KCWR oraz rozważań o osadnictwie tych społeczności na Kujawach (Pyzel 2010). Włączone one zostały do opracowania wyników badań z lat 2008 i 2009 (zob. Pyzel 2012; 2013), przygotowanych przez zespół kierowany przez I. Sobkowiak-Tabakę (red. 2011a). Opracowanie to czekało na publikację, która w sytuacji braku zapowiadanych pierwotnie środków a z czasem także rozwiązania Zespołu ds. Ratownictwa Archeologicznego Instytutu Archeologii i Etnologii PAN w Poznaniu nigdy się nie ukazała. W przypadku stanowiska Ludwinowo 7 może nawet dobrze się stało. Opracowanie to objęło bowiem jedynie część stanowiska badaną przez Zespół z Poznania. W 2010 r. Generalna Dyrekcja Dróg

This monograph presents Neolithic materials from the site of Ludwinowo 7 (AUT. 112) in Comm. Włocławek, Kuyavian-Pomeranian Voivodeship. In terms of the area uncovered, this is the largest site archaeologically excavated prior to the construction of A1 Motorway in the former Włocławek Voivodeship (Wiśniewski, Kotlewski 2013, 162–179). The motorway crosses the eastern part of Kuyavia, a region of particular archaeological interest. It runs very close to the boundary between the Kuyavian Upland and the Vistula River valley. Being a major – if not the most important – communication route, the latter was in a way a "Gateway to Kuyavia". The construction of a motorway in this location posed a threat to the heritage, but it also offered a great opportunity for Polish archaeology of the first decade of the 21st century. The fate of the Ludwinowo 7 site perfectly illustrates how this challenge was met, demonstrating the research potential of large-scale excavations unsurpassed by any earlier research, but it also reveals the scale of errors accompanying such projects.

Ludwinowo 7 is above all a large settlement of the Linear Pottery Culture (LBK) population. Its importance became clear as early as after the first two seasons of research (2000 and 2001), when less than merely 5% of the area threatened by the motorway was uncovered, and after which field works were ceased for a few years. As early as then, the materials from Ludwinowo became the basis for a regional chronological division of LBK pottery, and for discussions on LBK settlement in Kuyavia (Pyzel 2010). They were included in the analysis of results from the 2008 and 2009 seasons (see Pyzel 2012; 2013), prepared by a team led by I. Sobkowiak-Tabaka (ed. 2011a). The study awaited publication which has never come to be, as the initially promised funding failed to materialise and *Zespół ds. Ratownictwa Archeologicznego* of the Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences in Poznań was eventually disbanded. With respect to Ludwinowo 7, this may have actually been a blessing in disguise, since the never-published analysis only addressed the part of the site explored by the *Zespół ds. Ratownictwa Archeologicznego*. In 2010, the General Directorate of National Roads and Motorways (GDDKiA) contracted

Krajowych i Autostrad zawarła nowe umowy z innymi wykonawcami na dokończenie badań kilku stanowisk na trasie A1 na Kujawach, w tym Ludwinowa 7. Fakt prowadzenia ratowniczych badań wykopaliskowych przez różne ekipy sam w sobie nie jest może jeszcze niczym karygodnym, aczkolwiek przyjęte a'priori w takich przypadkach założenie, że niezależnie od okoliczności każdy z nas znajdzie i zadokumentuje dokładnie to samo i tak samo, jest nie tylko naiwne, ale po doświadczeniach archeologii postprocesualnej (np. Lucas 2001) w zasadzie już zupełnie niezrozumiałe. W przypadku szczególnie dużych i podlegających wyjątkowej presji czasu inwestycji nie da się jednak tego uniknąć. Rosnąca presja czasu, wynikająca też z pogorszenia ogólnej kondycji archeologii „autostradowej" (Chochorowski 2016) widoczna jest również w historii badań Ludwinowa 7: podczas gdy w sezonach 2000–2001 był czas na wykonywanie planigrafii zabytków oraz pobieranie próbek ziemi z każdego badanego obiektu na odsłoniętych 44 arach, w ostatnim sezonie w 2010 r. „dokopano" w sumie ponad 40% całego stanowiska! Nie wiadomo dlaczego nie zbadano jednak na przykład drogi przecinającej je w części W, czy też graniczącego ze stanowiskiem Ludwinowo 2 fragmentu odcinka L, choć oczywiste jest, patrząc na plan, że znajdować się tam musiały liczne obiekty archeologiczne. Nie wiadomo też, dlaczego utrzymano do końca podział na stanowiska Ludwinowo 7 i graniczące z nim bezpośrednio od zachodu Ludwinowo 2, choć podział ten rozdzielił nie tylko to samo tak naprawdę stanowisko, ale nawet i pojedyncze obiekty. Opracowanie Ludwinowa 2 zostało przygotowane niezależnie przez inny zespół badawczy (Sobkowiak-Tabaka red. 2011b) i nie zostało włączone do niniejszej monografii. Tego rodzaju decyzje można ewentualnie wytłumaczyć presją czasu, z jaką zmagali się archeolodzy pod koniec prac na A1.

Z punktu widzenia ochrony dziedzictwa niezrozumiałą i skandaliczną jest przyjęta przez GDDKiA zasada przygotowywania zupełnie niezależnych opracowań jednego stanowiska przez każdy z kopiących zespołów, jak to miało miejsce w przypadku Ludwinowa 7 i innych stanowisk kujawskich. Twórcy analizy części „krakowskiej" (Koszkul *et al.* 2011), co należy pozytywnie podkreślić, starali się nawiązać w swoim opracowaniu do stworzonego nieco wcześniej przez zespół poznański, stosowali jednak zupełnie inne systematyki, przez co wyniki nie były porównywalne.

Zdając sobie sprawę z pomnikowego wręcz charakteru stanowiska w Ludwinowie 7, podjęliśmy wysiłek scalenia tych dwóch opracowań, uzyskując na ten cel środki z programu „Priorytet. Ochrona Zabytków Archeologicznych" Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego (nr projektu 3745/18/FPK/NID), przy finansowym wkładzie Wydziału Historycznego Uniwersytetu Gdańskiego. W praktyce scalenie to polegało na dopasowaniu i przerobieniu (a częściowo ponownym opracowaniu) części

other companies to complete the excavation of several sites on the route of the A1 Motorway in Kuyavia, Ludwinowo 7 included. The fact that rescue excavations of one site are carried out by different teams may be nothing reprehensible in itself, although the underlying *a priori* assumption that every archaeologist, regardless of circumstances, would find the same and document it in the same way, is not only naïve but, after the experiences of post-processual archaeology (e.g. Lucas 2001), simply incomprehensible. However, with particularly large construction projects carried out under exceptional time pressure, this cannot be avoided. The increasing time pressure, which in part also stemmed from the deteriorating general condition of "motorway" archaeology (Chochorowski 2016), can be seen in the history of research at Ludwinowo 7 as well: while in seasons 2000–2001 there was time for 3D recording the locations of each artefact and for collecting soil samples from each feature in the uncovered area of 44 ares, in the last season (2010) an area amounting to more than 40% of the total area of the site was explored! Regardless of the above, it remains unclear why the exploration did not encompass the road cutting the W part of the site and the fragment of unit L neighbouring with the site of Ludwinowo 2, even if one look at the site plan makes it clear that there must have been many archaeological features there. It is also unclear why the division into Ludwinowo 7 and Ludwinowo 2 was maintained until the end, even if this division separated not only what actually was one site, but even individual features. The analysis of Ludwinowo 2 was conducted independently by a different research team (Sobkowiak-Tabaka ed. 2011b) and has not been included in this monograph. Decisions such as those presented above may possibly be explained by the time pressure faced by archaeologists towards the end of the field works on the A1 Motorway.

From the perspective of heritage protection, the decision made by GDDKiA that each of the teams involved in rescue excavations of a site was to prepare its own, completely independent analysis (as it was the case with Ludwinowo 7 and other sites in Kuyavia) is incomprehensible and scandalous. The authors of the "Cracow" analysis (Koszkul *et al*. 2011), to their credit, tried to refer in their analysis to the one created slightly earlier by the Poznań team, although they used completely different taxonomic systems, which rendered the results incomparable.

Being aware of the monumental nature of the archaeological site at Ludwinowo 7, we took steps towards merging the two analyses, and obtained funding from the Ministry of Culture and National Heritage programme "Priority. Protection of Archaeological Monuments" (project number 3745/18/FPK/NID), with a financial contribution from the Department of History of the University of Gdańsk. In practice, this merging was done by re-working (and to some extent also re-analysing) the "Cracow" component to adjust

z badań „krakowskich" do opracowania przygotowanego przez zespół poznański. W tym miejscu pragnę wyrazić wdzięczność grupie krakowskiej kierowanej przez W. Koszkula, B. Pilarskiego i P. Cyganiewicza za ich chęć współpracy i zgodę na takie rozwiązanie. Badaczom z zespołu poznańskiego, będącym głównymi autorami tak scalonych opracowań, dziękuję za wykonaną niewdzięczną i niełatwą pracę.

Scalenie obu opracowań wiązało się z drobnymi modyfikacjami także w stosunku do pierwotnego opracowania poznańskiego. Wynikały one z ponownej interpretacji niektórych kontekstów, ale i wykrycia niedostrzeżonych wcześniej błędów. Poszczególne rozdziały monografii powstawały w ścisłej współpracy, wyrażamy zatem nadzieję, że nie mają one, jak to często bywa, jedynie charakteru aneksów do głównego opracowania.

W naszym projekcie zgodziły się wziąć również udział (nieodpłatnie) osoby, które pracowały nad materiałami z Ludwinowa 7 w ramach innych projektów. Rozdział 10 to wynik grantu NCN 2013/10/M/HS3/005 „Rozwój rolnictwa i paleodiety w epoce neolitu i brązu na podstawie badań izotopów stabilnych azotu i węgla w szczątkach biologicznych", kierowanego przez A. Mueller-Bieniek, większość rozdziału 9 zaś Marie Curie Initial Training Network „LeCHE" i grantu ERC NeoMilk, których wykonawcą była M. Roffet-Salque. Wyniki tego ostatniego projektu zaprezentowane zostały również w rozdziale 7.3 autorstwa I. Kendall *et al.* oraz w rozdziale 7.2, który stanowi streszczenie dysertacji doktorskiej E. Johnson.

W rozdziale 11 wykorzystano natomiast nieopublikowane jeszcze wyniki European Advanced Investigator Grant European Research Council „The Times of Their Lives: High-resolution Radiocarbon-based Chronological Analysis of the European Neolithic, through Formal Modelling" kierowanego przez A. Whittle i A. Bayliss. Bardzo serdecznie dziękuję kierownikom projektów i autorom tych rozdziałów za współpracę. W jej wyniku monografia niniejsza stanowi rzeczywiste kompendium informacji na temat osadnictwa neolitycznego w Ludwinowie 7, nawet jeśli nie obejmuje całości materiałów. Z niewyjaśnionych powodów do opracowania zespołu poznańskiego nie włączono materiałów osteologicznych innych kultur niż KCWR, „zawieruszyły się" też i nie trafiły do niego kości ludzkie oraz zabytki kamienne z badań w latach 2000 i 2001 i w ramach naszego projektu braków tych nie udało nam się uzupełnić.

Scalenie obu badanych części nie zawsze udało się idealnie. Widać to na planie stanowiska, zarówno w przypadku obiektów, jak i linii wysokościowych, których nie dopasowywaliśmy „na siłę" do siebie, nie chcąc tuszować różnic.

Badania stanowiska w Ludwinowie 7 nie były zatem pozbawione błędów i nie zamierzamy tego ukrywać, w nadziei, że może skłoni to do refleksji nad jakże nieidealnym stanem ochrony dziedzictwa archeologicznego. Te nieperfekcyjne dane wyjściowe staraliśmy się

it to that prepared by the Poznań team. In this place, I would like to express my gratitude to the Cracow team, led by W. Koszkul, B. Pilarski, and P. Cyganiewicz, for their readiness to cooperate and for accepting such a solution. The researchers from the Poznań team, who are the principal authors of the merged analysis, deserve my words of gratitude for undertaking this uneasy and unrewarding task.

The merging of the analyses also involved minor corrections to the original Poznań analysis. This stemmed from new interpretations of some contexts, and also from the detection of previously unnoticed errors. Particular chapters of the monograph were created in close cooperation, so we dare to hope that they are not (as it often happens) just appendices to the main analysis.

In addition, certain scholars working on the Ludwinowo 7 materials within the frameworks of other research projects also agreed to participate (voluntarily) in our project. Chapter 10 is the outcome of the NSC grant 2013/10/M/HS3/005 "Agriculture and palaeodietary development in Neolithic and Bronze Ages on the basis of stable carbon and nitrogen isotope values in biological remains" led by A. Mueller-Bieniek, while the major part chapter 9 was created thanks to the Marie Curie Initial Training Network "LeCHE" and ERC grant NeoMilk, with M. Roffet-Salque as main participant. The results of the latter project were also used in chapter 7.3 by I. Kendall *et al.* and chapter 7.2, which is an abbreviated version of E. Johnson's doctoral dissertation.

Chapter 11 drew on yet unpublished results of European Research Council's Advanced Investigator Grant "The Times of Their Lives: High-resolution Radiocarbon-based Chronological Analysis of the European Neolithic, through Formal Modelling" led by A. Whittle and A. Bayliss. I would like to heartily thank the leaders of these projects and the authors of these chapters for their cooperation. Owing to their contribution, this monograph is a true compendium of information concerning the Neolithic occupation at Ludwinowo 7, even if the book does not cover the whole of the material. For unexplained reasons, the analysis prepared by the Poznań team did not include osteological materials of cultures other than LBK, and human bones and stone artefacts from seasons 2000–2001 also "got lost" and were not included; we have not been able to fill these gaps within the frameworks of our project.

The merging of the two parts has not always been ideal. This can be seen in the site plan, with respect to both archaeological features and contour lines, which have not been "forcibly" matched to cover up the discrepancies.

Thus, the research at Ludwinowo 7 was not free of errors, and we do not want to hide this, hoping that this may inspire reflection on the current, far from ideal, state of protection of archaeological heritage. We have tried to make maximum use of these imperfect source data, being deeply convinced about the

wykorzystać jak najlepiej, w przekonaniu o ponadregionalnym znaczeniu tego stanowiska. Wynika z tego decyzja o publikacji tej pracy w wersji dwujęzycznej.

Ze względu na dużą objętość monografii, część materiałów umieszczona została w aneksie na płycie CD.

Warszawa, Kolonia, lipiec 2019
Joanna Pyzel

over-regional importance of the site. This conviction inclined us to publish this book in a bilingual version.

Due to the considerable volume of the monograph, some of the materials are included in the appendix on the attached CD-ROM.

Warsaw, Cologne, July 2019
Joanna Pyzel

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.01

1. Położenie stanowiska i historia badań archeologicznych

1. Location of the site and history of archaeological research

Joanna Pyzel, Wiesław Koszkul, Małgorzata Wistuba

1.1. Położenie stanowiska

Stanowisko nr 7 w Ludwinowie znajduje się na terenie gminy i powiatu Włocławek w województwie kujawsko-pomorskim. Jego współrzędne geograficzne to: λ = 19º01'23''E; γ = 52º34'11''N.

Według podziału fizycznogeograficznego obszaru Polski stanowisko to należy do prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego (31), podprowincji Pojezierzy Południowobałtyckich (314–16), makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego (315.5), mezoregionu Pojezierza Kujawskiego (315.57). Stanowisko zlokalizowane jest przy granicy z mezoregionem Równiny Inowrocławskiej (315.55) od północy i obniżeniem mezoregionu Kotliny Płockiej od wschodu (315.36, makroregion Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej; Kondracki 2001). Według podziału geomorfologicznego R. Galona (1972) stanowisko archeologiczne Ludwinowo 7 znajduje się na terenie Wysoczyzny Kujawskiej, w strefie rzeźby młodoglacjalnej, w obrębie wysoczyzn jeziornych.

Stanowisko położone jest na stoku wysoczyzny, tuż ponad (na zachód) od krawędzi morfologicznej – zbocza Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej wykorzystywanej obecnie przez rzekę Lubieńkę, a w części głównej, najniższej (dna zalewowe) przez Wisłę (ryc. 1.1). Szerokość obniżenia pradoliny w rejonie stanowiska wynosi ok. 12 km.

Stok Wysoczyzny Kujawskiej w rejonie stanowiska archeologicznego Ludwinowo 7 jest gładki, falisty z obniżeniami wykorzystywanymi przez drobne cieki. Bezpośrednio na południe i wschód od stanowiska Ludwinowo 7 znajduje się obniżenie dolinne z rowami melioracyjnymi.

Stanowisko znajduje się na wysokości 85,00–87,5 m n.p.m. Teren otoczenia stanowiska podnosi się w kierunku południowym (do >92 m n.p.m.), a opada na północ i wschód ku dolinom rzek i pradolinom (<75 m n.p.m.). Ukształtowanie powierzchni samego

1.1. Site location

Site 7 at Ludwinowo is located in the commune and district of Włocławek in Kuyavian-Pomeranian Voivodeship. Its geographic coordinates are λ = 19º01'23'' E and γ = 52º34'11'' N.

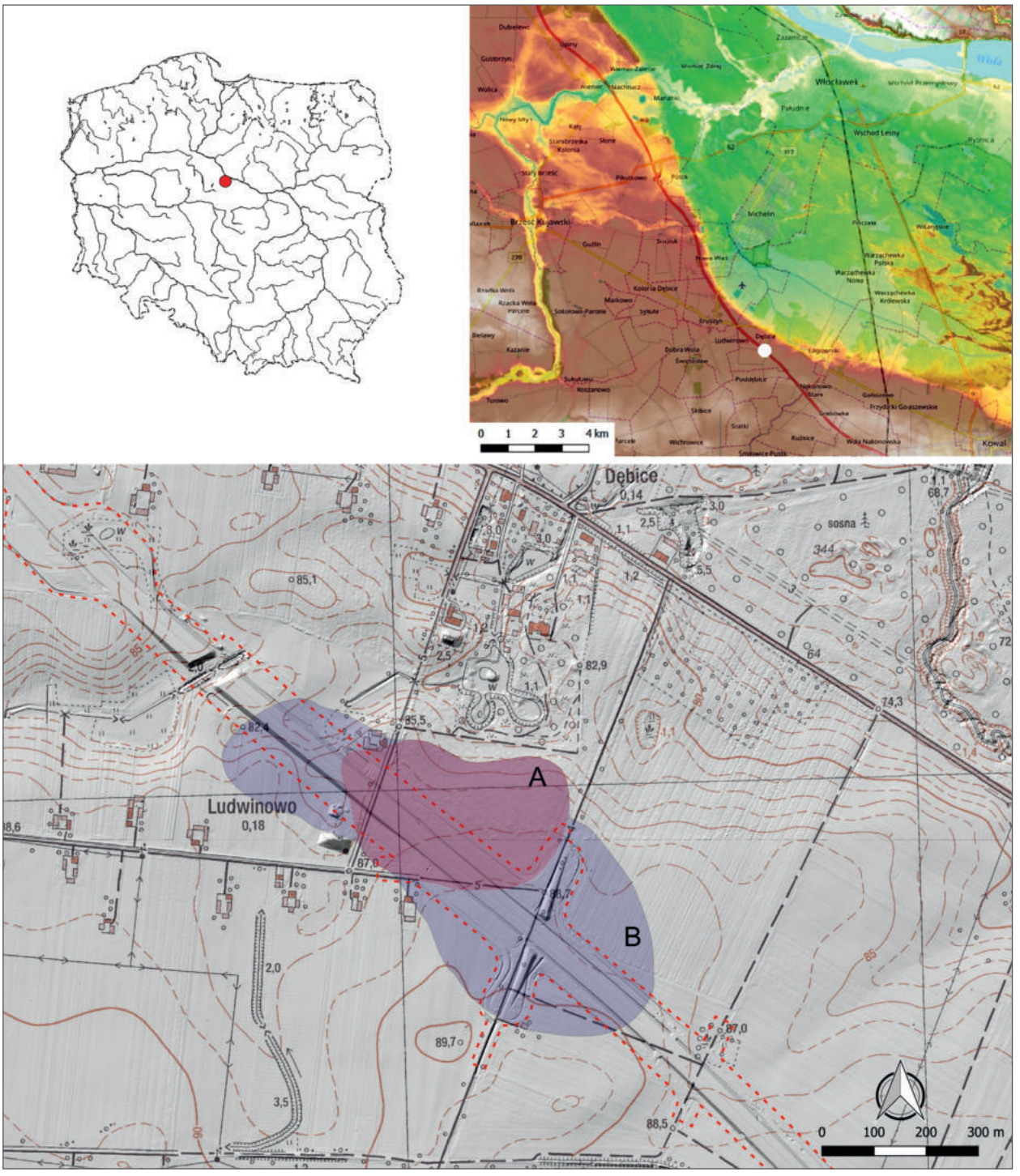
In the physiographic division of Poland the site belongs to the province of European Plain (31), subprovince of South-Baltic Lake Districts (314–16), macro-region of Great Poland Lake District (315.5), and meso-region of Kuyavian Lake District (315.57). The site lies close to the border with the meso-region of Inowrocław Plain (315.55) to the north and the depression of the Płock Basin meso-region to the east (315.36, macro-region of Thorn-Eberswalde Urstromtal; Kondracki 2001).

According to the geomorphological division by R. Galon (1972), the archaeological site of Ludwinowo 7 lies on the Kuyavian Plateau, within the zone of lake plateaus, in late glacial landscape.

The site is situated on a slope of the plateau, slightly above (to the west) of the morphological edge: the slope of the Thorn-Eberswalde Urstromtal, which is currently used by the Lubieńka River, and in its main, lowest part (flood plains) by the Vistula River (Fig. 1.1). The width of the urstromtal in the vicinity of the site is approx. 12 km.

In the vicinity of Ludwinowo 7 site, the slope of the Kuyavian Plateau is smooth and undulating, with depressions used by minor watercourses. The area directly to the south and east of the site is occupied by a valley depression with artificial drainage.

The site lies at an altitude of 85.00–87.5 m a .s.l. The land near the site rises to the south (up to over 92 m a .s.l.) and slopes down to the north and east towards river valleys and urstromtals (below 75 m a .s.l). The lay of the land is not uniform within the site: in the NW part (excavation unit A) an extensive dark layer (covering LBK features) was recorded during the



Ryc. 1.1. Ludwinowo 7. Lokalizacja stanowiska oraz jego zasięg według badań powierzchniowych (A) i ustalony w wyniku ratowniczych badań wykopaliskowych (B); granica autostrady A1 zaznaczona kolorem czerwonym
Fig. 1.1. Ludwinowo 7. Location of the site and its boundaries according to survey (A) and verified during rescue excavations (B); route of A1 motorway marked with red colour

stanowiska nie jest równomierne: w obrębie wykopów zarejestrowano w części NW (odcinek A) rozległą ciemną warstwę (pod którą wystąpiły obiekty nieruchome KCWR) wypełniającą naturalne obniżenie terenowe. Fragmentem takiego utworu może być również warstwa z odcinka O (ob. O107: zob. plan stanowiska w załączniku CD 1 oraz on-line – DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.map).

excavations, which filled a natural depression. A layer recorded in unit O (feature O107: see site plan in the appendix CD 1 on the attached CD-ROM or on-line – – DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.map) may also be part of such a formation.

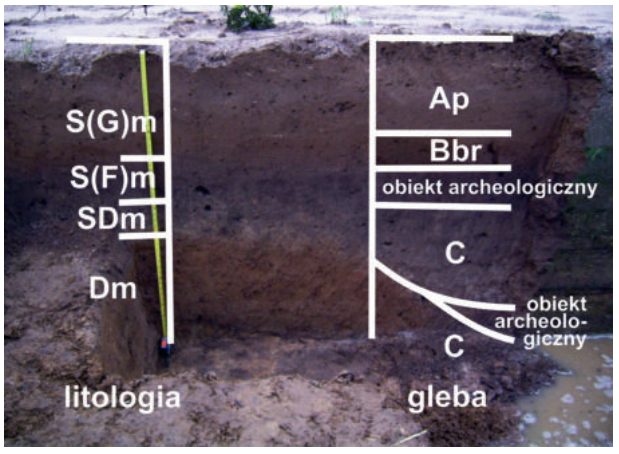
The highest elevations in the region are hills of bottom moraine. The hills are gentle, and smoothly pass into an undulating bottom moraine plain, with edges

Najwyższe kulminacje w rejonie to wzgórza moreny dennej. Wzniesienia są łagodne, płynnie przechodzą w falistą powierzchnię równiny moreny dennej, jedyne strefy o dużych deniwelacjach to krawędzie dolin rzek i pradolin. W rejonie stanowiska Ludwinowo 7 szerokość doliny Lubieńki sięga 750 m. Dna dolin są płaskie i podmokłe.

Na powierzchni stanowiska Ludwinowo 7 występują gliny zwałowe stadiału głównego zlodowacenia północnopolskiego, które w otoczeniu stanowiska mają zaburzony, falisty, sfałdowany układ warstw, a w jego bezpośrednim sąsiedztwie także: piaski glacjalne ze żwirami, iły, mułki i piaski kemów, piaski ze żwirem, fluwioglacjalne, iły, mułki, piaski i pyły zastoiskowe oraz torfy, gytie i piaski rzeczne.

W obrębie omawianego stanowiska archeologicznego Małgorzata Wistuba zbadała w 2010 r. dwa profile utworów powierzchniowych. Profil 1 wykonano w południowo-wschodniej części stanowiska Ludwinowo 7, na skłonie wysoczyzny. We wkopie o głębokości 120 cm zaobserwowano (od spągu do stropu, ryc. 1.2): rudą masywną glinę, szary piasek gliniasty masywny, ciemno-szary piasek masywny z domieszką pyłu, szaro-brązowy piasek z domieszką frakcji żwirowej (ziarna o średnicy do 6 mm) o strukturze masywnej. W spągu profilu znajduje się glina zwałowa (Dm) maksymalnego zasięgu zlodowacenia północnopolskiego. Jej strop jest przemyty – wzbogacony we frakcje grubsze piaszczyste i żwirowe (D(G)m, SDm). Są to osady deluwialne – produkty spłukiwania i redepozycji gliny zwałowej na stoku wysoczyzny, poddawane także intensywnemu mieszaniu przez orkę (stanowisko znajduje się na gruntach rolnych). W skład okruchów frakcji żwirowych w całym profilu wchodzą skały skandynawskie – eratyki.

Występująca w wykonanym wkopie 1 (ryc. 1.2) gleba ma profil: Ap – Bbr – C. Jest to gleba brunatna, wytworzona w deluwialnych piaskach oraz glinie zwałowej. Gleba została silnie przekształcona przez



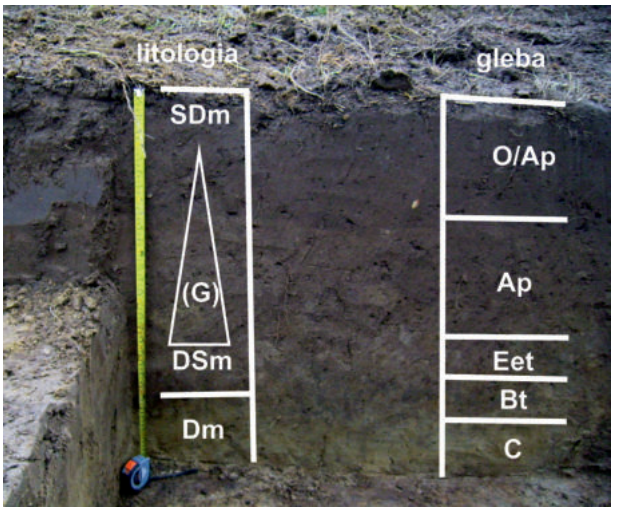
Ryc. 1.2. Ludwinowo 7. Profil glebowy 1. Objaśnienia w tekście. Fot. M. Wistuba
Fig. 1.2. Ludwinowo 7. Soil profile 1. Explanations in text. Litologia – lithology; gleba – soil; obiekt archeologiczny – archaeological feature. Photo M. Wistuba

of river valleys and urstromtals being the only areas of significant height differences. The valley of the Lubieńka reaches 750 m in the vicinity of Ludwinowo 7. The river valleys are flat and marshy.

The Ludwinowo 7 site is covered with tills originating from the Weichselian high glacial period, which in the vicinity of the site are disturbed, glaciotectonically folded. In the immediate surroundings of the site they are accompanied by glacial sands with gravels, kame sediments (sands, clays, and silts), fluvioglacial clays and sands, proglacial lake sands and silts, peats, gyttja, and fluvial sands.

In 2010, Małgorzata Wistuba examined two near-surface sediment profiles within the discussed site. Profile 1 was taken from the south-eastern part of Ludwinowo 7 site, at a slope of the plateau. A pit 120 cm deep revealed the following sequence (from bottom to top, Fig. 1.2): rusty massive clay, gray massive clayey sand, dark-gray massive sand with silt admixture, gray-brown massive sand with the admixture of gravels (up to 6 cm in diameter). At the bottom there is till (Dm) originating from the Weichselian high glacial period. Its top layer is washed out and enriched with the coarser fractions (sands and gravels) (D(G)m, SDm). These are deluvial sediments, products of washing off and redeposition of till on the plateau's slope, which have been also considerably damaged by ploughing (the area of the site is cultivated). Throughout the entire profile, chunks of gravel fractions include Scandinavian erratic rock.

The soil recorded in profile 1 (Fig. 1.2) has a profile of Ap – Bbr – C. It is a brown podzolic soil developed in deluvial sands and till. The soil has been considerably transformed by agriculture – it lacks the highest organic horizon O, and the horizon of humus accumulation A has been loosened by ploughing.



Ryc. 1.3. Ludwinowo 7. Profil glebowy 2. Objaśnienia w tekście. Fot. M. Wistuba
Fig. 1.3. Ludwinowo 7. Soil profile 2. Explanations in text. Litologia – lithology; gleba – soil. Photo M. Wistuba

działalność rolniczą – brak w niej najwyższego poziomu organicznego O , a poziom akumulacji próchnicy A został rozluźniony przez orkę.

Profil 2 zlokalizowano także na skłonie wysoczyzny, poniżej profilu 1, w centralnej części stanowiska Ludwinowo 7. We wkopie o głębokości 75 cm (ryc. 1.3) zaobserwowano w spągu: rudą, smugowaną glinę zwałową, masywną – pochodzącą ze stadiału maksymalnego zlodowacenia północnopolskiego. Podściela ona szarą i szarobrązową glinę piaszczystą, która ku stropowi przechodzi w masywne piaski gliniaste, zawierające domieszkę frakcji żwirowej (max. 15 mm średnicy). Piaski te są osadami deluwialnymi, powstałymi na drodze spłukiwania i redepozycji oraz orki na stoku wysoczyzny morenowej.

Gleba występująca we wkopie 2 (ryc. 1.3) ma profil: O/Ap – Ap – Eet – Bt – C. Jest to gleba płowa właściwa, powstała na piaskach deluwialnych podścielonych gliną zwałową. Gleba została bardzo silnie przekształcona przez działalność rolniczą człowieka: poziomy najwyższe O/A i A zostały przemieszane i rozluźnione przez orkę.

Osady w obu przeanalizowanych profilach mają strukturę masywną, deluwia – na skutek mieszania podczas orki i procesów glebowych zachodzących w warstwie przypowierzchniowej, a gliny – wskutek procesów depozycji w środowisku glacjalnym.

Litologia podłoża stanowiska Ludwinowo 7 sprzyja zawilgoceniu gruntu i utrzymywaniu się wysokich stanów wód gruntowych po opadach – ze względu na małą miąższość warstwy przepuszczalnych deluwiów piaszczystych i płytkie zaleganie spoistych, trudno przepuszczalnych glin. Odpływowi wód opadowych sprzyja jednakże położenie na nachylonym zboczu wysoczyzny morenowej. O trwałym zawilgoceniu gruntu świadczą ślady oglejenia w dolnych częściach profilów (rude zabarwienie, szczególnie w profilu 1). Współcześnie problem ten został częściowo rozwiązany poprzez utworzenie systemu rowów melioracyjnych.

Stanowisko Ludwinowo 7 położone jest w rejonie o dużej przydatności rolniczej. Pod względem topografii miejsce to cechuje się nieznacznym nachyleniem, dogodnym dla budownictwa, a jednocześnie umożliwiającym łatwy odpływ wód opadowych i roztopowych, a także stosunkowo niewielką odległością od cieków wodnych (0,5 km od rzeki Lubieńki, nad jej dopływem). Geo- i bioróżnorodność bezpośredniego otoczenia, wynikająca z położenia na pograniczu odmiennych pod względem geomorfologicznym i litologicznym stref, była dodatkowym atutem przyciągającym w to miejsce pradziejowych osadników.

1.2. Historia badań archeologicznych na stanowisku

Stanowisko nr 7 w Ludwinowie zostało odkryte podczas badań powierzchniowo-sondażowych przeprowadzonych w roku 2000 przez Centrum Badań

Profile 2 was also situated on the plateau's slope, beneath Profile 1, in the central part of Ludwinowo 7 site. A pit 75 cm deep (Fig. 1.3) had at its bottom rusty massive stratified till, originating from the Weichselian high glacial period. It underlay gray and grey-brown sandy loam, gradually changing towards the ceiling into massive loamy sands with an admixture of gravel fraction (max. 15 mm in diameter). These sands are deluvial sediments, formed by run-off, redeposition, and ploughing on the slope of the moraine plateau.

The soil recorded in profile 2 (Fig. 1.3) has a profile of O/Ap – Ap – Eet – Bt – C. It is a proper brown earth, developed on deluvial sands underlain by till. The soil has been highly transformed by agricultural activity: the uppermost horizons O/A and A have been mixed and loosened due to ploughing.

In both the analysed profiles, sediments have a massive structure. For deluvia, this is due to the mixing during ploughing and soil processes in the near-surface layer, while for loams this is due to deposition processes in a glacial environment.

The lithological conditions in Ludwinowo 7 are conducive to waterlogging and high ground water levels after rainfall, due to a thinness of permeable sandy deluvia and shallow occurrence of compact, poorly permeable loams. On the other hand, the location on an inclined slope of a moraine plateau facilitates the removal of rainfall water. Permanent waterlogging of the ground is evidenced by gleyic traces in the lower parts of the profiles (reddish colour, particularly in profile 1). At present, the problem has been partly eliminated thanks to a system of melioration trenches.

Site 7 at Ludwinowo lies in an area marked by high agricultural value. In terms of topography, the place is distinguished by an insignificant inclination – favourable for construction activity and at the same time allowing for the removal of rainfall and melt-down water – and by a relatively close proximity to watercourses (0.5 km from the Lubieńka River, on one of its tributaries). The geo- and bio-diversity of the site's immediate surroundings, resulting from its location at the meeting point of areas having different geomorphological and lithological characteristics, was an additional asset attracting prehistoric settlers to this place.

1.2. History of archaeological research

Site 7 at Ludwinowo was discovered during surveys carried out in 2000 by Centrum Badań Archeologicznych Fundacji UAM in connection with the planned construction of the A1 Motorway (site number in the motorway research programme: AUT. 112, AZP 49-47, site number within AZP area: 58). Settlement traces dated from the Neolithic to the modern period were discovered over an area of 9.5 ha. This became the

Archeologicznych Fundacji UAM na trasie planowanej budowy autostrady A1 (AUT. 112, AZP 49–47, nr stanowiska na obszarze 58). Odkryto wówczas ślady osadnictwa od neolitu do okresu nowożytnego występujące na obszarze o wielkości 9,5 ha. Na tej podstawie zakwalifikowano omawiane stanowisko do wyprzedzających badań ratowniczych. Według wstępnych szacunków budową autostrady A1 zagrożone być miało 4,3 ha w SE części stanowiska (ryc. 1.1).

Badania ratownicze w Ludwinowie 7 przeprowadzono na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Warszawie. Podzielić je można na pięć etapów/sezonów. Pierwsze cztery związane były z Zespołem ds. Ratownictwa Archeologicznego w Poznaniu Instytutu Archeologii i Etnologii PAN, który prowadził badania na zlecenie Fundacji Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza. Pierwszy etap w dniach 10.10.–30.10.2000 r. oraz drugi w terminie 20.09.–20.11.2001 r. prowadzone były przez mgr Joannę Pyzel. Po dłuższej przerwie prace wznowiono, prowadził je zespół kierowany przez mgr. Zenona Seroczyńskiego przy współudziale: mgr. Pawła Wiktorowicza, mgr. Dariusza Andrzejczaka, mgr. Sławomira Gronka, mgr Anny Klaudel oraz mgr. Bartłomieja Klaudela. Trzeci sezon badawczy trwał w dniach 11.08.–20.12.2008 r., czwarty zaś w terminie 01.04.–30.09.2009 r. W sumie podczas czterech „poznańskich" etapów badań odsłonięto obszar o wielkości 662,41 ara (ryc. 1.4).

Ostatni etap prac wykopaliskowych w SE i E części stanowiska wiąże się z konsorcjum dwóch firm („zespół krakowski"): Firmy Archeologicznej Archeo-Explorers Wiesław Koszkul oraz Pracowni Archeologicznej Dariusz Majewski. Prace bezpośrednio na stanowisku przeprowadził zespół badawczy kierowany przez mgr. Wiesława Koszkula przy współudziale mgr Małgorzaty Ciemięgi, mgr. Przemysława Szelesta, mgr. Pawła Kurzawy, mgr. Aleksandra Daneckiego i mgr. Kajetana Nowaka oraz studentów Instytutu Archeologii UJ. Łącznie w okresie 03.07.2010–23.11.2010 odsłonięto 456,79 arów, co daje całkowitą przebadaną powierzchnię stanowiska wynoszącą 1119,20 arów (ryc. 1.4).

Obszar badań podzielony został na 19 odcinków o szerokości 100 m: A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, O, P, R, S, T, U, W, Z (ryc. 1.4). W ramach odcinków wyróżniono poszczególne wykopy o powierzchni jednego ara (dzielone dodatkowo na części: A na W i B na E), numerowane cyframi arabskimi zaczynającymi się w SE części odcinka. Dla każdego z odcinków stosowano odrębną numerację obiektów, w części badanej przez zespół poznański także całej dokumentacji (inwentarze).

W części badanej w czterech pierwszych sezonach odhumusowanie przeprowadzono przy użyciu spychacza, w części krakowskiej zaś koparki. Na poziomie pojawienia się obiektów/zabytków archeologicznych lub też stropu calca eksplorację kontynuowano ręcznie za pomocą łopat.

Obiekty nieruchome badano z zastosowaniem cięcia profilowego, najczęściej metodą połówek lub ćwiartek, w przypadku bardziej rozległych glinianek

basis for qualifying the site for archaeological excavations. According to preliminary estimations, the construction of the motorway threatened 4.3 ha in the SE part of the site. (Fig. 1.1).

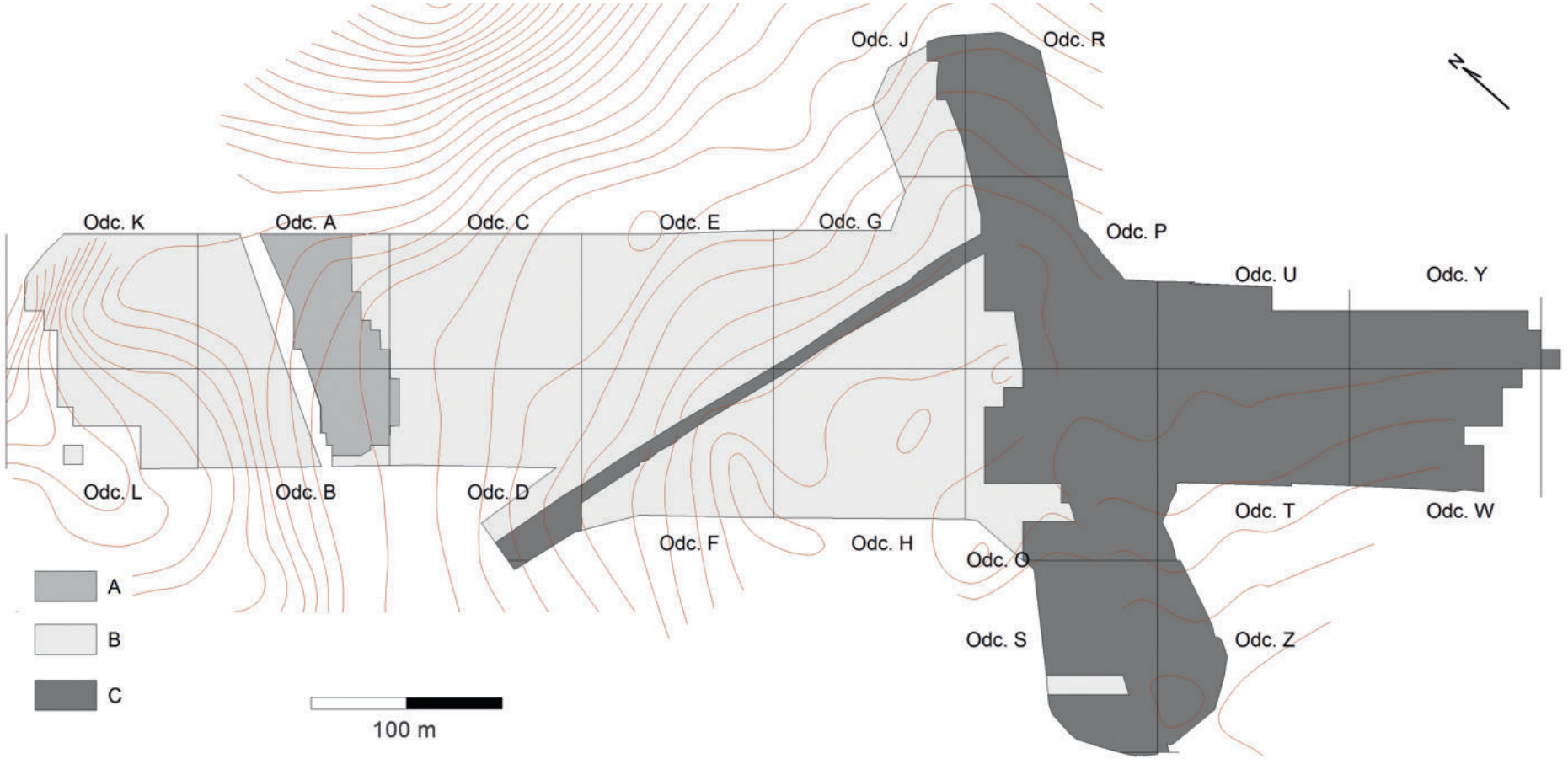
Rescue excavations at Ludwinowo 7 were carried out on commission of the General Directorate for National Roads and Motorways. They can be divided into five stages, the first four of which were conducted by Zespół ds. Ratownictwa Archeologicznego w Poznaniu, from the Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences, which carried out research on behalf of the Adam Mickiewicz University Foundation. The first (10.10.–30.10.2000) and second (20.09.–20.11.2001) stages were led by Joanna Pyzel, MA. After a longer interruption, the works were resumed by a team led by Zenon Seroczyński, MA, in cooperation with Paweł Wiktorowicz, MA, Dariusz Andrzejczak, MA, Sławomir Gronek, MA, Anna Klaudel, MA, and Bartłomiej Klaudel, MA. The third research season took place from 11.08 to 20.12.2008, and the fourth one from 01.04 to 30.09.2009. In total, the four seasons led by Poznań researchers uncovered an area of 662.41 ares (Fig. 1.4).

The last stage of excavations in the SE and E parts of the site is connected with a consortium of two companies ("Cracow team"): Firma Archeologiczna Archeo-Explorers Wiesław Koszkul and Pracownia Archeologiczna Dariusz Majewski. The field works were carried out by a research team led by Wiesław Koszkul, MA, in cooperation with Małgorzata Ciemięga, MA, Przemysław Szelest, MA, Paweł Kurzawa, MA, Aleksander Danecki, MA, Kajetan Nowak, MA, and students from the Institute of Archaeology of the Jagiellonian University in Cracow. The works took place from 03.07 to 23.11.2010 and encompassed an area of 456.79 ares, which means the total explored area of the site is 1190.20 ares (Fig. 1.4).

The excavated area was divided into 19 units, each 100 m wide, designated with letters A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, O, P, R, S, T, U, W, and Z (Fig. 1.4). Within the units, one-are trenches (additionally divided into parts A and B, in the west and east respectively) were designated with Arabic numerals, starting with number 1 in the SE part of the unit. Separate numeration of features was applied within each unit, and in the part of the site explored by the Poznań team this also applies to the entire documentation (inventories).

During the first four seasons the topsoil was removed with a bulldozer, and in the last season with an excavator. From the moment when archaeological features or artefacts were detected, or the ceiling of the bedrock was reached, the exploration was continued manually with spades.

Archaeological features (pits) were cut with profiles, typically in halves or quarters and in the case of larger clay pits also in smaller units. The exploration was usually carried out with arbitrary levels 10–20 cm thick, and sometimes (the Poznań team)



Ryc. 1.4. Ludwinowo 7. Schematyczny plan stanowiska z podziałem na odcinki i etapy badań wykopaliskowych: A – 2000 i 2001 (zespół poznański); B – 2008-2009 (zespół poznański); C – 2010 (zespół krakowski)

Fig. 1.4. Ludwinowo 7. Schematic plan of the site with division into sections and stages of excavations: A – 2000-2001 (Poznań team); B – 2008-2009 (Poznań team); C – 2010 (Cracow team)

także mniejszych jednostek. Eksplorację prowadzono zwykle warstwami mechanicznymi o miąższości 10–20 cm, niekiedy (zespół poznański) drugą połówkę badano warstwami naturalnymi, w przypadku małych i płytkich obiektów o jednorodnym wypełnisku warstw takich nie wydzielano. Dokumentację wyników prac prowadzono zgodnie ze standardami przyjętymi w Polsce dla archeologicznych ratowniczych badań autostradowych.

Na stanowisku zarejestrowano 2953 obiekty nieruchome i 80778 zabytków ruchomych (91% z nich znaleziono w części badanej przez zespół poznański), głównie ceramiki (51893), kości (22982), krzemieni (2168) i polepy (3446) oraz rozmaitych zabytków wydzielonych (283). Na tej podstawie wydzielono następujące fazy osadnicze[1]:

- kultura ceramiki wstęgowej rytej (KCWR)
- kultura późnej ceramiki wstęgowej (KPCW)
- kultura brzesko-kujawska (KBK)
- kultura amfor kulistych (KAK)
- kultura ceramiki sznurowej (KCSz)
- kultura łużycka i pomorska (KŁ/POM)
- okres średniowieczny
- okres nowożytny

Oprócz prezentowanego w tej pracy osadnictwa neolitycznego kolejna istotna faza zasiedlenia stanowiska wiąże się z kulturami łużycką i pomorską, na które datowanych jest prawie 240 obiektów. Są to półziemianki, jamy zasobowe, jamy wybierzyskowo-odpadkowe, glinianki, ogniska, palenisko, studnie, skupiska ceramiki oraz konstrukcje słupowe, a także brązowy skarb. Obiekty te datować można na okres od IV EB po okres przedrzymski, co świadczy o intensywnym, długotrwałym i wielokrotnym wykorzystaniu tego terenu przez społeczności łużycko-pomorskie (Kirschke, Narożna-Szamałek 2011; Koszkul *et al.* 2011).

Znacznie mniej liczne ślady osadnictwa średniowiecznego i nowożytnego były rozproszone na prawie całym badanym obszarze, co utrudnia ich funkcjonalną i chronologiczną interpretację (Banach 2011a; 2011b; 2011c).

Zabytki ruchome z badań zespołu poznańskiego przechowywane są w magazynie Instytutu Archeologii i Etnologii PAN w Poznaniu, z części krakowskiej zaś w Muzeum w Sycowie (woj. dolnośląskie).

the other half was stratigraphically excavated – for small and shallow features having uniform fills the stratigraphic excavation was not applied. The excavations were documented according to the standards accepted in Poland for rescue excavations on motorways.

The site yielded 2,953 features and 80,778 artefacts (91% of which were found in the part explored by the Poznań team), the latter comprising primarily pottery (51,893), bones (22,982), flint objects (2,168), and daub (3,446) and various small finds (283). This allowed the following settlement phases[1] to be distinguished:

- Linear Pottery Culture (LBK)
- Late Band Pottery Culture (LBPC)
- Brześć Kujawski Culture (BKC)
- Globular Amphorae Culture (GAC)
- Corded Ware Culture (CWC)
- Lusatian and Pomeranian Cultures
- Medieval Period
- Modern Period

Apart from the Neolithic occupation presented in this study, another important stage in the site's occupation history links with the Lusatian and Pomeranian Cultures, to which nearly 240 features belong. These features include sunken-floor houses, waste pits, clay pits, bonfires, a hearth, wells, pottery concentrations, post-built structures, and a hoard of bronze artefacts. They can be dated to a period spanning from Bronze Age Period IV to the Pre-Roman period, which testifies to intense, long-lasting, and repeated occupation of this area by Lusatian-Pomeranian communities (Kirschke, Narożna-Szamałek 2011; Koszkul *et al.* 2011).

Traces of medieval and modern occupation were much more scarce and spread over nearly the entire explored area, making their functional and chronological interpretation difficult (Banach 2011a; 2011b; 2011c).

Artefacts recovered by the Poznań team are kept in the storehouse of the Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences in Poznań, and those recovered by the Cracow team are kept in the Regional Museum in Syców (Dolnośląskie Voivodship).

[1] Podczas ponownej analizy zabytków, przeprowadzonej w ramach projektu „Publikacja. Osadnictwo neolityczne w Ludwinowie 7, gm. Włocławek", dokonano korekty części oznaczeń chronologicznych opracowania przygotowanego przez zespół pod kierunkiem Wiesława Koszkula (Koszkul *et al*. 2011). I tak na przykład obiekty zaklasyfikowane pierwotnie jako KPL lub „neolit" przypisano KCSz, młodszym kulturom naddunajskim, częściowo też KŁ/POM.

[1] The re-analysis of the artefacts carried out within the project "Publication. Neolithic settlement at Ludwinowo 7, Comm. Włocławek" resulted in the correction of some of the chronological determinations provided in the report created by the team led by Wiesław Koszkul (Koszkul *et al*. 2011). For example, features originally classed as FBK or "Neolithic" were attributed to CWC, post-LBK, and in part to the Lusatian/Pomeranian complex as well.

2. Osadnictwo kultury ceramiki wstęgowej rytej

2. Settlement of the Linear Pottery Culture

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.02.1

2.1. Obiekty nieruchome KCWR
2.1. LBK non-portable features

Joanna Pyzel, Bogumił Pilarski, Paweł Cyganiewicz

2.1.1. Ogólna charakterystyka obiektów nieruchomych

Z KCWR związanych jest łącznie 871 obiektów nieruchomych (ryc. 2.1; plan stanowiska w załączniku CD 1[2] i on-line – DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.map; tabela w załączniku CD 2[3]). Ponad połowa z nich, 552, zaliczona została do tej kultury jedynie na podstawie relacji stratygraficznych. W pozostałych wystąpił także materiał datujący. W 61 obiektach młodszych jednostek kulturowych również zarejestrowano ceramikę KCWR (ryc. 2.1).

Obiekty KCWR zaklasyfikowane zostały do dwóch podstawowych kategorii: jam i dołków posłupowych. Z założenia podział między nimi opierał się na kryterium wielkości: jako dołki traktowane były obiekty o średnicy nieprzekraczającej 50 cm (ryc. 2.2). Na stanowisku Ludwinowo 7 zarejestrowano jednak kilkanaście konstrukcji złożonych z dołków posłupowych, z których wiele rozmiarami wykraczało poza ów limit. Mimo to zostały zaliczone do tej kategorii.

W sumie 477 dołków posłupowych związanych było z chatami KCWR, w większości brak w nich było materiału zabytkowego, a jednie dwa wystąpiły pojedynczo i datowane są na KCWR na podstawie znalezisk ceramiki. Być może w ich przypadku mamy z kolei w rzeczywistości do czynienia z niewielkimi jamami.

Spośród 394 obiektów zaklasyfikowanych ogólnie jako jamy, 77 było pozbawionych materiału zabytkowego i zaliczono je do KCWR na podstawie układów stratygraficznych. Najczęściej mamy w ich przypadku do czynienia z fragmentami rozległych, amorficznych jam-glinianek. Podczas eksploracji przyjęto zasadę odrębnego numerowania stropu takich obiektów i nadawania kolejnych numerów w miarę oddzielania się poszczególnych jego członów.

Zbiorowa klasa jam podzielona została na mniejsze grupy: jam przydomowych, glinianek, (pozostałych) jam, grobów i studni. Z wyjątkiem grobów, do których klasyfikacja odbywała się na podstawie

[2] Prefiks „CD" przed numerem załącznika wskazuje, że dany załącznik znajduje się na płycie CD.

[3] We wszystkich tabelach separatorem dziesiętnym jest przecinek.

2.1.1. General characteristics of non-portable features

A total of 871 features at Ludwinowo are linked with the LBK (Fig. 2.1, for the site plan see appendix CD 1[2] or on-line plan – DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.map; for the table see appendix CD 2[3]). More than half of that number (552) have been given this attribution based on stratigraphic relationships alone, while the rest also contained datable material. LBK pottery has also been recorded in 61 features attributed to younger cultural units (Fig. 2.1).

The LBK features were classed into two general categories: pits and postholes. The basic distinction between the two was their size, with features up to 50 cm in diameter regarded as postholes (Fig. 2.2). However, several of the structures recorded at Ludwinowo 7 were comprised of postholes, many of which exceeded the above limit. Nevertheless, they were included into this category.

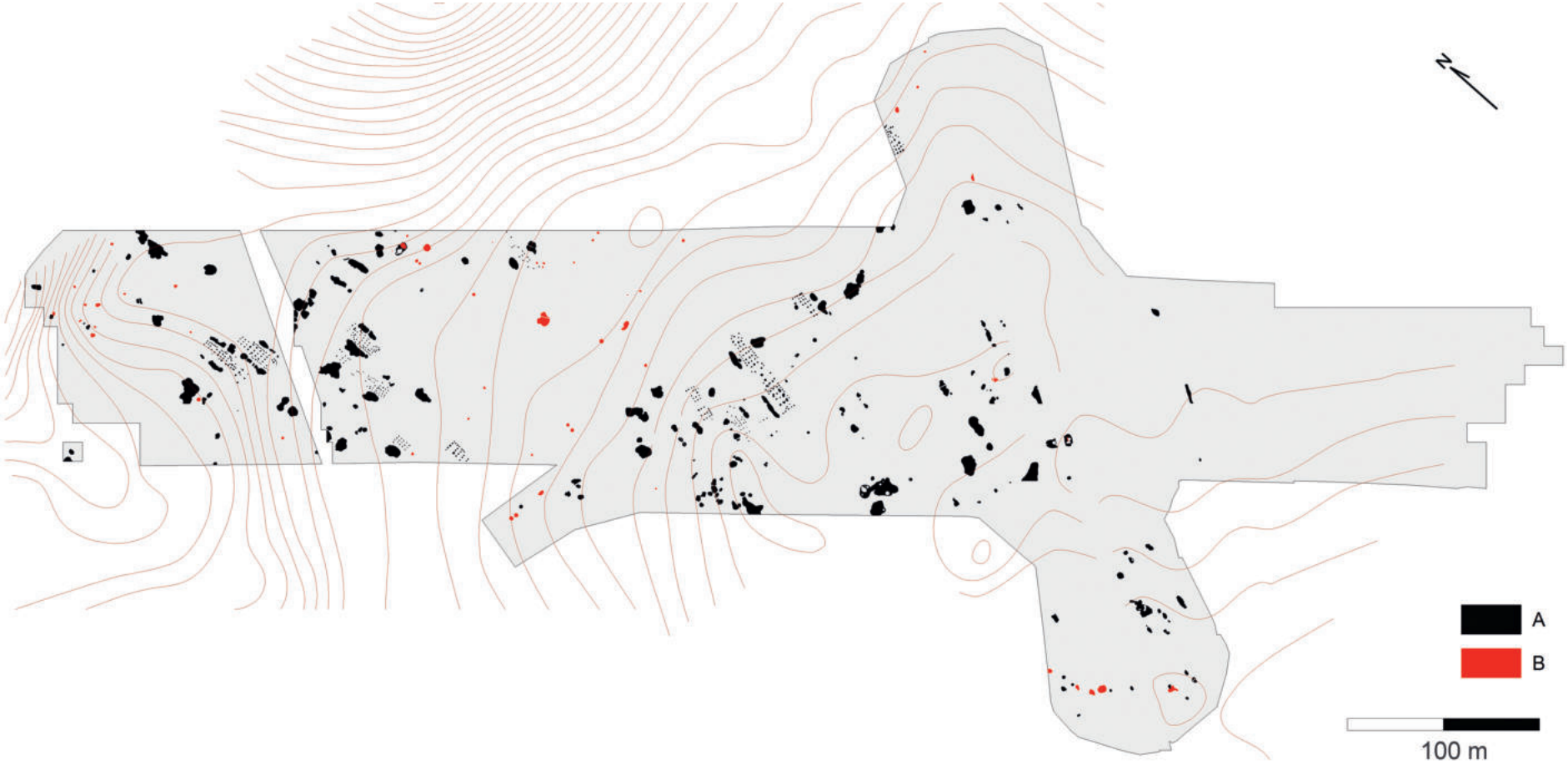
The number of postholes connected with the LBK houses totals 477, most of them lacking any archaeological material. There were only two postholes found singly, which were attributed to LBK based on the ceramic finds. Perhaps in these cases we are actually dealing with small pits.

Among 394 features classed generally as pits, 77 contained no material and were linked with the LBK based on their stratigraphic relationships. Most of them were fragments of large, amorphous clay pits. A general rule adopted by the excavators for the exploration of such features was to assign a separate number at the level of a feature's top, and designate subsequent numbers whenever a new segment became distinguishable.

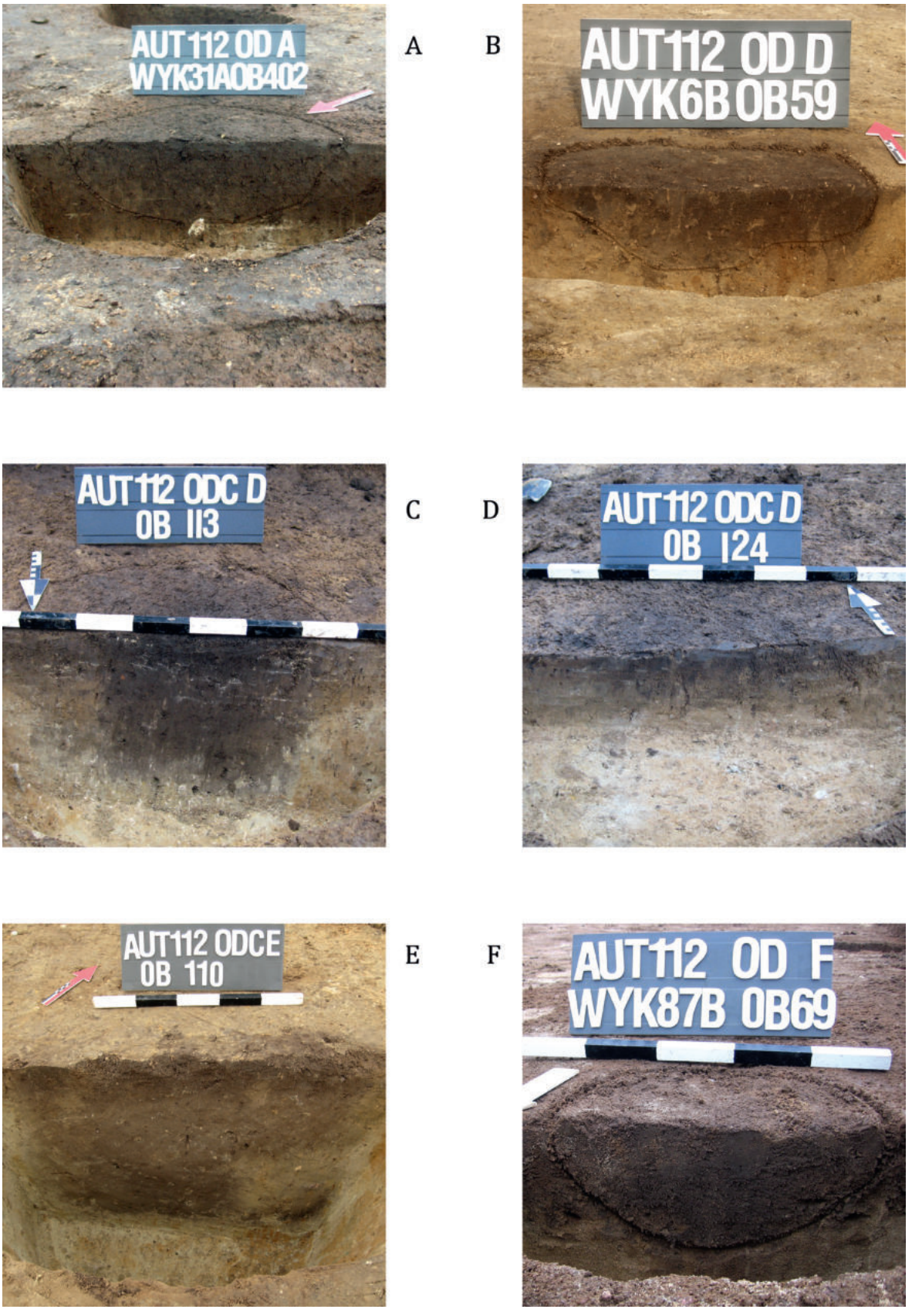
The general category of pits was divided into smaller groups: pits associated with houses, clay pits, (other) pits, graves, and wells. Except for the graves, which were distinguished as such based on characteristic elements of grave furnishings, the criteria used for attributing pits to the remaining groups were stratigraphic relationships and shape.

[2] Appendices designated as 'CD' are included on the attached CD-ROM.

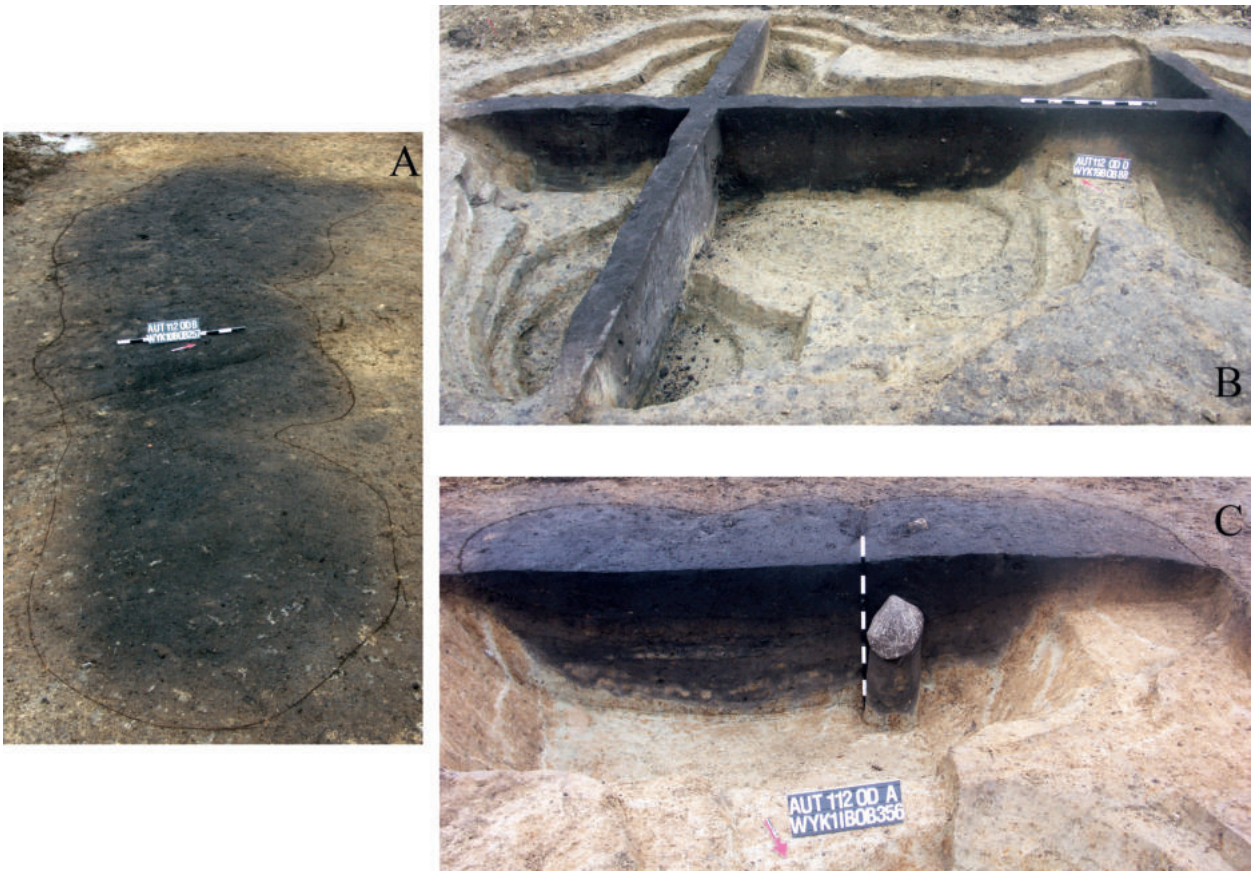
[3] In all the tables, a comma is used as decimal separator.



Ryc. 2.1. Ludwinowo 7. Osada KCWR: A – obiekty KCWR; B – obiekty innych kultur z redeponowanym materiałem KCWR
Fig. 2.1. Ludwinowo 7. LBK settlement: A – LBK features; B – features of other cultures with redeposited LBK material



Ryc. 2.2. Ludwinowo 7. Przykłady dołków posłupowych KCWR:
A – ob. A402 (dom 2); B – ob. D59 (dom 6); C – ob. D113 (dom 7); D – ob. D124 (dom 7); E – ob. E110 (dom 11); F – ob. F69 (dom 9). Foto R. Gawrysiak (A, B), A. Klaudel (C, D), P. Wiktorowicz (E), D. Andrzejczak (F)
Ryc. 2.2. Ludwinowo 7. Examples of LBK postholes:
A – feature A402 (house 2); B – feature D59 (house 6); C – feature D113 (house 7); D – feature D124 (house 7); E – feature E110 (house 11); F – feature F69 (house 9). Photo R. Gawrysiak (A, B), A. Klaudel (C, D), P. Wiktorowicz (E), D. Andrzejczak (F)



Ryc. 2.3. Ludwinowo 7. Przykłady jam przydomowych KCWR: A – ob. B257 (dom 1); B – ob. D88 (dom 20); C – ob. A356 (dom 2). Foto R. Gawrysiak
Fig. 2.3. Ludwinowo 7. Examples of pits associated with LBK houses: A – feature B257 (house 1); B – feature D88 (house 20); C – feature A356 (house 2). Photo R. Gawrysiak

charakterystycznego wyposażenia, przyporządkowanie do pozostałych kategorii odbywało się na podstawie cech stratygraficznych oraz kształtu.

I tak w pierwszej kolejności jako osobną, nadrzędną grupę wyodrębniono jamy przydomowe (ryc. 2.3). Są to obiekty zlokalizowane po wschodniej lub zachodniej, dłuższej stronie domów, zwykle tworzące charakterystyczne, wydłużone układy, pozwalające zrekonstruować zagrodę[4] nawet bez śladów konstrukcji słupowej (zob. Pyzel, rozdz. 2.4 w tym tomie). W przypadku kilku zagród z zachowanymi chatami jamy przydomowe nie tworzyły klasycznego, wydłużonego układu (np. ob. D77 z domu 6; ryc. 2.14), co pozwala przypuszczać, że nie wszystkie obiekty z tej kategorii zostały rozpoznane. W sumie do grupy tej zaliczono 174 obiekty o średnich wymiarach: 296×195 cm i głębokości 52 cm.

Pozostałe obiekty podzielono na tzw. glinianki i (zwykłe) jamy. Pojęcia te nie oznaczają interpretacji

The first group is that of pits associated with houses (Fig. 2.3). These are pits situated along the longer, eastern or western side of a house, which usually form characteristic elongated arrangements allowing the household[4] to be reconstructed even if no traces of timber construction have survived (see Pyzel, chapter 2.4 in this volume). In the case of some households where postholes have survived, these pits did not form a classic, elongated arrangement (e.g. pit D77, house 6; Fig. 2.14), which suggests not all pits from this category have been identified. A total of 174 pits, averaging 296×195 cm in size and 52 cm in depth, have been included in this category.

The remaining features were classed either as clay pits or (common) pits. These terms do not imply a functional interpretation and refer to their shapes only. The group of clay pits comprises 29 larger pits, often amorphous in plan, with average dimensions of 594×405 cm and average depth of 81 cm (Fig. 2.4).

[4] Pojęcie zagroda oznacza tu jednostkę przestrzenną (dom i związane z nim jamy), nie zaś społeczną. W tłumaczeniu na język angielski stosujemy jednak określenie household, które należy rozumieć jak household cluster według definicji Wintera (Flannery 1976; zob. też Grygiel 1984), czy house unit według badaczy francuskich (Gomart *et al*. 2015).

[4] In this book, household is taken to mean a unit of spatial (house and associated pits) rather than social organisation, and should be understood similarly as household cluster in Winter's definition (Flannery 1976; see also Grygiel 1984), or house unit according to some French researchers (Gomart *et al*. 2015).

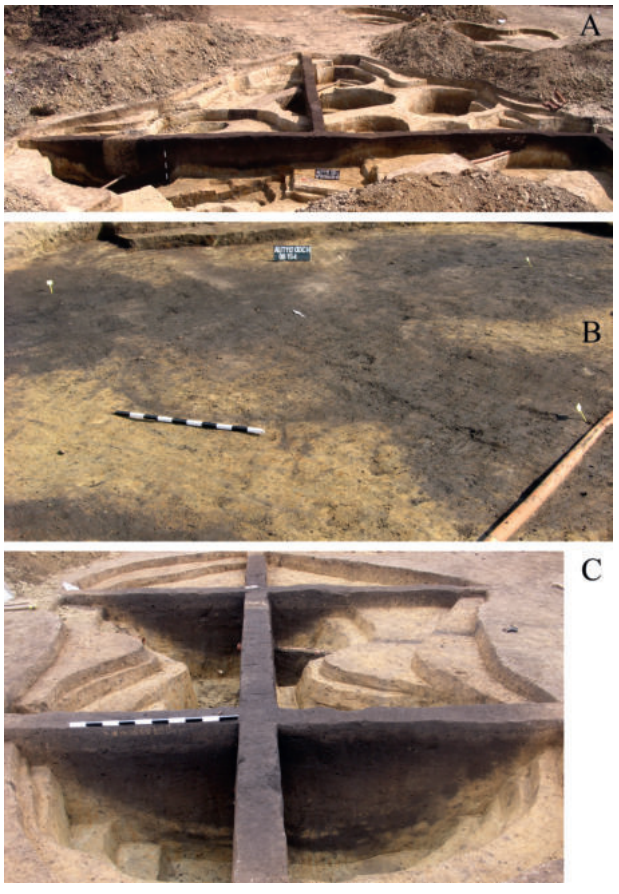
funkcji, a jedynie ich kształt. Grupa glinianek objęła 29 większych, często amorficznych w planie wkopów o średnich wymiarach 595×405 cm i głębokości 81 cm (ryc. 2.4).

Pozostałe jamy w liczbie 184 miały bardziej regularne kształty i średnią długość 221 cm, szerokość 162 cm i głębokość 61 cm (ryc. 2.5). Wśród nich znalazły się również obiekty wydzielone pod gliniankami.

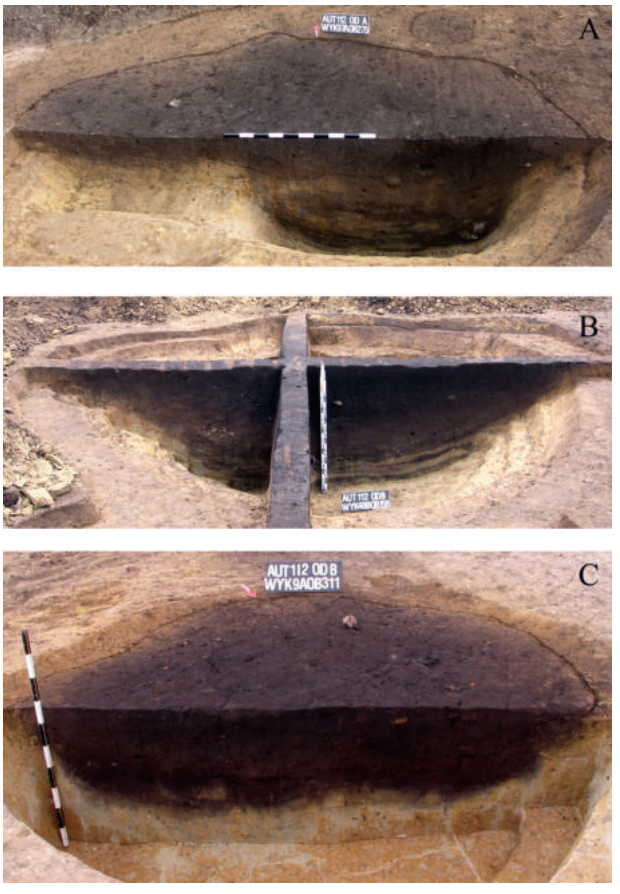
Pięć obiektów zaklasyfikowano na podstawie ich głębokości i kształtu jako studnie. Są to obiekty o kolistym lub lekko owalnym planie, przekroju U-kształtnym, workowatym lub lejowatym i głębokości od 164 do 484 cm. Ich wypełniska były wielowarstwowe, najczęściej o układzie horyzontalnym lub nieckowatym (ryc. 2.6). Studnie KCWR wystąpiły jedynie we wschodniej części stanowiska (ryc. 2.7). W trzech przypadkach (ob. F190, O228, S27) zlokalizowane były w kompleksie jam gliniankowych, w dwóch (F44 i O15) wystąpiły pojedynczo na południe od hipotetycznych chat KCWR. W żadnym przypadku nie zarejestrowano śladów drewnianej cembrowiny. Interpretacja takich obiektów jako studnie budzi duże kontrowersje. Niekiedy w literaturze określane są one

The remaining 184 pits have more regular shapes and average 221 cm in length, 162 cm in width, and 61 cm in depth (Fig. 2.5). They include features distinguished beneath the clay pits as well.

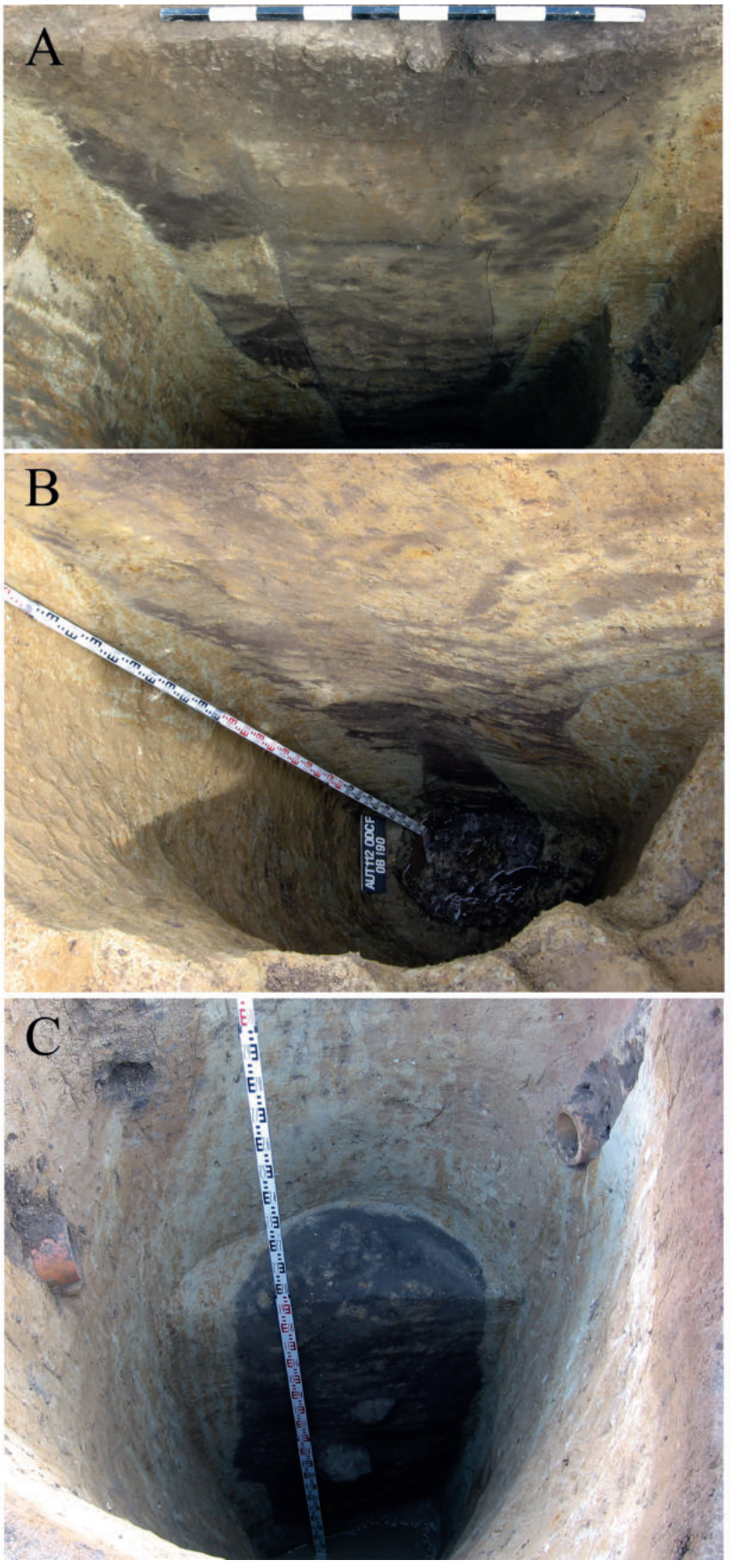
Five features have been classed as wells based on their depth and shape. They were circular or slightly oval in plan, U-shaped, bag-shaped, or funnel-like in cross-section, and between 164 and 484 cm deep. They had stratified fills, with layers arranged horizontally or trough-like (Fig. 2.6). LBK wells have been recorded only in the eastern part of the site (Fig 2.7). In three cases (features F190, O228, and S27) they were situated within clay pit complexes, and two (F44 and O15) were found singly to the south of hypothetical LBK houses. In none of them have traces of timber frame been recorded. The interpretation of such features as wells raises considerable controversy. In the literature they are sometimes described rather as cisterns or water pits, which is supposed to emphasise their improvised character as opposed to robust timber-framed wells which may have remained in use (and had been repaired) even for several hundred years (Stäuble 2017). However, radiocarbon dates obtained for an analogical



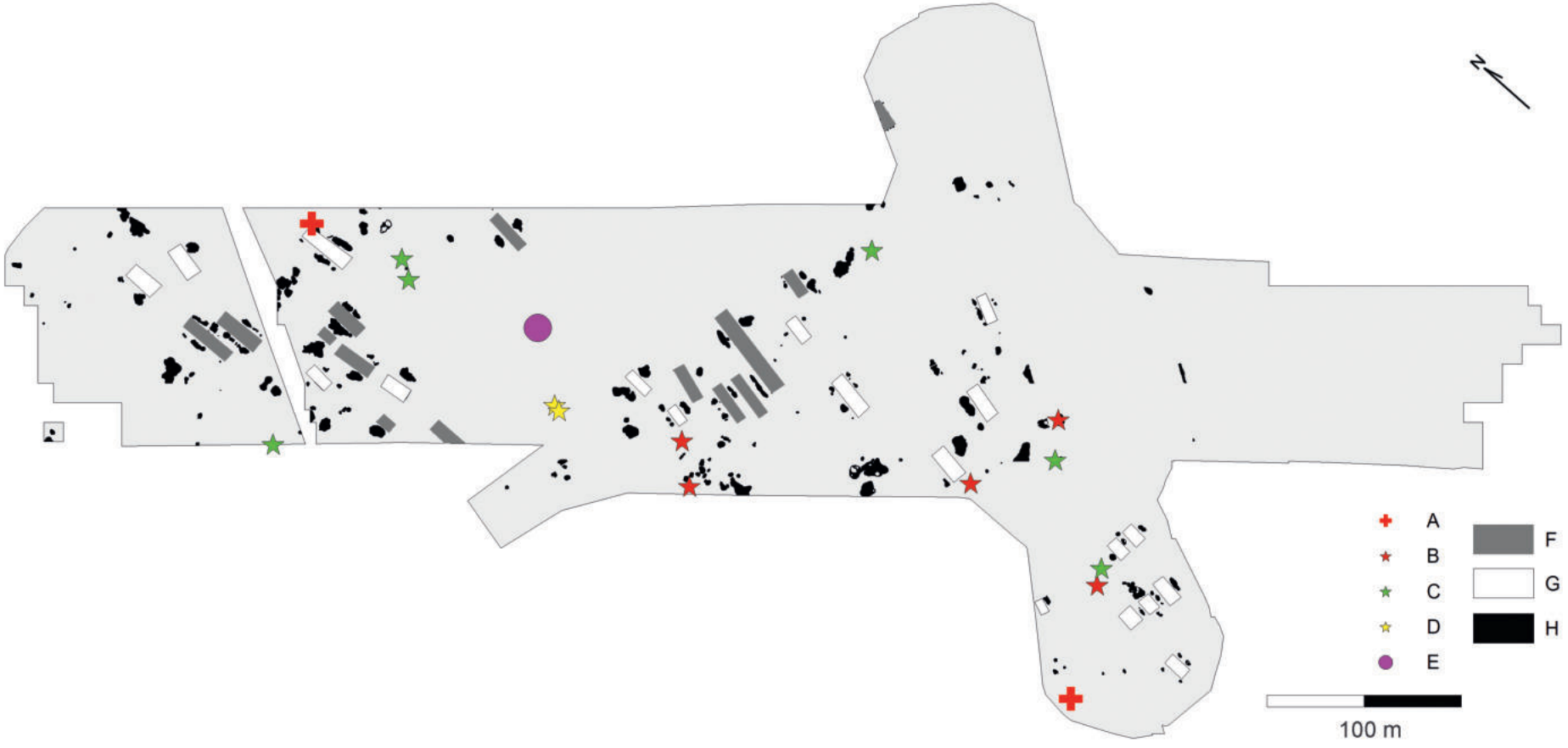
Ryc. 2.4. Ludwinowo 7. Przykłady glinianek KCWR: A – ob. L10; B – ob. H154; C – ob. A287. Foto Z. Seroczyński (A), A. Klaudel (B) i R. Gawrysiak (C)
Fig. 2.4. Ludwinowo 7. Examples of LBK clay pits: A – feature L10; B – feature H154; C – feature A287. Photo Z. Seroczyński (A), A. Klaudel (B) and R. Gawrysiak (C)



Ryc. 2.5. Ludwinowo 7. Przykłady jam KCWR: A – ob. A275; B – ob. B156; C – ob. B311. Foto R. Gawrysiak
Fig. 2.5. Ludwinowo 7. Examples of LBK pits: A – feature A275; B – feature B156; C – feature B311. Photo R. Gawrysiak



Ryc. 2.6. Ludwinowo 7. Przykłady studni KCWR: A – ob. O15; B – ob. F190; C – ob. F44. Foto A. Klaudel (A) i D. Andrzejczak (B, C)
Fig. 2.6. Ludwinowo 7. Examples of LBK wells: A – feature O15; B – feature F190; C – feature F44. Photo A. Klaudel (A) and D. Andrzejczak (B, C)



Ryc. 2.7. Ludwinowo 7. Schematyczny plan osady KCWR z lokalizacją studni i grobów:
A – groby KCWR; B – studnie KCWR; C – studnie niedatowane; D – studnie KŁ; E – ob. C3; F – domy KCWR; G – hipotetyczne domy KCWR; H – inne obiekty KCWR
Fig. 2.7. Ludwinowo 7. Schematic plan of LBK settlement with location of wells and graves:
A – LBK graves; B – LBK wells; C – undated wells; D – wells of the Lusatian Culture; E – feature C3; F – LBK houses; G – hypothetical LBK houses; H – other LBK features

raczej jako cysterny lub doły na wodę, co podkreślać ma ich prowizoryczny charakter, w przeciwieństwie do solidnych, użytkowanych nawet przez kilkaset lat (i naprawianych) studni o konstrukcji zrębowej (Stäuble 2017). Daty ^{14}C z analogicznej studni KCWR z pobliskiego Kruszyna 3 (Rzepecki 2014) sugerować jednak mogą, że i te „prowizoryczne" obiekty czynne były jeszcze w czasach KPCW, a znalezisko depozytu naczyń glinianych w Smólsku 2/10 (Muzolf *et al*. 2012) z kolei świadczy o szczególnej ich funkcji (nie tylko praktycznej, ale i rytualnej). W najnowszym zestawieniu studni KCWR H. Stäuble nie zalicza żadnego z obiektów kujawskich do tej kategorii (Stäuble 2017), w przeciwieństwie do podobnego sumarycznego opracowania autorstwa R. Wollenwebera (2016).

W studniach KCWR z Ludwinowa nie zarejestrowano żadnych spektakularnych depozytów, lecz jedynie pojedyncze, niecharakterystyczne fragmenty ceramiki. Ponadto odkryto dwie studnie o podobnej konstrukcji datowane na KŁ (ob. D98 i D99) i sześć obiektów bez datującego materiału zabytkowego (ryc. 2.7). Można założyć, że przynajmniej niektóre z tych ostatnich związane były z KCWR, gdyż wystąpiły w pobliżu skupisk obiektów tej kultury. L. Czerniak wiąże z KCWR ob. C3, w którym złożony został, zdaniem tego badacza wtórnie, pochówek kultury późnej ceramiki wstęgowej (KPCW) (Czerniak 2017; zob. Czerniak, w tym tomie).

Na stanowisku w Ludwinowie odkryto dwa groby KCWR (ryc. 2.7). Niewielka głębokość tych obiektów i bardzo zły stan zachowania materiału kostnego pozwala przypuszczać, że pierwotna liczba pochówków w obrębie osady mogła być większa.

Pierwszy z grobów, ob. A13, był skrajnym, najbardziej na NE położonym obiektem tworzącym charakterystyczny układ przydomowy (zagroda 18, zob. Pyzel, rozdz. 2.4 w tym tomie). W kolistej w planie jamie o rozmiarach 78×72 cm przy dnie, na głębokości zaledwie 23 cm odkryty został szkielet ułożony w pozycji skurczonej na prawym boku, wzdłuż osi E–W, z głową na E i twarzą na N (ryc. 2.8). Był on bardzo źle zachowany i z tego względu nie został poddany analizie antropologicznej. W grobie tym nie odkryto żadnego intencjonalnego wyposażenia.

Drugi grób, ob. S82, odsłonięty został w SE części stanowiska, na odcinku S, na którym nie zrekonstruowano żadnej zagrody KCWR. Jama grobowa miała regularny, prostokątny kształt i wymiary 168×84 cm, jej dłuższa oś znajdowała się na linii E–W. Na głębokości 37 cm odkryty został fragmentarycznie zachowany szkielet ułożony w pozycji embrionalnej, odchylony lekko w kierunku N i S, z głową na N–NW (ryc. 8.2). Przy głowie znaleziono mocno rozdrobnione trzy naczynia ceramiczne (tabl. 49:10–12). Analiza antropologiczna prowadzona była już w trakcie eksploracji szkieletu i kontynuowano ją także po zakończeniu badań wykopaliskowych (zob. Dąbrowski *et al*., w tym tomie).

LBK well from the nearby site of Kruszyn 3 (Rzepecki 2014) seem to suggest that these "makeshift" features may have remained open even in times of the post-LBK cultures, while the discovery of a deposit of ceramic vessels in Smólsk 2/10 (Muzolf *et al*. 2012) is indicative of their special function (not only utilitarian but also ritual). In the most recent study of LBK wells, H. Stäuble does not include any feature from Kuyavia in this category (Stäuble 2017), unlike in a similar general study by R. Wollenweber (2016).

The LBK wells from Ludwinowo yielded no spectacular deposits, only single, uncharacteristic potsherds. In addition, two wells of a similar construction but dated to the Lusatian Culture (features D98 and D99) have been found, as well as six such features lacking any datable material (Fig. 2.7). One can assume that at least some of the latter may have been connected with the LBK, since they were found close to the clusters of features linked with this culture. According to L. Czerniak, feature C3, in which a post-LBK burial was (in his view – secondarily) placed, should also be linked with the LBK (Czerniak 2017; Czerniak, in this volume).

Two LBK graves have been found at Ludwinowo (Fig. 2.7). Their insignificant depth and very poor preservation of bone remains suggest that the original number of burials within this settlement may have been larger.

The first grave, designated as A13, was the northeasternmost one among features forming a characteristic household arrangement around house 18 (see Pyzel, chapter 2.4 in this volume). In a circular pit measuring 78×72 cm at the bottom, at a depth of merely 23 cm, a skeleton was found placed in a contracted position on its right side, along the E–W axis with the head to the E and face to the N (Fig. 2.8). It has survived in a very poor condition and therefore has not been subjected to anthropological analysis. No intentional furnishing has been found in the grave.

The second grave, feature S82, was uncovered in the SE part of the site, in excavation unit S where no LBK household has been reconstructed. The grave cut was a regular rectangle 168×84 cm, with the longer side along the E–W axis. At a depth of 37 cm a fragmentarily preserved skeleton was found, placed in foetal position with a slight deviation towards N and S and with the head to the N–NW (Fig. 8.2). Three nearly complete but heavily fragmented ceramic vessels were found by the head (Pl. 49:10–12). The exploration of the skeleton was supervised by an anthropologist, and further anthropological analysis was carried out after the excavations (see Dąbrowski *et al*., in this volume).

All the LBK features from Ludwinowo, divided into the categories described above, are listed in table in appendix CD 2.

Taking the depths of the Ludwinowo features into account, their state of preservation can be described as similar throughout the major part of the site. Pits were the shallowest in the marginal, sloping parts in the west (unit L, average depth 42 cm) and east (unit P, average depth 35 cm), although for example in unit

Zestawienie wszystkich obiektów KCWR z Ludwinowa z podziałem na opisane tu kategorie zawiera tabela w załączniku CD 2.

Biorąc pod uwagę głębokość obiektów z Ludwinowa, ich stan zachowania był podobny na większości stanowiska. Najpłytsze były jamy na skrajnych, stokowych odcinkach w części W (odc. L, średnia głębokość 42 cm) i E (odc. P – 35 cm), choć na przykład na położonym również na stoku odcinku C jamy były znacznie głębsze (średnio 111 cm). W najwyżej położonej części SE nie zarejestrowano żadnych dołków posłupowych jednoznacznie związanych z KCWR. Rejestracja takich niewielkich i w większości bardzo płytkich obiektów była na całym stanowisku niełatwa ze względu na znaczne przemieszanie poszczególnych poziomów glebowych na skutek rolniczej działalności człowieka. Przykładem trudności w obserwacji takich struktur może być wschodnia część stanowiska na odcinkach D, E, F i G, przecięta drogą. Główna część tych odcinków badana była przez zespół poznański, drogę zaś eksplorowało konsorcjum krakowskie. Obie ekipy wydzieliły domy KCWR, choć nie wszystkie one dopasowały się idealnie (plan w załączniku CD 1).

Obiekty KCWR w Ludwinowie występują w dwóch skupieniach: wschodnim (E), zawierającym odcinki E, F, G, H, J, O, P i S, T i Z , obejmującym stoki oraz kulminację łagodnego wyniesienia, a także zachodnim (W), na odcinkach: A, B, C, D, K, L, położonych na stokach łagodnego, opadającego ku W i N cypla. Pomiędzy nimi rozciąga się pas szerokości ponad 100 metrów, na którym obiektów tej kultury brak. Są tu natomiast stosunkowo liczne jamy późniejsze z ceramiką KCWR na złożu wtórnym (ryc. 2.1). Świadczyć to może o penetracji także tej części stanowiska przez społeczności tej kultury.

Rdzeń osady KCWR stanowią domy słupowe (ryc. 2.9). W sumie odkryto w Ludwinowie pozostałości czternastu takich konstrukcji, oznaczonych numerami 1–14 (ryc. 2.10). Ponadto w kilku innych przypadkach na podstawie analizy rozplanowania obiektów oraz chronologii pozyskanej z nich ceramiki (analiza korespondencji, zob. Pyzel, rozdz. 2.4 w tym tomie) możliwa była rekonstrukcja dodatkowych chat KCWR oznaczonych numerami 15–31 (ryc. 2.10). Chaty oraz towarzyszące im obiekty tworzą zagrody. Obok nich odkryte zostały różnorodne jamy, których nie dało się powiązać z żadną zagrodą.

2.1.1.1. Chaty słupowe

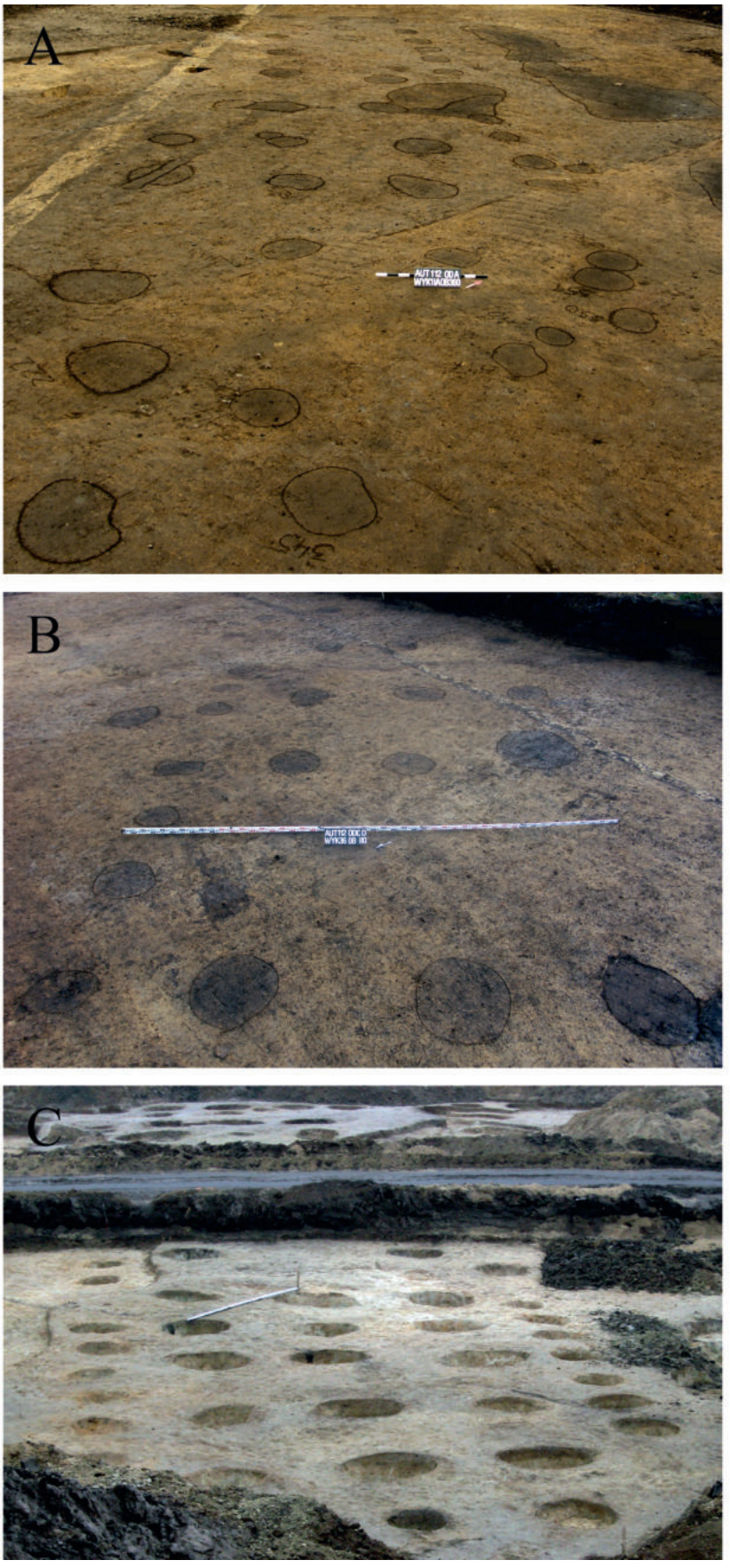
Dom 1 (ryc. 2.9 i 2.11)

Chata 1, aczkolwiek zarejestrowana na znacznej długości (prawdopodobnie nawet 28 m), jest bardzo zniszczona. Może być z nią wiązanych 56 dołków posłupowych o średnicy przeciętnie 59 cm i głębokości zaledwie 17 cm, choć przynależność trzech z nich wydaje się dyskusyjna. Z konstrukcji zachowały się cztery podłużne rzędy słupów. Ten zlokalizowany najbardziej na E można interpretować jako pozostałość ściany – układ słupów jest tu bowiem nieco gęstszy.

Ryc. 2.8. Ludwinowo 7. Pochówek z ob. A13. Foto J. Pyzel
Fig. 2.8. Ludwinowo 7. Burial from feature A13. Photo J. Pyzel

C, also situated on the slope, the pits were considerably deeper (111 cm on average). In the highest situated SE part of the site no postholes reliably linked with the LBK have been recorded. The identification of such small and usually very shallow features was difficult throughout the site due to a considerable mixing of particular soil levels resulting from agricultural activities. A good example of such difficulties is the eastern part of the site within units D, E, F, and G, crossed by a road. The major part of the area was explored by the Poznań team, while the area beneath the road was later explored by the consortium from Cracow. Both teams identified LBK houses, although not all of them fit their other parts ideally (site plan in appendix CD 1).

The LBK features at Ludwinowo form two clusters: eastern (E), within units E, F, G, H, J, O, P and S, and T and Z , which covered the slopes and top of a gentle hill, and western (W), within units A, B, C, D, K, and L, situated on the slopes of a promontory gently falling towards W and N. The clusters are separated by a strip of land more than 100 m wide where no features linked with this culture have been recorded. However, chronologically later pits containing LBK pottery in secondary contexts are quite numerous there (Fig. 2.1), which may indicate that LBK communities penetrated this part of the site as well.



Ryc. 2.9. Ludwinowo 7. Przykłady długich domów KCWR:
A – dom 1; B – dom 7; C – dom 11 po eksploracji. Foto R. Gawrysiak (A, B) and P. Wiktorowicz (C)
Fig. 2.9. Ludwinowo 7. Examples of LBK longhouses:
A – house 1; B – house 7; C – house 11 after exploration. Photo R. Gawrysiak (A, B) and P. Wiktorowicz (C)

Ryc. 2.10. Ludwinowo 7. Schematyczny plan osady KCWR z lokalizacją domów KCWR: A – domy KCWR; B – hipotetyczne domy KCWR; C – inne obiekty KCWR
Fig. 2.10. Ludwinowo 7. Schematic plan of LBK settlement with location of LBK houses: A – LBK houses; B – hypothetical LBK houses; C – other LBK features

Obiekty te są trochę mniejsze od przeciętnej (średnio 52 cm średnicy w planie), mają jednak podobną średnią głębokość (17 cm). Brak ściany W można ewentualnie tłumaczyć erozją – w domu 1 słupki położone bardziej na W są nieco płytsze – średnia głębokość dla wewnętrznego rzędu E wynosi 17,3 cm, dla W zaś jedynie 13,5 cm.

Ogółem z konstrukcji wewnętrznej chaty zachowało się wiele dołków posłupowych, niektóre z nich tworzą czytelne, poprzeczne rzędy złożone z trzech słupków (DPR w tabeli w załączniku CD 2). Zaobserwowano też stosunkowo liczne przypadki słupów dodatkowych – być może będących elementem naprawy konstrukcji. Są to m.in. obiekty: A313 (naprawa ob. A312?), B216 (naprawa ob. B215?), A348 (naprawa ob. A347?) oraz w ścianie E ob. A337 (naprawa A336?) i A352 (naprawa A351?).

Mocno dyskusyjne jest określenie zasięgu części S chaty. Jej wyraźny układ kończy się wraz z rzędem słupków B216, B217, położonym bardzo blisko rzędu złożonego z ob. B215, B218, A346. Takie podwójne zakończenie spotykane jest w domach KCWR, na Kujawach w Bożejewicach 22/23 i Łojewie 35 (Pyzel 2010, 196, ryc. 131:a–b). Mimo to można się w tym przypadku zastanowić nad włączeniem do chaty 1 grupy słupków na S od nich. Nie jest co prawda w tym przypadku do końca jasne, które dokładnie obiekty należałoby zaliczyć do chaty – wątpliwości dotyczą zwłaszcza obiektów skrajnych – B227, B228, B229, B250, B251, B252.

Dom 1 był z pewnością budowlą kilkuizbową. Wydaje się, że granica pomieszczeń przebiegać mogła na wysokości obiektów A329, A341 i A342 – w tym miejscu znajduje się coś w rodzaju szerszego korytarza.

Dom 2 (ryc. 2.11)

Dom ten jest jednym z lepiej zachowanych na osadzie w Ludwinowie. Pozostało z niego aż 50 dołków posłupowych. Tworzą one pięć rzędów – dwa zewnętrzne, będące pozostałościami konstrukcji ścian oraz trzy wewnętrzne. Żaden z tych rzędów nie zachował się prawdopodobnie w całości, najdłuższy jest rząd wewnętrzny w części E, który tworzy 11 dołków posłupowych. W rzędzie środkowym jest ich osiem i w części W dziewięć. Dołki wewnętrzne tworzą także regularne, poprzeczne rzędy złożone każdorazowo z trzech obiektów. Podobna jest przy tym odległość między tymi rzędami. Na tej podstawie trudno o podział domu na części. Ewentualnych przesłanek dostarczać mogą rozmiary dołków. I tak np. rząd czwarty od N (ob. A384, 383, 370) wyróżnia się zarówno wielkością w planie, jak i głębokością – są to zawsze obiekty większe i głębsze od średniej, która wynosi 77 cm (średnica w planie) i 18,7 cm (głębokość). Być może mamy zatem tutaj coś w rodzaju podziału wewnętrznego. Na tej wysokości znajdują się też najbogatsze w ceramikę jamy przydomowe, co zdaje się potwierdzać szczególną rolę

The main core of the LBK settlement at Ludwinowo is made up of post-built houses (Fig. 2.9). In total, the remains of 14 such structures have been uncovered, designated with numbers from 1 to 14 (Fig. 2.10). In addition, the analysis of the features' distribution and the chronology of the pottery (correspondence analysis: see Pyzel, chapter 2.4 in this volume) they allowed more LBK houses (designated with numbers from 15 to 31) to be reconstructed (Fig. 2.10). The houses and their accompanying features form households. There also were various pits discovered which could not be linked with any household.

2.1.1.1. Post-built houses

House 1 (Fig. 2.9 and 2.11)

Although recorded over a considerable length (probably as much as 28 m), house 1 is badly damaged. With this house link 56 postholes averaging 59 cm in diameter and as little as 17 cm in depth, although the attribution of three raises questions. The structure has survived as four longitudinal rows of posts, the easternmost of which can be interpreted as the remains of a wall since the posts are more tightly spaced there. These postholes in this wall are slightly smaller (average diameter of 52 cm) than average, but have the same average depth of 17 cm. The lack of wall W may possibly be explained by erosion, since in house 1 the postholes situated more to the W are slightly shallower: the average depth for the inner eastern row is 17.3 cm, while for the western one only 13.5 cm.

The inner structure of the house has survived in the form of numerous postholes, some of which formed discernible transversal rows of three posts each (DPR in table in appendix CD 2). A relatively large number of additional posts has been recorded as well, which may perhaps reflect repairs. They include for example features A313 (repair of A312?), B216 (repair of B215?), and A348 (repair of A347?), and in wall E features A337 (repair of A336?) and A352 (repair of A351?).

The S part of the house is very difficult to interpret. The clearly legible arrangement of postholes ends with the row of B216 and B217, situated very close to another row formed by postholes B215, B218, and A346. Such double endings are not unknown in LBK houses: in Kuyavia they have been recorded at Bożejewice 22/23 and Łojewo 35 (Pyzel 2010, 196, fig. 131:a–b). Nevertheless, in this case it is worth considering including in house 1 a group of postholes recorded further to the S. Admittedly, it is not fully clear which features exactly should be included, with the outermost ones (B227, B228, B229, B250, B251, and B252) raising the greatest controversy.

House 1 was surely a multi-room building. A partition can be suggested at the height of features A329, A341, and A342, where what may have been a wider corridor can be seen.

tej części domu. Ponadto jednak nie zaobserwowano innych zależności między rozmiarami a położeniem dołków posłupowych.

Ściany zewnętrzne zachowane są lepiej w części S chaty. Ze ściany E zachowało się 12, a z W – 10 dołków posłupowych. Są one nieco mniejsze (średnio 47 cm) i płytsze (średnio 14 cm) oraz bardziej gęsto posadowione niż słupy wewnętrzne.

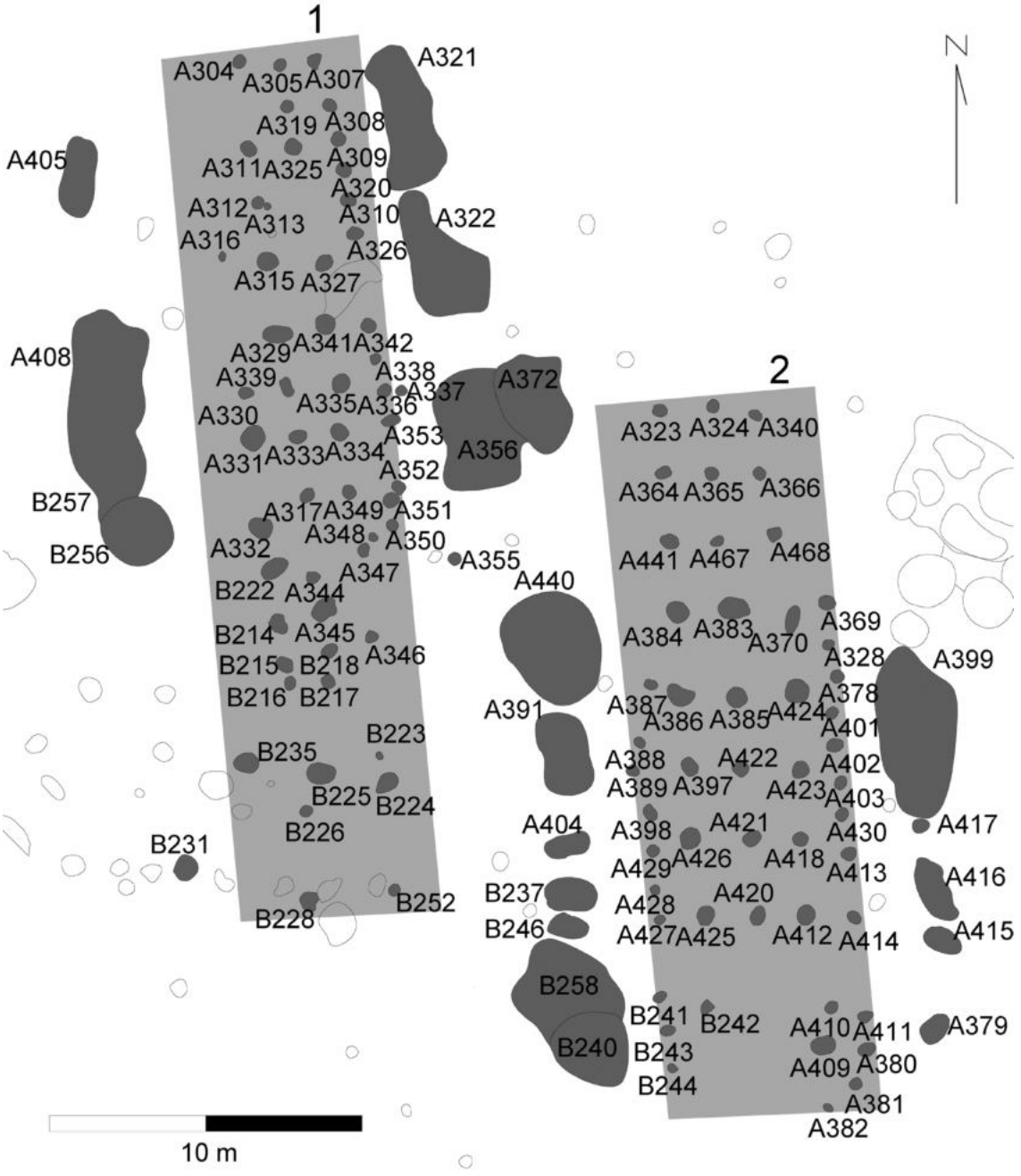
Dom 3[5](ryc. 2.12)

Konstrukcja jest zachowana jedynie fragmentarycznie – pozostało z niej 10 dołków posłupowych,

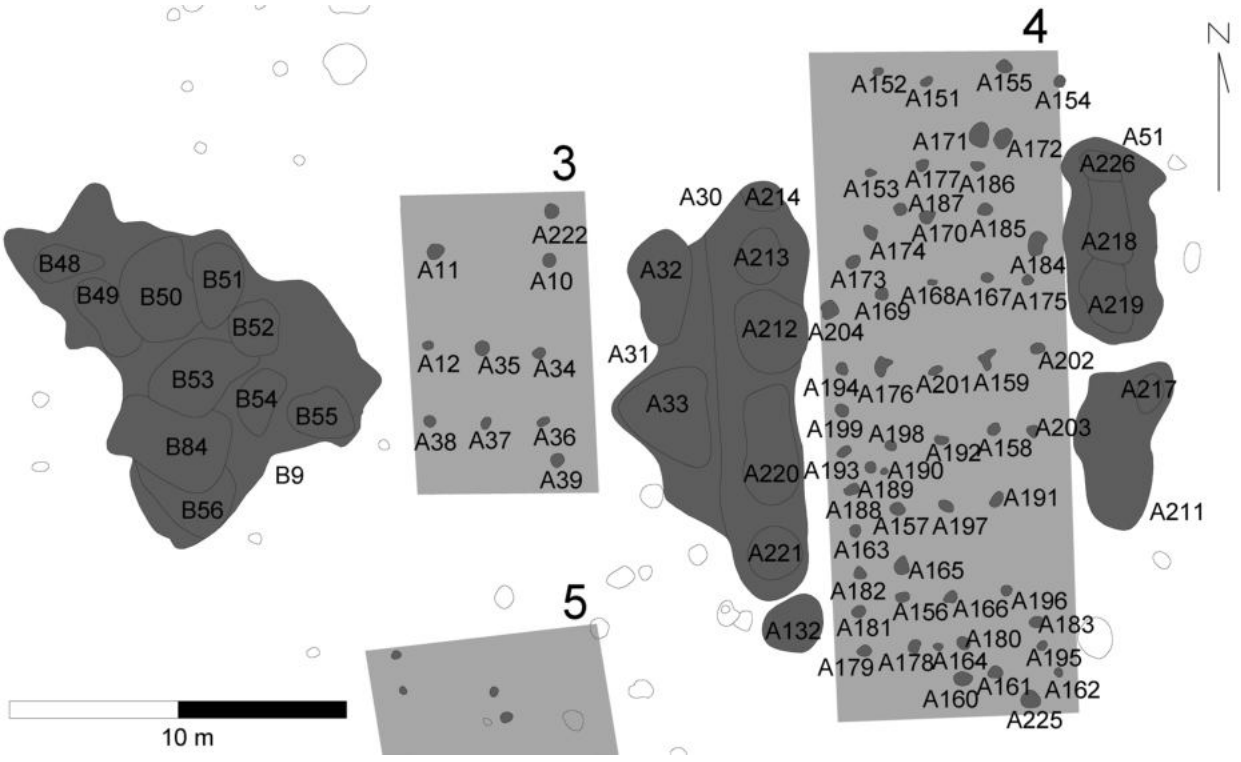
[5] Nr A228 w publikacji Pyzel 2010.

House 2 (Fig. 2.11)

This is one of the best-preserved houses at the Ludwinowo settlement. As many as 50 postholes have survived, which form five rows: two outermost ones being the remains of the walls and three inner rows. Apparently none of these rows have survived in full, with the E inner row of 11 postholes being the longest. The central row comprises eight postholes and the W inner row nine. Inner postholes also form regular transversal rows, always of three features, and the distances between the transversal rows are similar. This offers little grounds for reconstructing the internal division of the house. In this connection, some clues may perhaps be drawn from the sizes of the postholes. For example, the



Ryc. 2.11. Ludwinowo 7. Plan domów 1 i 2 KCWR
Fig. 2.11. Ludwinowo 7. Plan of LBK houses 1 and 2



Ryc. 2.12. Ludwinowo 7. Plan domów 3 i 4 KCWR
Fig. 2.12. Ludwinowo 7. Plan of LBK houses 3 and 4

wszystkie z nośnej części chaty. Jedynie dwa poprzeczne rzędy słupów (złożonych z każdorazowo trzech obiektów) zachowały się do dziś. Głębokość zarejestrowanych dołków posłupowych jest niewielka – od 4 do 16 cm. Na tej podstawie trudno oszacować całkowite rozmiary chaty, jak również określić jej podział wewnętrzny.

Dom 4[6](ryc. 2.12)

Także ten dom zachowany jest fragmentarycznie. Związane są z nim 54 dołki posłupowe o średniej długości 42,5 cm oraz głębokości 14,4 cm. Z konstrukcji tej zachowało się częściowo wszystkich pięć podłużnych rzędów słupów i wiele rzędów poprzecznych, złożonych każdorazowo z trzech słupów. Wydaje się, że chata miała właśnie taką konstrukcję wewnętrzną z powtarzających się rzędów. Nie były one jednak rozmieszczone regularnie na całej długości chaty – w części S są posadowione gęściej niż w środkowej. Północna partia chaty jest najgorzej zachowana.

Niektóre słupy wyłamują się z tego wyraźnego układu konstrukcyjnego, są to być może ślady napraw (ob. A172, A187, A189 i A190, A164, A196).

Ściany zewnętrzne tworzą gęściej posadowione słupy. Ich układ czytelny jest jedynie w części SE i SW. Głębokość tych słupów jest nieco mniejsza niż pozostałych i wynosi 10 cm (wyjątkiem jest ob. A155, który być może nie należy już do chaty 4).

fourth row from the north (features A384, 383, 370) is distinguished by both the diameters and depths of the postholes, with the latter being larger and deeper than the average (which has been calculated as 77 cm in diameter and 18.7 cm in depth). Perhaps we are dealing here with some kind of an inner partition. Pits lining the walls were richest in ceramic finds at exactly this height, which seems to confirm a special role of this part of the house. Apart from that, no other correlations have been noticed between the size and position of postholes.

The outer walls have survived better in the S part of the house, with 12 postholes preserved from wall E and 10 postholes from wall W. They are slightly smaller (with average diameter of 47 cm), shallower (average depth of 14 cm), and more densely spaced than the inner posts.

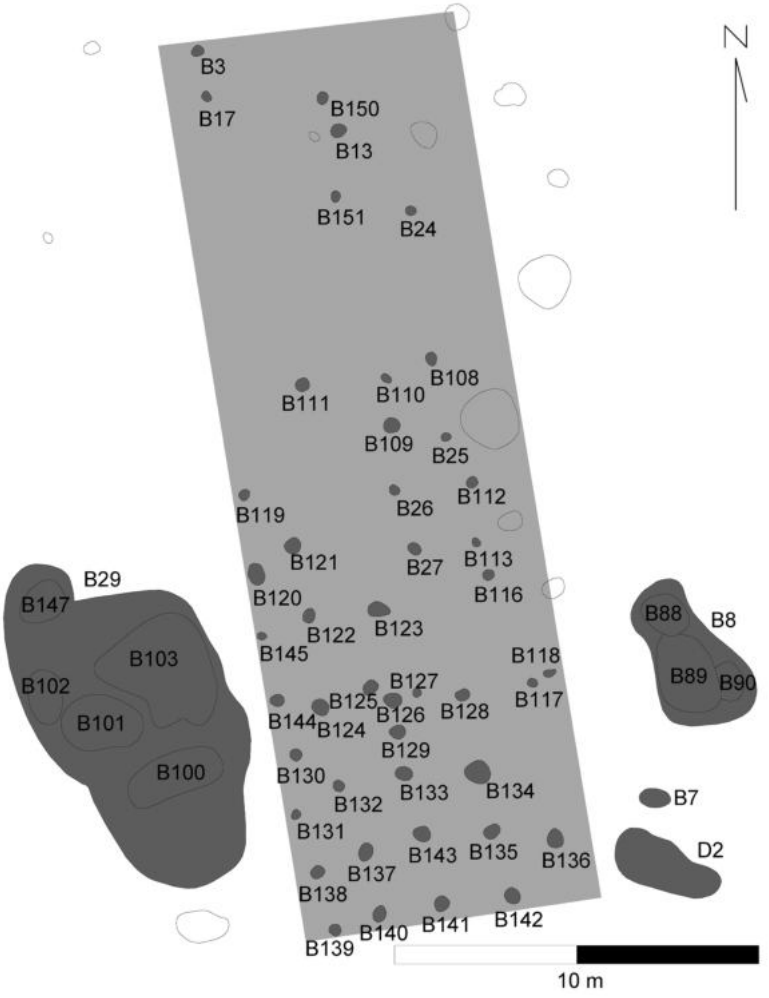
House 3[5](Fig. 2.12)

The structure has only fragmentarily survived in the form of 10 postholes, all of them being the remains of the bearing structure, and no more than two transversal rows of posts (each of three features) can be reconstructed. The depths of the surviving postholes are shallow, ranging from 14 to 16 cm.

The above offers no grounds for estimating the total dimensions of the house or reconstructing its internal division.

[6] Nr A200 w publikacji Pyzel 2010.

[5] No. A228 in Pyzel 2010.



Ryc. 2.13. Ludwinowo 7. Plan domu 5 KCWR
Fig. 2.13. Ludwinowo 7. Plan of LBK house 5

Dom 5[7](ryc. 2.13)

Z domu tego zachowało się 45 dołków posłupowych o średniej przekątnej 35 cm i głębokości zaledwie 9,5 cm. Najlepszy stan ich zachowania odnotowano w części S chaty, gdzie zrekonstruować można było wszystkie pięć podłużnych rzędów słupów oraz cztery kompletne rzędy poprzeczne. Przynajmniej w tej części konstrukcja miała układ takich właśnie powtarzających się regularnie rzędów złożonych każdorazowo z trzech słupów. W niektórych przypadkach słupów jest za dużo – np. ob. B125, B127, B129. Trudno ocenić, czy wynika to z błędnej obserwacji w terenie (wyróżnianie samych spągów obiektów nie było łatwe), czy też dołki te są świadectwem napraw konstrukcji domu.

Słupy ścian zewnętrznych wkopywane były niezależnie od rzędów wewnętrznych. Są one jeszcze płytsze niż wewnątrz chaty – średnio 8,9 cm. Zachowały się dobrze jedynie w części S po stronie W oraz w połowie długości chaty po stronie E.

House 4[6](Fig. 2.12)

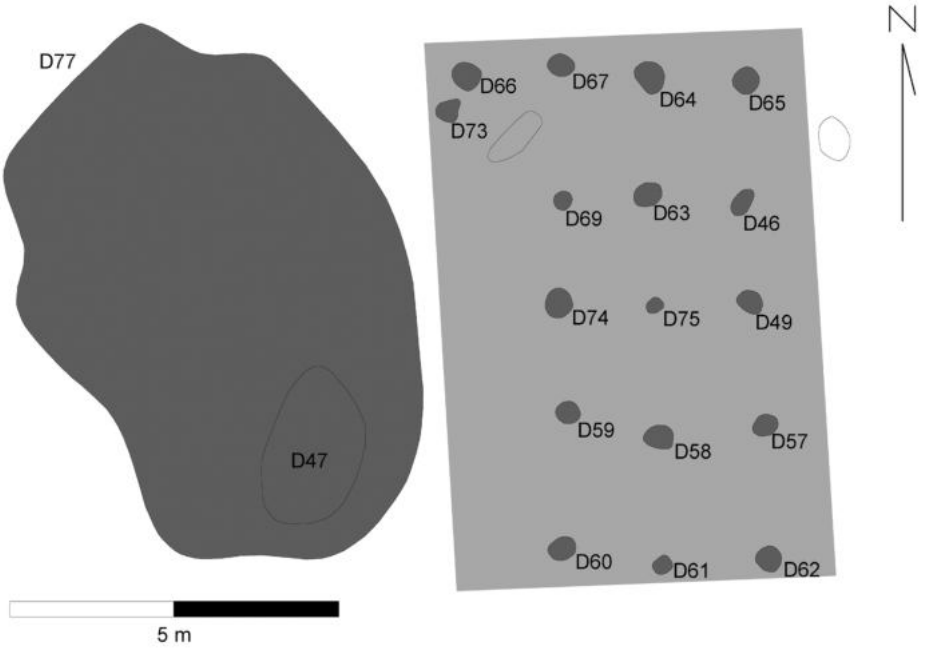
This house has survived only fragmentarily as well. 54 postholes averaging 42.5 cm in diameter and 14.4 cm in depth can be linked with this structure. Fragments of all five longitudinal rows of posts have survived, as well as many transversal rows, each of three features. The house seems to have had precisely such inner construction, with repeating transversal rows. However, these were not evenly spaced over the entire length of the house, being more dense in the S part than in the middle part. The N part is the worst preserved.

Some posts stand out from this clear arrangement, perhaps reflecting repairs – features A172, A187, A189 i A190, A164, A196.

The outer walls have very densely spaced posts, although their arrangement is clearly legible only in the SE and SW parts. Their depths are slightly smaller than inside the house and average 10 cm (with the exception of feature A155, which perhaps does not belong to the house).

[7] Nr B146 w publikacji Pyzel 2010.

[6] No. A200 in Pyzel 2010.



Ryc. 2.14. Ludwinowo 7. Plan domu 6 KCWR
Fig. 2.14. Ludwinowo 7. Plan of LBK house 6

Część N chaty jest trudna do odtworzenia. Zwarta grupa słupków kończy się wraz z ob. B111, B110, B108, jednak na N od nich zlokalizowano jeszcze kilka obiektów, które również mogły być związane z chatą 5.

Dom 6 (ryc. 2.14)

Dom ten zachowany jest fragmentarycznie – pozostało po nim jedynie 15 dołków posłupowych, wszystkie z nośnych, potrójnych rzędów. Rzędów tych zachowało się pięć, wszystkie w równej odległości od siebie, co wyklucza rekonstrukcję podziału wewnętrznego przynajmniej dla tej części chaty. Głębokość słupków jest niewielka – od 5 do 20 cm. Brak jest zależności między głębokością dołka posłupowego a jego lokalizacją.

Na NW od domu odkryto dwa dołki posłupowe – D66 i D73, które ewentualnie mogłyby być interpretowane jako pozostałości ściany zewnętrznej. Jednak porównanie z innymi konstrukcjami z Ludwinowa, gdzie słupki takie są, po pierwsze, bliżej chaty, po drugie mniejszych rozmiarów, każe traktować tę hipotezę z dużą ostrożnością.

Dom 7 (ryc. 2.9 i 2.15)

W ramach badanej powierzchni odsłonięto jedynie jego NE część, w sumie 22 dołki posłupowe. Najlepiej zachowane były przy tym obiekty trzech wewnętrznych rzędów – łącznie okryto cztery kompletne i jeden fragmentaryczny poprzeczny rząd słupów. Wnętrze chaty składało się zatem z takich właśnie rzędów, jednak odległości między nimi nie były równe.

Dołki posłupowe ze ścian zewnętrznych zachowały się jedynie w części N – jeden po stronie W i siedem po stronie E. Ich wielkość (średnio 55 cm) i głębokość

House 5[7] (Fig. 2.13)

45 postholes having an average diameter of 35 cm and average depth of merely 9.5 cm have survived from this house. Its S part has survived the best, with all five longitudinal rows of posts and four complete transversal rows possible to reconstruct. At least in this part, the construction involved regularly repeating rows, each formed by three posts. In some cases there are too many postholes – e.g. features B125, B127, B129. It is difficult to determine whether this results from incorrect field observations (the identification of the features' bottoms was not easy) or these postholes reflect repairs.

The posts forming the outer walls were dug independently from the inner rows. They are even shallower than inside the house, with an average depth of 8.9 cm. They have survived in good shape only in the S part of the house on the western side, and in the midlength on the eastern side.

The N part of the house is difficult to reconstruct. The consistent arrangement of postholes finishes with features B111, B110, and B108, but further to the north several more features have been recorded, which may have been connected with house 5 as well.

House 6 (Fig. 2.14)

The house is fragmentarily preserved, with only 15 postholes surviving, all of them from the carrying, transversal rows. Five of these rows have survived, all evenly spaced from each other, which makes the reconstruction of internal divisions impossible, at

[7] No. B146 in Pyzel 2010.

(średnio 10,2 cm) jest mniejsza od średniej dla wszystkich obiektów z chaty 7 (średnia średnica 62 cm, głębokość 16 cm), są one także gęściej rozmieszczone niż poprzeczne, wewnętrzne rzędy słupów.

Dom 8 (ryc. 2.16)

Dom ten jest wyjątkowo słabo zachowany. Pozostało z niego 15 dołków posłupowych rozproszonych na znacznej długości. Są to pozostałości konstrukcji wewnętrznej chaty – trzech rzędów słupów. Układ potrójnych słupów zachował się jednak tylko jeden raz, w pozostałych przypadkach mamy do czynienia jedynie z podwójnymi lub pojedynczymi dołkami w ramach minimum 10 poprzecznych rzędów. Średnia głębokość dołków posłupowych wynosi 17 cm. Być może częścią domu 8 był też ob. C109, który mógłby stanowić resztki ściany E.

Ze względu na stan zachowania trudno o rekonstrukcję wielkości czy podziału wewnętrznego chaty.

Dom 9 (ryc. 2.17)

Dom 9 badany był przez oba zespoły badawcze. Część N i S odsłonił zespół z Poznania, środek, przecięty przez polną drogę, archeolodzy z konsorcjum krakowskiego. Pomiędzy nimi rozciąga się pas szerokości ponad 4 m, w którym obiektów nie zarejestrowano. Zgodność osi konstrukcji z obu etapów

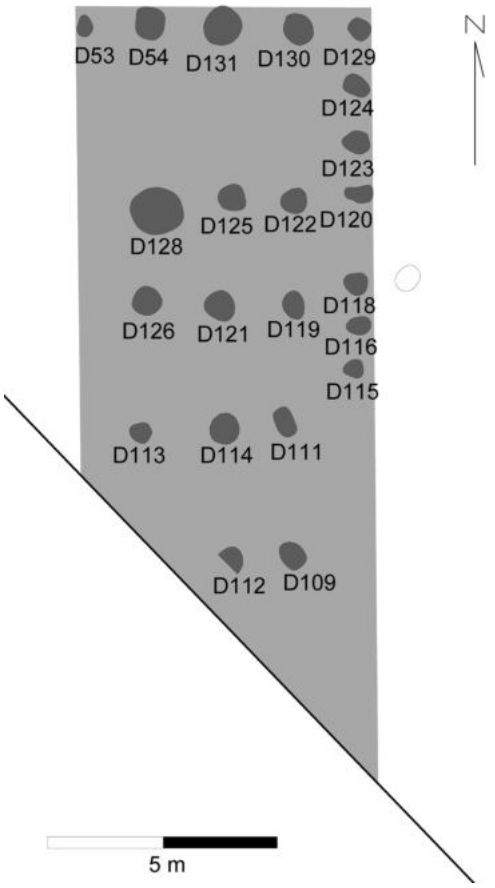
least for this part of the house. The posts are shallow, ranging from 5 to 20 cm in depth. No correlation can be demonstrated between the depth and location of postholes.

To the NW from the house two postholes have been discovered (D66 and D73), which may possibly be interpreted as remains of an outer wall. However, the comparison with other structures from Ludwinowo, where such postholes are situated closer to the house and are smaller, requires that this hypothesis be approached with caution.

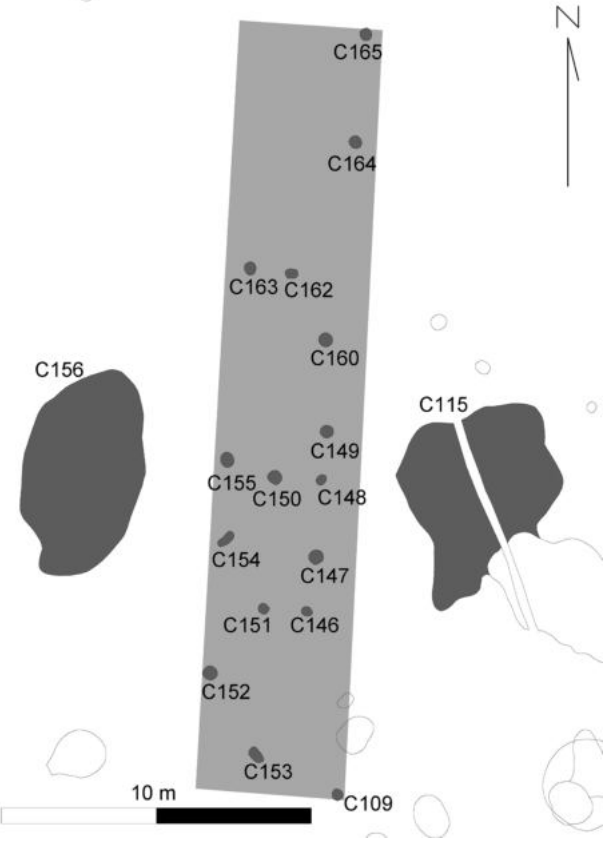
House 7 (Figs 2.9 and 2.15)

Within the excavated area only the NW part of the house has been revealed, 22 postholes in total. The best preserved were those from the three inner rows––four complete transversal rows and a fragment of another one were identified. This indicates that the interior was formed by exactly such rows, but the distances between them were not even.

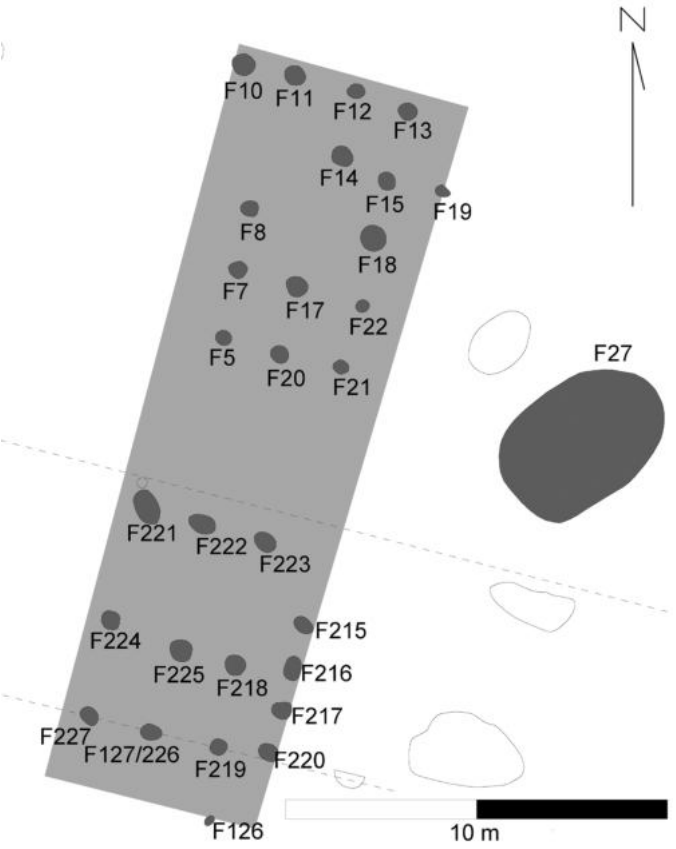
Postholes from the outer walls have survived only in the N part – one on the west side and seven on the east. Their diameters (55 cm on average) and depths (10.2 cm on average) are smaller than the average calculated for all the features from house 7 (62 cm and 16 cm, respectively), and they are more densely spaced than those from the inner rows.



Ryc. 2.15. Ludwinowo 7. Plan domu 7 KCWR
Fig. 2.15. Ludwinowo 7. Plan of LBK house 7



Ryc. 2.16. Ludwinowo 7. Plan domu 8 KCWR
Fig. 2.16. Ludwinowo 7. Plan of LBK house 8



Ryc. 2.17. Ludwinowo 7. Plan domu 9 KCWR
Fig. 2.17. Ludwinowo 7. Plan of LBK house 9

badań przemawia jednak za tym, że należą one do jednego, częściowo zniszczonego domu. Zachowało się z niego w sumie 29 dołków posłupowych o średniej średnicy 54 cm i głębokości 25 cm. Głębokość dołków różniła się jednak znacznie w poszczególnych przypadkach, od zaledwie 9 cm (ob. F19) po 60 cm (ob. F11) i miała ona nie tylko związek ze stanem zachowania, ale i konstrukcją domu: uderza tu nie tylko charakterystyczna mniejsza głębokość dołków tworzących ściany zewnętrzne, ale i różnice między głębokością poszczególnych poprzecznych rzędów wewnętrznych. W sumie sześć takich rzędów zachowało się całkowicie: w części N i S. Uderza przy tym różnica odległości między nimi, co świadczyć może o wewnętrznym podziale domu.

Ze ścian zewnętrznych lepiej zachowała się część S ściany E w postaci linii złożonej z czterech gęsto posadowionych dołków. Szczyt domu od strony S w postaci pojedynczo zachowanego dołka ob. F126 jest jedynie hipotetyczny.

Dom 10 (ryc. 2.18)

Konstrukcja ta zachowana jest dosyć fragmentarycznie. W sumie związanych jest z nią 28 dołków posłupowych o średniej średnicy 46,8 cm oraz głębokości 20,2 cm. Najlepiej zachowana jest środkowa część chaty – tu zarejestrowano pozostałości wszystkich pięciu rzędów

House 8 (Fig. 2.16)

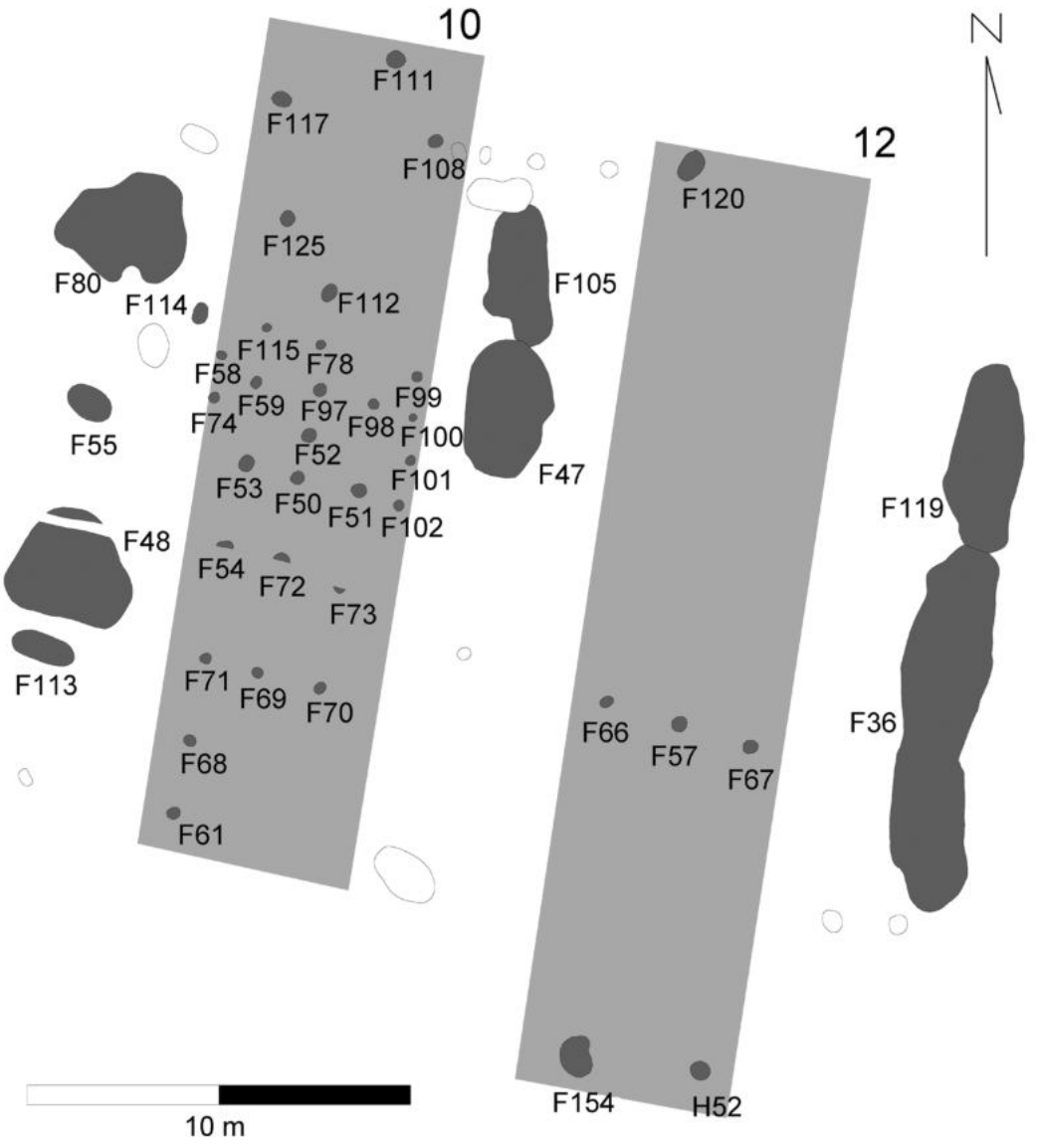
This house has survived exceptionally poorly, with merely 15 postholes preserved, dispersed over a considerable distance. These are the remains of the house's inner structure – three rows of posts. However, only one transversal row of three posts across has survived complete, the remaining postholes being the remains of at least 10 transversal rows preserved in the form of one or two posts. The average depth of the postholes was 17 cm.

Perhaps feature C109 was also part of house 8, possibly from its E wall.

The state of preservation makes the reconstruction of the size and internal division of the house impossible.

House 9 (Fig. 2.17)

House 9 was investigated by both research teams. The N and S parts were uncovered by the Poznań team, while the middle part, cut by the road, by archaeologists from the Cracow consortium. Between the parts explored by the two teams there is a stretch of land over 4 m wide where no features have been recorded. However, the fact that the structures revealed in both stages of research share the same axis suggests that they belong to one, partly damaged, house. A total of 29 postholes have survived from the house, averaging 54 cm in diameter and 25 cm in depth. However, the depths varied greatly,



Ryc. 2.18. Ludwinowo 7. Plan domów 10 i 12 KCWR
Fig. 2.18. Ludwinowo 7. Plan of LBK houses 10 and 12

słupów. Gęstość słupów w tej części jest duża. Rzadziej posadowione były w partii S chaty, z której zachowały się poprzeczne rzędy słupów. Na tej podstawie można dom 10 uznać za budowlę dwuczęściową.

Najbardziej dyskusyjna jest część N chaty, z której zachowały się jedynie pojedyncze słupy. Ich lokalizacja i zgodność z linią pozostałych słupów jest argumentem za włączeniem ich do chaty. Także układ przydomowych jam po stronie W (ob. F105), ciągnących się dalej na N niż zwarta grupa słupków w środkowej części chaty, przemawia za jej przedłużeniem na N.

Słupki ze ścian zewnętrznych (zaledwie siedem) są mniejsze (średnia 31 cm) i płytsze (średnia 15,6 cm) niż pozostałe.

Dom 11 (ryc. 2.9 i 2.19)

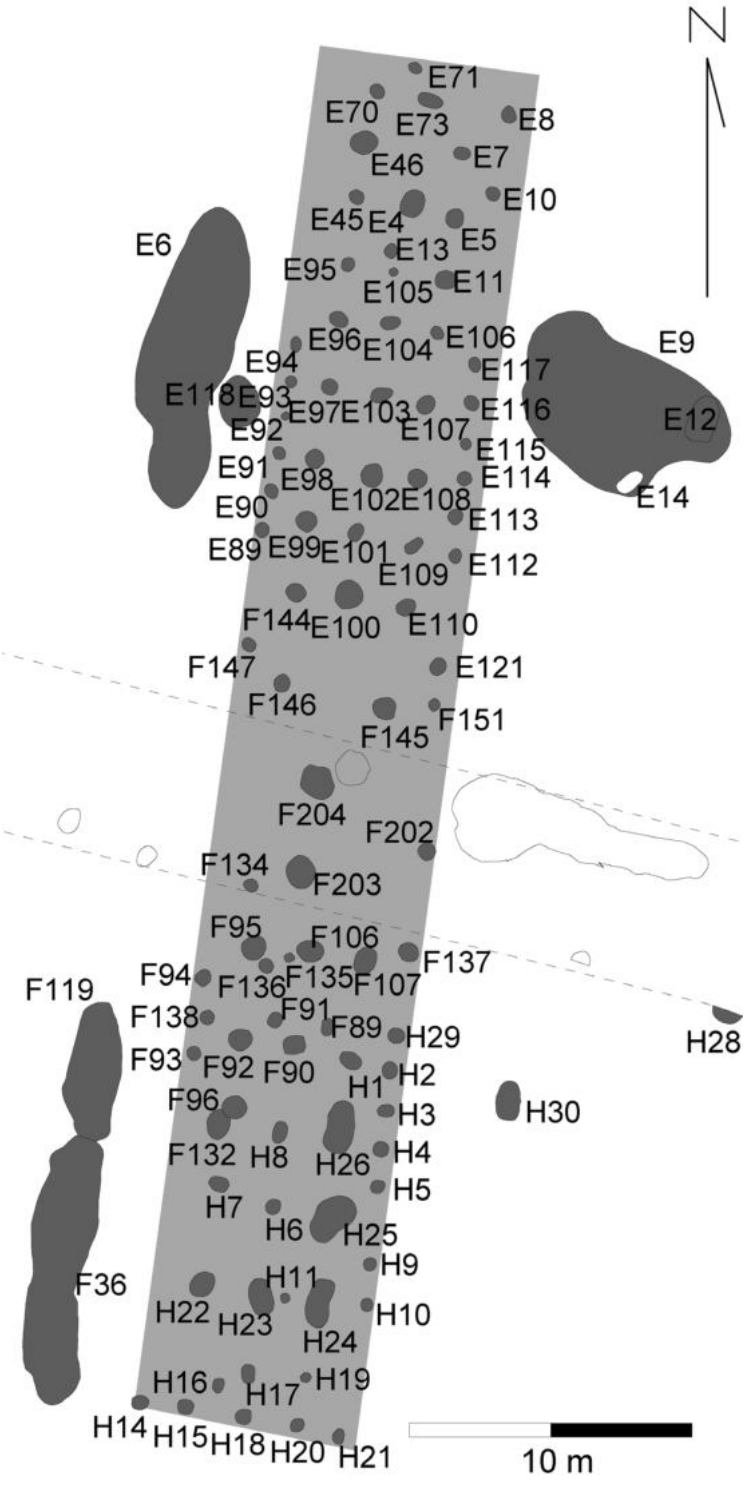
Do domu 11 zaliczono 91 dołków posłupowych, o średniej przekątnej 72 cm oraz głębokości 28 cm. Przez jego środek przebiega polna droga, badana przez zespół

from merely 9 cm (feature F19) to as deep as 60 cm (feature F11), which was connected not only with the state of preservation but also with the construction of the house. What is striking is not only the characteristically shallower depth of the postholes forming the outer walls, but also differences between the depths in particular transversal rows. Six such rows have survived in full, in the N and S parts of the house. The difference in the distances between the rows is striking and may hint at the internal division of the house.

Of the outer walls, the southern section of wall E survived better, in the form of a line marked by four densely spaced postholes. The S top of the house, marked by only one posthole, F126, is only hypothetically reconstructed.

House 10 (Fig. 2.18)

The structure is rather fragmentarily preserved. In total, 28 postholes have survived, averaging 46.8 cm



Ryc. 2.19. Ludwinowo 7. Plan domu 11 KCWR
Fig. 2.19. Ludwinowo 7. Plan of LBK house 11

krakowski, któremu udało się zidentyfikować jedynie trzy obiekty pasujące do układu zarejestrowanego przez archeologów z Poznania. Mimo tej przerwy chatę tę należy uznać za stosunkowo dobrze zachowaną.

Dom 11 jest najdłuższym domem na osadzie w Ludwinowie. W jego części S zaobserwowano trzy rzędy podwójnych słupów, które są charakterystyczne właśnie dla najdłuższych, trzyczęściowych chat.

in diameter and 20.2 cm in depth. The middle part of the house is the best-preserved one – traces of all five longitudinal rows of posts have been recorded there. Posts were relatively densely spaced in this part, while in the S part, from which transversal rows of posts have survived, the posts were more loosely arranged. This provides grounds for interpreting house 10 as consisting of two parts.

Największe z nich znajdują się po E stronie chaty, najmniejsze w środku (ob. H6 i H8). Zakończenie chaty od południa stanowi podwójny rząd mniejszych, pojedynczych słupów.

Pozostała, odsłonięta część chaty składa się z powtarzających się poprzecznych rzędów trzech pojedynczych słupów. Trudno tu wskazać granicę między częścią północną i środkową chaty. Być może przebiega ona na linii słupów F44, E100, E110, których rozmiary są większe od średniej dla wszystkich słupków. Mamy tu ciekawą sytuację napraw (?), wzmocnienia konstrukcji (?) – ob. F135, F136 oraz zwłaszcza ob. F91 i F89, umieszczone pomiędzy trzema nośnymi słupami. Być może podobną funkcję pełnił ob. F210.

W części N układ słupów jest zdecydowanie bardziej czytelny, ewentualną naprawą byłby ob. E13.

Ściany zewnętrzne zachowane są stosunkowo dobrze, zwłaszcza po stronie E. Tworzące je słupki, mniejsze i płytsze od wewnętrznych (średnia długość 55 cm i głębokość 19 cm), posadowione są gęściej.

Dom 12 (ryc. 2.18)

Jest to najbardziej śmiała rekonstrukcja chaty na osadzie w Ludwinowie. Z hipotetycznej konstrukcji zachował się bowiem tylko jeden poprzeczny rząd trzech słupów. Jego długość jest nieco większa niż w przypadku innych chat na stanowisku. Na dodatek nie można wykluczyć, że obiekty te tworzą wspólny układ z ob. F49, położonym nieco dalej na W. Ewentualnie jednak rozważać można włączenie do potencjalnej chaty ob. H52 i F154 w części S oraz F120 na NW.

Zrekonstruowana w ten sposób oś chaty idealnie pasuje do otoczenia, choć należy tu zaznaczyć, że ob. F154 i F120 wyróżniają się znacznymi rozmiarami w stosunku do innych dołków posłupowych tej hipotetycznej chaty.

Dom 13 (ryc. 2.20)

Pozostało po nim 20 dołków posłupowych. Większość z nich to elementy konstrukcji chaty – trzech rzędów nośnych. Zachowały się tu cztery poprzeczne rzędy złożone z trzech dołków w części północnej konstrukcji. W części S słupy W były zniszczone. Pozostałe są większych rozmiarów w planie, odległości między rzędami są także większe. Wydaje się zatem, że rejestrujemy tu ślady podziału wewnętrznego domu 13 na minimum dwa pomieszczenia.

Ze ścian zewnętrznych (W i E) zachowały się jedynie pojedyncze słupy. Są one nieco mniejsze od średniej dla całego domu – przeciętna średnica dołka wynosi 65 cm, a głębokość 17 cm.

Dom 14 (ryc. 2.21)

W obrębie wykopu uchwycono jego E część, w sumie 29 dołków posłupowych. Najwięcej (22) zachowało się z trzech wewnętrznych rzędów nośnych słupów. W części S układają się one w trzy wyraźne poprzeczne rzędy słupów. Na N od nich następuje w układzie pewna przerwa, kolejne rzędy nie są już tak

The N part of the house, from which only single postholes have survived, is the most ambiguous. The location of the posts and their conformity with the line marked by the other posts argue for linking them with the house. The arrangement of the pits accompanying the house along the W side (feature F105), which continue beyond the compact group of postholes in the middle of the house, also suggests the house continued further to the north.

The postholes from the outer walls (only seven have survived) are smaller (average diameter 31 cm) and shallower (average depth 15.6 cm) than the others.

House 11 (Figs 2.19 and 2.19)

91 postholes were linked with house 11, averaging 72 cm in diameter and 28 cm in depth.

A dirt road crossed through the middle of the house. It was investigated by the Cracow team, who only managed to identify three features that fit into the arrangement recorded by the archaeologists from Poznań. Despite this gap, the house should be regarded as relatively well-preserved.

House 11 is the longest house in the Ludwinowo settlement. In the S part, three rows of double posts were recorded, which are characteristic precisely for the longest, three-part dwellings. The largest posts were those on the E side of the house, while the smallest were found in the middle (features H6 and H8). The house terminates in a double row of smaller, single posts.

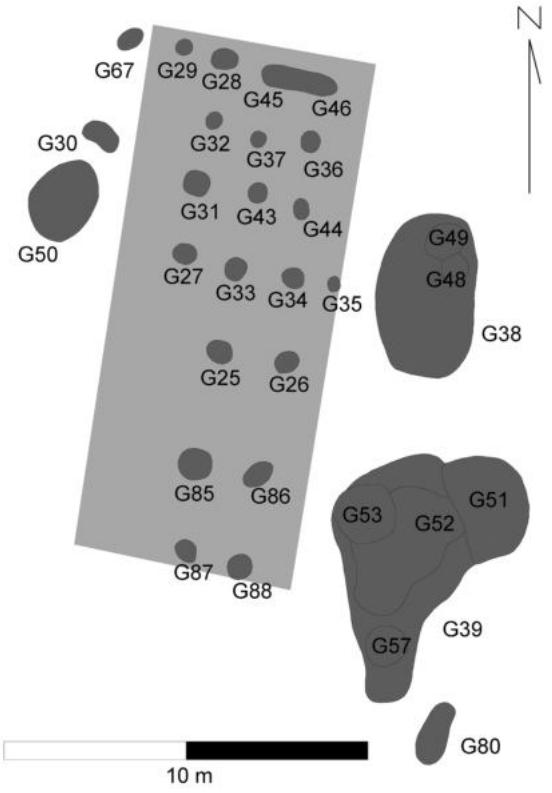
The remaining part of the house showed the pattern of repeated transversal rows, each of three posts across. The border between the N and middle parts of the house is difficult to identify. It may perhaps have run along the line of posts F44, E100, and E110, which are larger than the average. One can notice an interesting example of repair or possibly reinforcing of the structure: features F135, F136, and in particular features F 91 and F89, which were placed between three carrying posts. Perhaps the same function was performed by feature F210.

In the N part the arrangement of the posts is much more clear, with feature E13 possibly reflecting a repair.

The outer walls are relatively well-preserved, especially from the E side. The posts forming these walls, smaller and shallower than those inside the house (with average diameter of 55 cm and depth of 19 cm) were more densely spaced.

House 12 (Fig. 2.18)

This is the most daring reconstruction of a house in the Ludwinowo settlement, since all that has survived from the alleged dwelling is one transversal row of three posts. Its length is slightly greater than in other houses in this site. Moreover, it cannot be ruled out that they form one arrangement with feature F49 slightly further to the west. One can possibly consider including features H52 and F154 in the S part, and F120 in the NW in the house.



Ryc. 2.20. Ludwinowo 7. Plan domu 13 KCWR
Fig. 2.20. Ludwinowo 7. Plan of LBK house 13

The house's axis reconstructed as above fits perfectly into the surroundings, although it needs to be said that features F154 and F120, with their large dimensions, stand out against other postholes from this hypothetical house.

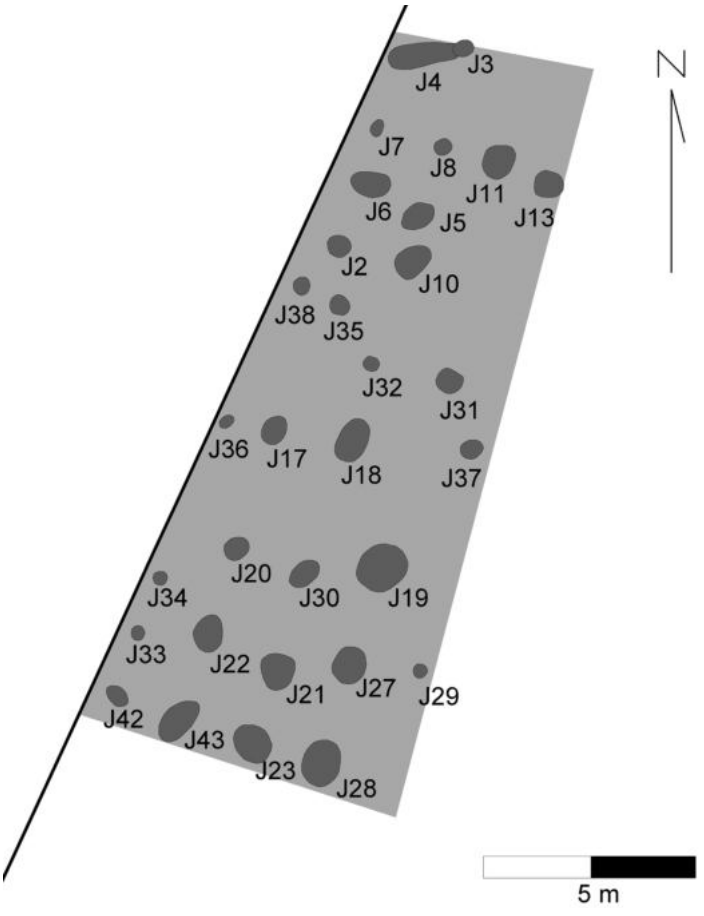
House 13 (Fig. 2.20)

20 postholes have survived from the house, most of them being elements of three rows of carrying posts. Four transversal rows of three posts across have survived in the N part of the house. In the S part, the W posts have been damaged, while the remaining posts are distinguished by larger dimensions, and the distances between the rows are longer as well. It seems, therefore, that what we have here are traces of internal division of house 13 into at least two compartments.

All that is left from the outer walls are single posts from W and E. They are slightly smaller than the average calculated for the entire house, with an average diameter of 65 cm and average depth of 17 cm.

House 14 (Fig. 2.21)

The E part of the house was uncovered within the investigated area, with 29 postholes in total. The largest number (22) have survived from the inner rows of carrying posts, which in the S part form three distinct transversal rows. Further to the N there is a small gap



Ryc. 2.21. Ludwinowo 7. Plan domu 14 KCWR
Fig. 2.21. Ludwinowo 7. Plan of LBK house 14

Tabela 2.1. Ludwinowo 7. Charakterystyka domów KCWR
Table 2.1. Ludwinowo 7. Characteristics of LBK houses

nr/ no	stan zachowania/ preservation	długość (m)/ length (m)	szerokość (m)/width (m)	szer. DPR/ DPR width	orientacja/ orientation	powierzchnia w m²/ area in sqm	podział wewnętrzny/ internal division
1	fragmentaryczny/fragmented	28/19,4	6,5?	3,6	11°W	146	min. 2 części/min. 2 parts
2	fragmentaryczny/fragmented	23?	6,5	3,6	6°W	153	2 części/2 parts
3	fragmentaryczny/fragmented	7,9?	?	3,8	2°W	min. 30	
4	fragmentaryczny/fragmented	18,8	5,7	3,5	5°W	121	2 części?/2 parts?
5	fragmentaryczny/fragmented	19,4?	5,8	3,6	7°W	112	2 części?/2 parts?
6	fragmentaryczny/fragmented	7,8?	?	3,6	2°W	min. 24	
7	brak części S/ lack of S part	12,6?	6,5	3,6	2°W	min. 73	
8	fragmentaryczny/fragmented	20,4?	?	3,5	3°E	min. 92	
9	fragmentaryczny/fragmented	19,7?	6,2	3,6	14°E	125	
10	fragmentaryczny/fragmented	20,4	5,3	3,2	10°E	110	2 części?/2 parts?
11	fragmentaryczny/fragmented brak części N/lack of N part	47,6	7,3	4,6	6°E	336	3 części/3 parts
12	b. fragmentaryczny/very fragmented	24?	?	4	6°E	min. 88	
13	fragmentaryczny/fragmented	14,2?	5,5	3,6	9°E	78	2 części?/2 parts?
14	fragmentaryczny, tylko część SW/ fragmented, only SW part	15,9?	6	3,6	16°E	93	2 części/2 parts

wyraźne –niektórych słupów brakuje (albo mamy tu do czynienia z inną konstrukcją). W przypadku dwóch dodatkowych obiektów – J38 i J35 można zastanawiać się, czy też nie należą do chaty (jako ślad naprawy?).

Ze ścian zewnętrznych zachowało się jedynie siedem słupków – trzy po stronie E i cztery po stronie W. W tej części rejestrowane są one jedynie na S, gdyż dalsza część chaty nie została odsłonięta. Na odkopanej powierzchni widoczny jest jednak już ich układ – słupy posadowione są bardziej gęsto niż we wnętrzu budynku. Ich wielkość (średnio 34 cm) i głębokość (średnio 15 cm) jest też mniejsza niż w przypadku wszystkich obiektów z chaty 14 (średnia wielkość 58 cm i głębokość 26 cm).

Stan zachowania chaty pozwala przypuszczać, że konstrukcję tę odsłonięto na całej jej długości.

Ogólna charakterystyka chat z Ludwinowa

Charakterystyka wszystkich chat zestawiona została w tabeli 2.1, natomiast opis dołków posłupowych związanych z KCWR zawiera tabela w aneksie CD 2.

Chaty KCWR z Ludwinowa mieszczą się znakomicie w kanonie budowli tej kultury z jej wschodniej strefy (zob. Modderman 1986; Czekaj-Zastawny 2008). Brak tu domów z rowem fundamentowym, także podział wewnętrzny nie rysuje się tak wyraźnie. Najczęściej dom składa się z powtarzających się poprzecznych rzędów słupów.

Interesujące są wymiary domów z Ludwinowa. Często określenie całkowitej długości nie było

in the arrangement, and subsequent rows are not that clearly legible – some posts are missing (or we are dealing with another construction). With respect to two additional features (J38 and J35) one may perhaps consider including them into the house, possibly as a trace of repairs.

Only seven posts have survived from the outer walls – three from the E and four from the W. In this part they have been recorded only to the S, since the further part of the house has not been explored. However, the explored area allows their arrangement to be identified, with the posts spaced more densely than inside the building. Their size (average diameter 34 cm) and depth (average depth 15 cm) are also below average for house 14 (average diameter 58 cm and average depth 26 cm).

The state of preservation allows one to assume that the house has been uncovered on its full length.

The general characteristics of the Ludwinowo houses

The characteristics of all the houses are summarised in Table 2.1, while the descriptions of postholes attributed to LBK are presented in the table in appendix CD 2.

The LBK houses from Ludwinowo fit perfectly into the architectural tradition of this culture in its eastern range (see Modderman 1986; Czekaj-Zastawny 2008). There are no houses with foundation trenches, and the internal divisions are not so clear. Typically, a house consists of repeated transversal rows of posts.

możliwe, jednak już szerokość budynku udało się ustalić w dziesięciu przypadkach. Mieści się ona w przedziale 5,37–7,3 m. Uderzające jest przy tym, że szerokość wewnętrznych rzędów słupów była jeszcze bardziej zestandaryzowana – w ośmiu, a więc w ponad połowie domów wynosiła ona dokładnie 3,6 m. Zdecydowanie różna jest ta wartość jedynie w przypadku wątpliwego domu 12 oraz domu 11, który odbiega od innych także długością i konstrukcją (trzy części).

Godna uwagi jest także orientacja chat. Dla całego stanowiska mieści się ona w przedziale 11°W–16°E, ale już w ramach poszczególnych skupień widać więcej podobieństw – chaty ze skupienia wschodniego są odchylone nieznacznie na E, zaś z zachodniego – – na W, przy czym niekiedy domy położone blisko siebie mają identyczną orientację (dom 11 i 12 oraz 3, 6, 7).

The dimensions of the houses are interesting at Ludwinowo. The total length is often impossible to determine, but the width has been determined in 10 cases, and it falls within the range of 5.37–7.3 m. What is particularly striking is that the width of the internal rows was even more standardised – in more than half of the houses (eight) it was precisely 3.6 m. This value is considerably different only for the doubtful house 12, and house 11, which also stands out for its length and construction (three compartments).

The orientation of the houses is another interesting aspect. For the entire site it falls within a relatively wide range of 11°W–16°E, but more similarities can be observed within particular clusters – the houses from cluster E are deviated slightly to the E, while those from cluster W to the W, and houses situated within the immediate vicinity of each other often have identical orientation (houses 11, 12, and 3, 6, 7).

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.02.2

2.2. Zabytki ruchome KCWR. Ogólna charakterystyka

2.2. LBK artefacts. General characteristics

Joanna Pyzel, Bogumił Pilarski, Wiesław Koszkul, Paweł Cyganiewicz

W 319 obiektach KCWR wystąpiły artefakty i ekofakty[8] w łącznej liczbie 53083[9]. W większości obiektów (306) zarejestrowano datującą ceramikę, ponadto w dwóch znaleziono same zabytki krzemienne, w trzech tylko kamienne, a w ośmiu kości zwierzęce bez artefaktów (tabela w aneksie CD 3). W przypadku tych ostatnich o przynależności do KCWR zadecydowały relacje stratygraficzne obiektów.

2.2.1. Ceramika

Ze stanowiska w Ludwinowie pozyskano łącznie 32098 fragmentów ceramiki związanej z KCWR (tabela w załączniku CD 4). Większość (30925 fragmentów o łącznej wadze 322,6 kg) pochodzi z 306 obiektów datowanych na wczesny neolit. Pozostałe materiały (1173 fragmentów) wystąpiły na złożu wtórnym, głównie w obiektach KŁ/POM.

Wśród obiektów z ceramiką najliczniejsze były jamy przydomowe (44,4%) oraz inne jamy (43,4%), rzadziej glinianki (8,2%). Ceramikę zarejestrowano także w dwóch grobach i pięciu studniach oraz w trzech dołkach posłupowych.

Średnio w jednym obiekcie KCWR wystąpiło 101 skorup, choć mediana całego zbioru wynosi zaledwie 20 fragmentów. Najliczniejszy zbiór (2400 skorup) pochodzi z ob. A1 wraz z wyodrębnionymi w trakcie jego eksploracji ob. A105 i A106. Dodać należy, że obiekty te zostały przebadane jedynie we fragmencie (część znajdująca się pod polną drogą nie została wyeksplorowana). Ponad 1000 fragmentów znaleziono też w ob. A49 (razem z ob. A281 i A282), D77, H42, O22 i O23. Są to zarówno jamy przydomowe, jak

[8] Z liczby tej wyłączono makroszczątki roślinne, pozyskane z próbek pobieranych w dwóch pierwszych latach badań w W części stanowiska (zob. Mueller-Bieniek *et al*., w tym tomie).

[9] Szkielety ludzkie liczone były jako pojedyncze ekofakty.

A total of 53,083 artefacts and ecofacts[8] were found in 319 features linked with LBK[9]. The majority of features (306) yielded chronologically distinct pottery; furthermore, in two features only flint artefacts were found, three features contained only stone artefacts, and in another eight features only animal bones were found, without any artefacts (table in appendix CD 3). In the case of this last group of pits, their attribution to LBK was determined based on stratigraphic relationships.

2.2.1. Pottery

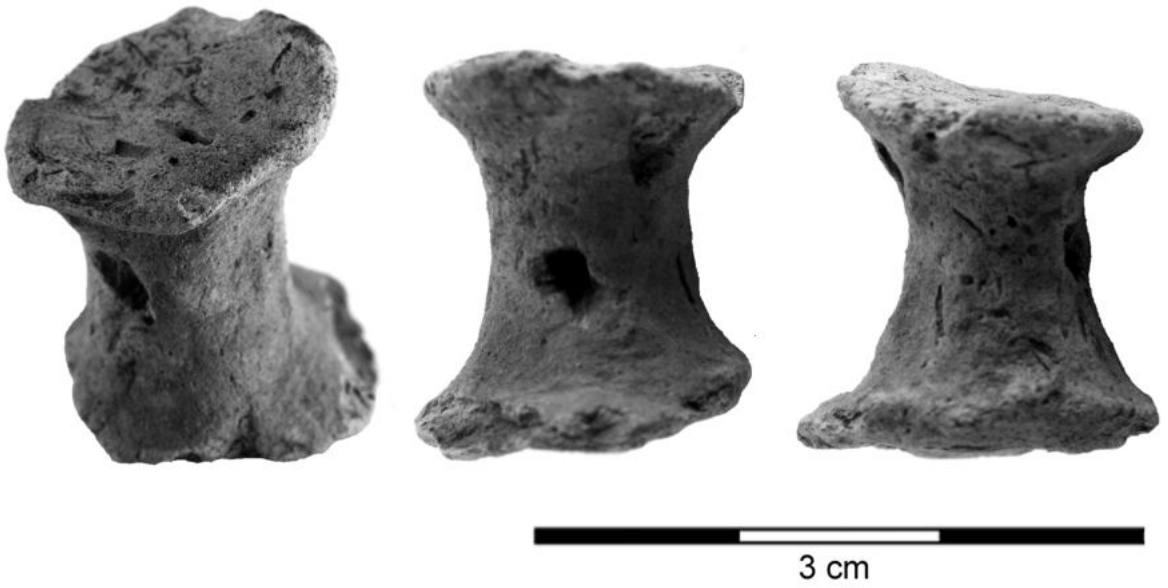
A total of 32,098 pottery fragments attributable to LBK were recovered from the Ludwinowo site (table in appendix CD 4). The majority (30,925 fragments having a total weight of 322.6 kg) comes from 306 features linked with this cultural unit. The remaining part (1,173 fragments) were found in secondary contexts, primarily in pits linked with the Lusatian and Pomeranian cultures.

Among features containing pottery, the largest group were pits accompanying houses (44.4%) and other pits (43.4%), and less often claypits (8.2%). Pottery was also recorded in two graves, five wells, and three postholes.

LBK features produced 101 sherds on average, although the median value for the entire collection is only 20 fragments. The largest assemblage (2400 potsherds) originates from feature A1 and from features A105 and A106 distinguished during its exploration. It is worth adding that these features were explored only in part (their parts under a dirt road have not been explored). Collections exceeding 1,000 fragments were also found in features A49 (together with A281

[8] Plant macroremains retrieved from samples collected during the first two years of research in the W part of the site (Mueller-Bieniek *et al*., in this volume) are not included here.

[9] Human skeletons were counted as single ecofacts.



Ryc. 2.22. Ludwinowo 7. Przedmiot gliniany z ob. O85, KCWR. Foto C. Noll
Fig. 2.22. Ludwinowo 7. Clay object from feature O85, LBK. Photo C. Noll

i odosobnione obiekty. Średnio na jedną jamę przydomową przypadały 132 fragmenty ceramiki, podczas gdy na jamę innego rodzaju – jedynie 56. Najbogatsze w ceramikę były obiekty określone jako glinianki (średnio 135 fragmentów), które jednak były również najbardziej rozległe. Zasadniczo nieco mniej bogate w materiał były obiekty badane przez zespół krakowski. Stopień rozdrobnienia ceramiki, porównywalny z częścią badaną przez ekipę poznańską, świadczy o tym, że mniejsza liczebność zbiorów wynika raczej z ogólnie gorszego stanu zachowania obiektów w tej najwyżej położonej części stanowiska, nie zaś z odmiennej techniki eksploracji.

2.2.2. Inne wytwory z gliny, polepa

W ob. G38 (zagroda 13, faza III) znaleziony został walcowaty przedmiot ceramiczny, prawdopodobnie fragment plastyki figuralnej (tabl. 14:12), którego rekonstrukcja nie jest jednak możliwa. Podobnie trudna jest interpretacja równie szczątkowo zachowanego zabytku z ob. H145 (faza IIB), mającego postać pustego w środku, wygiętego walca (tabl. 56:1).

Z ob. O85 (zagroda 24, faza IIB) pochodzi natomiast zachowany w całości zagadkowy przedmiot w kształcie cylindra o poszerzonych, płaskich końcach (tabl. 29:13; ryc. 2.22). W najwęższej części widoczne są dwa, umieszczone po naprzeciwległych stronach otwory sugerujące, że przedmiot ten jest przekłuty. Otwory te nie łączą się jednak.

Zabytek z Ludwinowa nie ma bezpośrednich analogii w KCWR. Kształtem i rozmiarami przypomina znane z Bliskiego Wschodu już od neolitu tzw. tokeny (Schmandt-Besserat 1992), jednak biorąc pod uwagę jego unikalny charakter, trudno interpretować go w kategorii urządzenia do liczenia. Wydaje się, że

and A282), D77, H42, O22, and O23. These are pits accompanying houses, as well as unassociated pits. On average, a single pit accompanying a house produced 132 fragments, while for other pits this value is only 56. Pits described as clay pits produced the most abundant ceramic inventories (135 fragments on average), but they were also the largest ones. Features explored by the Cracow team were in general slightly poorer in artefacts. The degree of pottery fragmentation, comparable with that recorded in the part of the site explored by the Poznań team, suggests that the smaller sizes of assemblages stems from the generally poorer preservation of features in this highest part of the site, rather than from a different manner of exploration.

2.2.2. Other clay artefacts and daub

A cylinder-shaped ceramic artefact (Pl. 14:12), probably a fragment of a figurine, was found in feature G38 (household 13, phase III), but its reconstruction proved impossible. The interpretation of a fragmentarily preserved artefact from feature H145 (phase IIB), in the shape of a hollow, bent cylinder (Pl. 56:1), is equally difficult.

Feature O85 (household 24, phase IIB) yielded a puzzling, fully preserved object in the shape of a cylinder with flat, extended ends (Pl. 29:13; Fig. 2.22). In its narrower part one can notice two apertures in opposite walls, which suggest that the artefact has been pierced. However, the holes do not lie along one line and do not meet each other.

The artefact from Ludwinowo finds no precise analogies in LBK. In terms of shape and size it resembles so-called tokens known from the Near East from as far back as the Neolithic (Schmandt-Besserat 1992). However, considering its unique nature, it is difficult

interpretacji należy raczej poszukiwać w kręgu bardzo uproszczonej plastyki antropomorficznej (zob. figurki typu 1a w KCWR: Becker 2011a czy nieco późniejsze bałkańskie tzw. *Pilzidole*: Becker 2011b), lub bardziej prozaicznych szpulek, częstszych w okresie chalkolitu (Bondár 2013).

W obiekcie O85 znaleziono dwa fragmenty glinianych ciężarków.

Z 48 obiektów KCWR, głównie jam przydomowych (31) pozyskano 1529 fragmentów polepy, w większości bardzo rozdrobnionej i nielicznej. Wyjątek stanowił zbiór 867 fragmentów z ob. Z1. Polepa nie była analizowana.

2.2.3. Krzemienie

Zabytki krzemienne w łącznej liczbie 2002 wystąpiły w 120 obiektach KCWR (Kabaciński, Winiarska-Kabacińska, w tym tomie). Prawie 70% z nich pozyskano z 73 jam przydomowych (61% obiektów). Bogatsze w krzemienie były jednak niektóre glinianki: w 10 obiektach tej kategorii (8,3%) znaleziono łącznie 320 zabytków. Średnio po sześć zabytków przypada na 45 pozostałych jam (37,5%). Pojedyncze krzemienie znaleziono też w jednym dołku posłupowym oraz w studni.

Średnio na jeden obiekt KCWR, niezależnie od kategorii, z inwentarzem krzemiennym, przypada 15 krzemieni, mediana dla całego zbioru wynosi zaś zaledwie trzy. W pięciu przypadkach: trzech jamach przydomowych oraz dwóch gliniankach zbiory przekroczyły liczbę 100 okazów.

Łączna suma pozyskanych zabytków oraz liczba związanych z nimi obiektów jest prawie identyczna dla części E i W osady. Jedynie mediana jest nieco wyższa dla zbioru z części W (pięć, dla E wynosi ona dwa).

2.2.4. Kamienie

Zabytki kamienne w łącznej liczbie 193 pozyskano z 83 obiektów KCWR[10]. Niestety analizie poddano jedynie 158 artefaktów z 63 obiektów badanych w latach 2008–2010 (Szydłowski, w tym tomie). Prawie 63% takich przedmiotów zarejestrowano w 31 jamach przydomowych. Pozostałe artefakty znaleziono w 22 innych jamach (37 zabytków) i 10 gliniankach (21 zabytków). Średnio na jeden obiekt, niezależnie od jego kategorii, przypada zatem ok. 2,5 zabytku kamiennego, przy czym największy ich udział odnotowano w jamach przydomowych. W ob. F6 odnaleziono aż 18 takich artefaktów.

Zdecydowana większość (85%) spośród analizowanych zabytków kamiennych pochodzi ze wschodniej części osady. Nie zaobserwowano jednak innych istotnych statystycznie różnic dotyczących proporcji pomiędzy typami jam czy udziałem w nich artefaktów kamiennych pomiędzy częścią E i W.

[10] Taką ich liczbę zawiera tabela w załączniku CD 3.

to interpret it as a counting accessory. Apparently, the interpretation should rather be sought among very simplified forms of anthropomorphic art (see for example figurines of type 1a in LBK: Becker 2011a, or a slightly later *Pilzidole* from the Balkans: Becker 2011b) or more mundane spools, quite frequent in the Copper Age (Bondár 2013).

In feature O85 fragments of two clay weights were found.

48 features linked with LBK, mainly pits accompanying houses (31), produced 1,529 fragments of daub, most of them highly fragmented and sparse. The only exception was a collection of 867 daub fragments recovered from feature Z1. The daub was not analysed.

2.2.3. Flint artefacts

Flint artefacts totalling 2002 pieces occurred in 120 features linked with LBK (Kabaciński, Winiarska-Kabacińska, in this volume). Nearly 73% of that number were recovered from 73 pits accompanying houses (61% of features). However, some of the clay pits produced more abundant flint inventories: 10 features from this category (8.3%) produced a total of 320 artefacts. The remaining 45 features (37.5%) produced six flint objects on average, and single flints were also found in a posthole and a well.

On average, each LBK feature (irrespective of its type) containing a flint inventory produced 15 pieces, with the median value for the entire collection as low as three. Five assemblages, three from pits accompanying houses and two from clay pits, exceeded 100 artefacts.

The total numbers of collected flint artefacts and features which produced them are nearly identical for the E and W parts of the site; only the median value is slightly higher for the assemblage from the W part (five, as compared with two for part E).

2.2.4. Stone artefacts

A total of 193 stone artefacts were recovered from 83 LBK features[10]. Unfortunately, the analysis encompassed only 158 artefacts originating from 63 features explored in 2008–2010 (Szydłowski, in this volume), of which almost 63% were found in 31 pits accompanying houses. The remaining artefacts were found in 22 other pits (37 pieces) and 10 clay pits (21 pieces). On average, each feature (irrespective of its type) produced 2.5 stone artefacts, and their proportions were highest in pits accompanying houses. Feature F6 yielded as many as 16 such artefacts.

A vast majority of the analysed stone objects (85%) originates from the E part of the settlement. However, no other statistically important differences in proportions of particular pit types or their correlation with shares of stone objects were recorded between the E and W parts.

[10] This is the number given in the table in appendix CD 3.

2.2.5. Kości zwierzęce

Z 173 obiektów KCWR pozyskano łącznie 18258 kości zwierzęcych (Osypińska, Abłamowicz, w tym tomie). Średnio w jednym takim obiekcie znaleziono zatem 108 kości, mediana dla całego zbioru wynosi zaś 25. Najczęściej kości znajdowano w jamach niezwiązanych (43,4%), nieco rzadziej w jamach przydomowych (42,8%), sporadycznie w gliniankach (10%) oraz dołkach posłupowych i studniach. Najbogatsze w materiał były glinianki (średnio 158 kości) oraz jamy przydomowe (średnio 152 kości), do tej kategorii zaliczają się też rekordowe zbiory z ob. C156 (1748) oraz H42 (1452 kości).

2.2.6. Inne znaleziska

W ob. H146, będącym częścią rozległej glinianki z fazy IIB, znaleziono 13 niewielkich grudek nieobrobionego bursztynu. Podobne znalezisko pochodzi ze studni C36, z której nie pozyskano datującego materiału. Jej związek z KCWR jest jednak prawdopodobny.

Dwie bryłki bursztynu odkryto również na sąsiednim stanowisku KCWR Ludwinowo 6 (Czekaj-Zastawny 2011b).

2.2.5. Animal bones

A total of 18,258 animal bones were recovered from 173 LBK features. (Osypińska, Abłamowicz, in this volume) Thus, each of these features produced 108 bones on average, while the median value for the entire collection is 25. Bones were most frequently discovered in unassociated pits (43.4%), slightly less in pits accompanying houses (42.8%), and occasionally in clay pits (10%), postholes, and wells. The largest bone assemblages were found in clay pits (average of 158 bones) and pits accompanying houses (average of 152 bones), and one should also include here exceptionally abundant collections from features C156 (1,748 bones) and H42 (1,452 bones).

2.2.6. Other finds

In feature H146, which was part of an extensive claypit from phase IIB, 13 small lumps of unworked amber were found. A similar find comes from well C36, from which no dating material was recovered. However, its connection with LBK is quite likely. Two lumps of amber were also found in the neighbouring LBK site of Ludwinowo 6 (Czekaj-Zastawny 2011b).

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.02.3

2.3. Analiza technologiczno-stylistyczna ceramiki KCWR

2.3. Technological-stylistic analysis of LBK pottery

Joanna Pyzel

2.3.1. Uwagi ogólne

Ogółem ze stanowiska w Ludwinowie pozyskano 32098 fragmentów ceramiki związanej z KCWR. W niniejszym opracowaniu, o ile nie podano inaczej, używana jest nie tyle liczba znalezionych fragmentów, ile sklejek. Dokładnie rzecz ujmując, nie są to w każdym przypadku rzeczywiste sklejki, ile zrekonstruowane naczynia – niekiedy o przynależności skorup do tego samego naczynia decydowała analiza zdobnictwa lub cechy technologiczne, grubość ścianki itp. Tzw. sklejki odpowiadałyby stosowanemu np. w literaturze niemieckojęzycznej pojęciu jednostki naczyniowej (*Gefäßeinheit*). Nie jest to jednak w tym sensie rekonstrukcja minimalnej liczby naczyń, gdyż podział na naczynia stosowany był jedynie w niebudzących żadnych wątpliwości przypadkach. Nie objęto nią zatem dużej liczby drobnych fragmentów ceramiki, których nie można traktować jako osobne naczynia, a które wliczone zostały do ogólnej sumy sklejek.

Po takiej redukcji liczba sklejek zmniejszyła się do 14616, co oznacza, że średnio na jedną sklejkę przypada 2,2 skorupy. Całkowita waga analizowanego materiału wynosi 334,81 kg, średnia waga jednej skorupy zaś 10,4 g. Zestawienie liczby skorup, sklejek i ich wagi dla wszystkich obiektów i wykopów, w których wystąpił materiał KCWR, przedstawione zostało w tabeli w aneksie CD 4.

2.3.2. Technologia

Technologia ceramiki z Ludwinowa opisana została według metody stosowanej dla materiałów KCWR z Niżu (Pyzel 2010). Podstawową jednostką opisu są tu grupy (gt) i podgrupy technologiczne (pgt), których charakterystykę zawiera tabela w anekcie CD 5.

Metoda ta, choć umożliwia porównanie z innymi osadami KCWR, nie uwzględnia specyfiki badanego stanowiska. Prawie cała ceramika z Ludwinowa wykonana

2.3.1. General remarks

The collection of LBK pottery retrieved from the Ludwinowo site totals 32,098 fragments. Unless stated otherwise, the numbers used in this study apply to refits rather than single sherds. More precisely, these are not always actual refits, but reconstructed vessels, and sometimes sherds were ascribed to the same vessels based on decoration or technological parameters, for example wall thickness. What is described here as "refit" corresponds with the term "vessel unit" (*Gefäßeinheit*) used in German literature. However, this should not be understood as the reconstruction of the minimum number of vessels, because vessels were identified here only in the cases raising absolutely no doubt. Therefore, a large number of tiny potsherds which could not be regarded as separate vessels were nevertheless included in the overall number of refits.

After such a reduction, the number of refits dropped to 14,616, which means that one refit corresponds to 2.2 sherds on average. The total weight of the analysed assemblage amounts to 334.81 kg, and a single sherd weighs 10.4 g on average. The numbers of sherds, refits, and their weights for every feature and trench where LBK material was recorded is presented in table in appendix CD 4.

2.3.2. Technology

The technological aspects of the pottery from Ludwinowo are described in accordance with the method applied for LBK materials from the lowland zone (Pyzel 2010). The basic units of descriptions are technological groups (gt) and subgroups (pgt), which are characterised in the table in appendix CD 5.

Although allowing for comparisons with other LBK settlements, this method does not take into account the specificity of the site in question. Nearly all the Ludwinowo pottery was made from clay which gives

została z gliny sprawiającej wrażenie spiaszczonej (choć bez wyraźnej, intencjonalnej domieszki piasku), przez co teoretycznie ostre granice między niektórymi grupami technologicznymi były w rzeczywistości trudno widoczne. Dotyczy to zwłaszcza gt IA i IIA. Dlatego też oznaczenia dla tych grup traktować należy z ostrożnością.

W ramach większości grup technologicznych na stanowisku w Ludwinowie wystąpiła też w bardzo niewielkiej ilości (588 fragmentów) ceramika „czysta", wykonana z gliny bez śladów piasku, sprawiającej wrażenie tłustej. Być może mamy tu do czynienia z importami pojedynczych naczyń lub też pozostałościami odmiennej tradycji ceramicznej (inne źródła gliny). Ceramiki tej najwięcej jest w skupieniu E, w obiektach najstarszych (choć znaleziona też została na odcinku K). Jej udział nigdzie nie przekracza 8% (tab. 2.2).

Na poziomie całych grup technologicznych istotny jest, jak się wydaje, podział na ceramikę schudzaną domieszką roślinną (gt IA i IIA) oraz mineralną (gt IIB). Ta pierwsza grupa zdecydowanie dominuje na całej osadzie. Jedynie pojedyncze naczynia schudzane były odmiennie – czy to szamotem (gt IB, ID), czy tłuczniem mineralnym (gt IIB).

Frekwencję poszczególnych grup technologicznych dla wszystkich obiektów KCWR prezentuje tabela umieszczona w załączniku CD 6. Tabela 2.3 przedstawia udział tych grup dla wyróżnionych na podstawie analizy stratygraficznej i stylistycznej (zob. Pyzel, rozdz. 2.4 w tym tomie) 31 zagród, z którymi związana była ceramika KCWR. Jej liczebność była bardzo różna dla pojedynczych zagród (tab. 2.4; ryc. 2.23). Frekwencja poszczególnych gt w różnych częściach osady różni się niekiedy znacznie i to między zagrodami położonymi często blisko siebie (np. relatywnie duży udział gt IC w zagrodzie 17). Różnice te nie odzwierciedlają jednak zmian w czasie.

Tabela 2.3 przedstawia też bardzo ogólny podział na ceramikę cienko- i grubościenną dla poszczególnych zagród. Z wyjątkiem ubogich w ceramikę zagród (27a, 31) kategorie te reprezentowane są prawie po równo. Różnice widoczne są na poziomie pojedynczych obiektów (tabela w załączniku CD 6), co wskazywać może na ich odmienną funkcję.

2.3.3. Morfologia

Analizę morfologiczną ceramiki KCWR z Ludwinowa ograniczono do makromorfologii (form naczyń).

W analizowanym zbiorze bardzo niewiele było naczyń z zachowanym całym profilem. Większą grupę (1672 naczynia) stanowiły wylewy, dla których możliwa była rekonstrukcja formy. Przyjęto przy tym bardzo ogólny podział na czary kuliste, flasze i misy. Osobną kategorię stanowiły tzw. formy szczególne.

Ze względu na nieistotną statystycznie liczebność danych makromorfologicznych dla poszczególnych zagród, analizę przeprowadzono dla głównych faz rozwojowych KCWR, z wykluczeniem zbyt małego zespołu fazy I. Wyniki przedstawia tabela 2.5.

impression of being sandy (even though no clearly intentional admixture of sand has been recorded). As a result, theoretically sharp boundaries between some of the technological groups were actually difficult to notice. This applies in particular to gt IA and IIA. Therefore, attributions concerning these groups should be regarded with caution.

The majority of technological groups distinguished at Ludwinowo also contained very small proportions (588 fragments in total) of "pure" pottery, made from clay with no traces of sand and giving the impression of being greasy. Perhaps we are dealing here with single imported vessels or a reflection of a different pottery tradition (using clay of different provenance). Such pottery is most abundant in cluster E, in the oldest features (although it has also been recorded in excavation unit K). Nowhere does its share exceed 8% (Table 2.2).

At the level of entire technological groups the distinction between pottery tempered with organic (gt IA and IIA) and mineral admixtures (gt IIB) seems to be important. The former group clearly prevails throughout the site, with only single vessels tempered with other materials – grog (gt IB or ID) or crushed stone (gt IIB).

Frequencies of particular technological groups in all LBK features are presented in the table in appendix CD 6. Table 2.3 presents the shares of these groups in each of the 31 households distinguished based on the stratigraphic and stylistic analyses in which LBK pottery was found (see Pyzel, chapter 2.4 in this volume). The number of sherds varied greatly among households (Table 2.4; Fig. 2.23). Frequencies of particular technological groups can differ considerably (e.g. a relatively high proportion of gt IC in household 17), sometimes even between households situated close to each other. However, these differences do not reflect chronological changeability.

Table 2.3 also presents a very general division into fine and coarse pottery for particular households. Except for in households having very poor ceramic assemblages (27a, 31), these two categories are nearly equally represented. Differences can be noticed at the level of single features (table in appendix CD 6), which may suggest their different functions.

2.3.3. Morphology

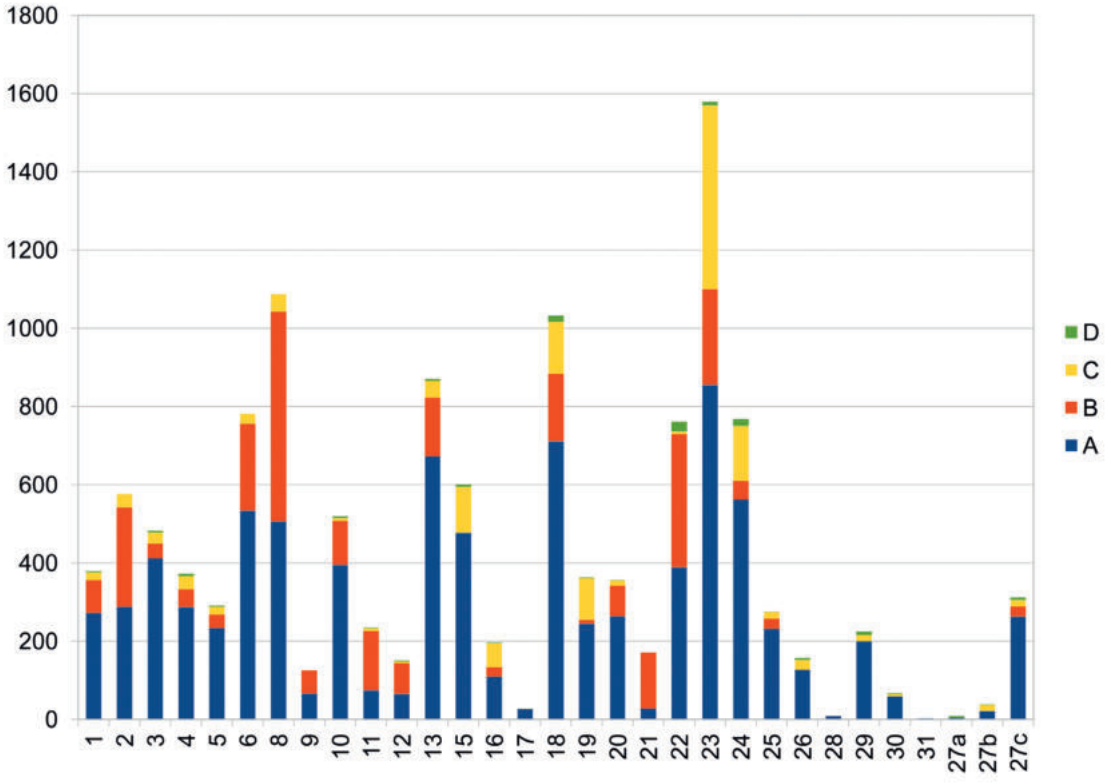
The morphological analysis of the LBK pottery from Ludwinowo was confined to macromorphology (vessel shapes).

Vessels with fully preserved profiles were very rare in the analysed collection. Rims for which the vessel shape could be reconstructed were a larger group (1,672 vessels). A very general division into globular pots (*Kümpfe*), flasks, and bowls was adopted, with so-called special forms as a separate category.

Due to the statistically insignificant amounts of macromorphological data for individual households, the analysis was performed within the main phases of LBK development, with the exclusion of the

Tabela 2.2. Ludwinowo 7. Procentowy udział ceramiki z czystej gliny w poszczególnych odcinkach stanowiska
Table 2.2. Ludwinowo 7. Percentage of pottery made of pure clay in separate sectors of the site

odcinek/ sector	A	D	F	G	H	K	O	S	całość/ total
%	0,13%	0,26%	1,37%	0,15%	7,35%	2,43%	1,21%	5,18%	1,83%



Ryc. 2.23. Ludwinowo 7. Liczba znalezisk w poszczególnych zagrodach KCWR: A – naczynia; B – kości; C – krzemienie; D – kamienie
Fig. 2.23. Ludwinowo 7. Number of finds in separate LBK households: A – vessels; B – bones; C – flints; D – stones

We wszystkich fazach najliczniejszą grupę naczyń stanowiły czary kuliste, zarówno w grupie ceramiki cienko-, jak i grubościennej. Dla 453 czar możliwe było oszacowanie średnicy wylewu, którą można przyjąć jako jeden z wyznaczników wielkości naczynia. Zestawienie dla klas wielkości co 2 cm z podziałem na ceramikę cienko- i grubościenną dla całego zbioru z Ludwinowa przedstawia ryc. 2.24. Widać na niej wyraźnie, że czary obu kategorii zdecydowanie różniły się wielkością: podczas gdy naczynia cienkościenne były raczej niewielkie (średnia 11,2 cm), wśród ceramiki grubej roboty dominowały formy zdecydowanie większe (średnia 16,8 cm).

Analiza grubości ścianek czar z zastosowaniem analogicznego podziału dla podstawowych faz KCWR (bez fazy I) wykazała istnienie tendencji do zacierania się różnic w grubości pomiędzy ceramiką cienko- i grubościenną w fazie III, zarazem jednak wykazała większy udział w tym okresie naczyń delikatnych o wyjątkowo cienkich ściankach (3 mm; ryc. 2.25).

insufficiently large assemblage from phase I. The results are presented in Table 2.5.

Globular pots were the most abundant group in each phase, both among fine and coarse pottery. Rim diameter, which can be regarded as one of the indicators of the vessel size, could be estimated for 453 vessels. Figure 2.24 presents size categories distinguished every 2 cm for the entire Ludwinowo assemblage, including both fine and coarse pottery. It is evident that globular pots from these two categories differed notably in size: while thin-walled vessels were typically small (11.2 cm in diameter on average), much larger forms prevailed among thick-walled vessels (16.8 cm in diameter on average).

The analysis of vessel wall thickness in an analogical division into the basic LBK phases (without phase I) revealed a tendency towards blurring the boundary between thin- and thick-walled pottery in phase III, but at the same time towards a higher proportion of fine vessels with exceptionally thin walls (3 mm; Fig. 2.25) in that phase.

Tabela 2.3. Ludwinowo 7. Procentowy udział grup technologicznych ceramiki KCWR w zagrodach
Table 2.3. Ludwinowo 7. Percentage of technological groups of the LBK pottery in households

zagroda/ household	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIIA	IIIB	grubościenne/ coarse	cienkościenne/ fine
1	20,88%	0,00%	6,59%	0,37%	10,62%	1,47%	55,68%	4,40%	39,93%	60,07%
2	26,74%	0,00%	1,04%	0,00%	31,60%	1,39%	37,50%	1,74%	60,76%	39,24%
3	10,44%	0,00%	7,77%	0,00%	31,07%	0,73%	47,33%	2,67%	50,00%	50,00%
4	5,57%	0,00%	6,27%	0,00%	31,01%	0,35%	55,75%	1,05%	43,21%	56,79%
5	4,27%	0,00%	9,40%	0,00%	31,62%	0,43%	50,43%	3,85%	45,73%	54,27%
6	51,87%	0,00%	3,75%	0,00%	2,25%	0,00%	40,64%	1,50%	57,87%	42,13%
8	36,36%	0,00%	3,75%	0,40%	5,93%	0,40%	52,96%	0,20%	46,84%	53,16%
9	39,39%	0,00%	3,03%	0,00%	21,21%	0,00%	34,85%	1,52%	63,64%	36,36%
10	15,95%	0,00%	4,05%	0,00%	15,19%	1,52%	60,76%	2,53%	36,71%	63,29%
11	36,49%	0,00%	0,00%	0,00%	32,43%	0,00%	28,38%	2,70%	68,92%	31,08%
12	18,46%	0,00%	0,00%	0,00%	16,92%	0,00%	64,62%	0,00%	35,38%	64,62%
13	27,04%	0,00%	1,04%	0,00%	31,05%	0,15%	40,56%	0,15%	59,29%	40,71%
15	19,92%	0,00%	6,29%	0,00%	13,63%	0,63%	55,97%	3,56%	40,46%	59,54%
16	23,64%	0,00%	3,64%	0,00%	5,45%	0,91%	63,64%	2,73%	33,64%	66,36%
17	14,81%	0,00%	11,11%	0,00%	25,93%	0,00%	48,15%	0,00%	51,85%	48,15%
18	14,91%	0,00%	6,61%	0,00%	19,55%	0,84%	57,24%	0,84%	41,91%	58,09%
19	35,10%	0,00%	3,67%	0,00%	16,33%	2,45%	41,22%	1,22%	57,55%	42,45%
20	35,98%	0,00%	1,52%	0,00%	27,65%	0,00%	34,09%	0,76%	65,15%	34,85%
21	60,71%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	3,57%	7,14%	3,57%	89,29%	10,71%
22	31,96%	0,00%	1,80%	0,00%	26,80%	2,06%	37,11%	0,26%	62,63%	37,37%
23	36,02%	0,35%	1,87%	1,17%	5,38%	0,00%	55,20%	0,00%	44,80%	55,20%
24	38,79%	0,71%	2,14%	0,00%	6,41%	0,36%	50,71%	0,89%	48,40%	51,60%
25	21,55%	0,43%	3,02%	0,00%	30,60%	0,00%	44,40%	0,00%	55,60%	44,40%
26	18,11%	0,00%	3,15%	0,00%	22,05%	0,79%	55,12%	0,79%	44,09%	55,91%
28	44,44%	0,00%	0,00%	0,00%	11,11%	0,00%	44,44%	0,00%	55,56%	44,44%
29	21,50%	0,00%	3,50%	0,00%	27,50%	1,00%	46,50%	0,00%	53,50%	46,50%
30	44,07%	0,00%	8,47%	0,00%	13,56%	0,00%	33,90%	0,00%	66,10%	33,90%
31	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
27a	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	75,00%	0,00%	25,00%	0,00%	75,00%	25,00%
27b	23,81%	4,76%	4,76%	0,00%	4,76%	0,00%	61,90%	0,00%	38,10%	61,90%
27c	3,04%	1,14%	2,66%	0,00%	30,04%	1,52%	61,22%	0,38%	38,40%	61,60%
Suma/ total	26,23%	0,14%	3,82%	0,16%	18,24%	0,63%	49,54%	1,24%	49,22%	50,78%

2.3.3.1. Formy szczególne naczyń

Typową, choć stosunkowo rzadko rejestrowaną formą ceramiczną w Ludwinowie były tzw. naczynia sitowate. W sumie znaleziono mocno rozdrobnione fragmenty 22 takich form. Wykonane były zarówno w technologii ceramiki cienko- (gt IIIA – 27%), jak i grubościennej (głównie gt IC). Rejestrowano je pojedynczo (wyjątkiem był ob. H42, gdzie znaleziono aż osiem takich zabytków) w obiektach różnej funkcji, zarówno jamach przydomowych (59%), jak i innych.

2.3.3.1. Special vessel forms

A typical ceramic form, although one rarely recorded at Ludwinowo, is comprised of objects described as sieves. In total, 22 fragments of such vessels were found, which were manufactured both in the technology of fine (gt IIIA – 27%) and coarse pottery (mainly gt IC). They were discovered singly (with the exception of feature H42, where eight such vessels were found) in features of different functions, both in pits accompanying houses (59%) and in other pits.

Tabela 2.4. Ludwinowo 7. Liczba skorup, sklejek, waga ceramiki KCWR, procentowy udział ceramiki grubo- i cienkościennej oraz zdobionej ceramiki tych kategorii w zagrodach
Table 2.4. Ludwinowo 7. Numer of sherds, refitted sherds, weight of LBK pottery, percentage of coarse and fine pottery and of decorated pottery of these categories in households

zagroda/ household	skorupa/ sherd	waga/ weight	sklejki/ refittings	skor.-sklej./ sherd-refitt.	waga skor./ sherds weight	% grub. zdob./ % coarse decor.	% cienk. zdob./ % fine decor.
1	853	15449	273	3,12	18,11	23,01	58,54
2	558	5981	288	1,94	10,72	21,02	64,60
3	902	9349	412	2,19	10,36	22,82	64,08
4	798	7441	287	2,78	9,32	28,23	76,22
5	566	50000	234	2,42	88,34	28,97	73,23
6	1255	9348	534	2,35	7,45	18,77	71,11
8	913	3966	506	1,80	4,34	19,11	72,86
9	176	2018	66	2,67	11,47	21,43	75,00
10	701	7002	395	1,77	9,99	15,79	66,80
11	276	2826	74	3,73	10,24	16,00	60,87
12	117	1317	65	1,80	11,26	29,63	82,61
13	1023	10280	673	1,52	10,05	11,81	68,86
15	1099	11233	477	2,30	10,22	27,45	65,14
16	247	2795	110	2,25	11,32	27,03	69,86
17	32	438	27	1,19	13,69	14,29	76,92
18	2151	28766	711	3,03	13,37	26,51	72,40
19	356	4574	245	1,45	12,85	19,86	74,04
20	703	5994	264	2,66	8,53	6,30	69,57
21	142	3542	28	5,07	24,94	36,00	100,00
22	622	10509	389	1,60	16,90	20,30	67,12
23	1612	13653	855	1,89	8,47	20,75	66,53
24	1435	13141	562	2,55	9,16	23,53	66,21
25	426	2616	232	1,84	6,14	11,18	52,43
26	235	1848	127	1,85	7,86	21,43	42,25
28	24	62	9	2,67	2,58	25,00	40,00
29	538	7494	200	2,69	13,93	35,51	69,89
30	110	1716	59	1,86	15,60	20,51	31,03
31	5	54	3	1,67	10,80	0,00	100,00
27a	11	81	4	2,75	7,36	33,33	100,00
27b	41	199	21	1,95	4,85	62,50	84,62
27c	460	5369	263	1,75	11,67	28,71	71,60
zagrody	18279	237227	8315	2,20	12,98	20,41	67,73
KCWR/LBK	31122	325202,5	13969	2,23	10,45	19,26	66,33

Do rzadko spotykanych form w KCWR należy fragment niewielkiego naczynia znaleziony w ob. H42 (zagroda 15, faza IIB). Naczynie to, z czterema pionowo przekłutymi uchami umieszczonymi na największej wydętości brzuśca (tabl. 16:1) przypomina znalezisko ze studni w Smólsku 2/10 (Wiśniewski, Kotlewski 2013, 19). Z tego samego obiektu pochodzi też część małej, ewidentnie owalnej misy (tabl. 16:3).

Nietypowa jest też forma naczynia zdobionego ornamentem taśm wypełnianych nakłuciami z ob. S23 (zagroda 26, faza IIB; tabl. 37:8). Uformowanie odkrytych

Among forms rarely encountered in LBK belongs a fragment of a small vessel found in feature H42 (household 15, phase IIB). The vessel, with four vertically pierced handles placed at the maximum width (Pl. 16:1), resembles the find from a well at Smólsk 2/10 (Wiśniewski, Kotlewski 2013, 19). The same feature yielded a fragment of what obviously was a small oval bowl (Pl. 16:3).

A vessel from feature S23 (household 26, phase IIB; Pl. 37:8) decorated with stroked bands is also untypical. The shape of the recovered parts of the

Tabela 2.5. Ludwinowo 7. Procentowy udział form naczyń w fazach chronologicznych KCWR
Table 2.5. Ludwinowo 7. Percentage of vessel forms in LBK chronological phases

faza/phase	forma naczynia/vessel form		
	czara/globular vessel	flasza/flask	misa/bowl
IIA	92,13%	6,74%	1,13%
IIB	79,49%	6,08%	14,43%
III	85,32%	3,87%	10,81%

części brzuśca sugeruje, że było to naczynie o wydłużonym kształcie i wyraźnie podkreślonym załomie, być może w typie zoomorficznego askosu spotykanego w kręgu kultur bałkańsko-naddunajskich (np. naczynie KCWK z Dobrego: Jażdżewski 1936; zob. też Szénászky 1978; Becker 2007, tam dalsza literatura).

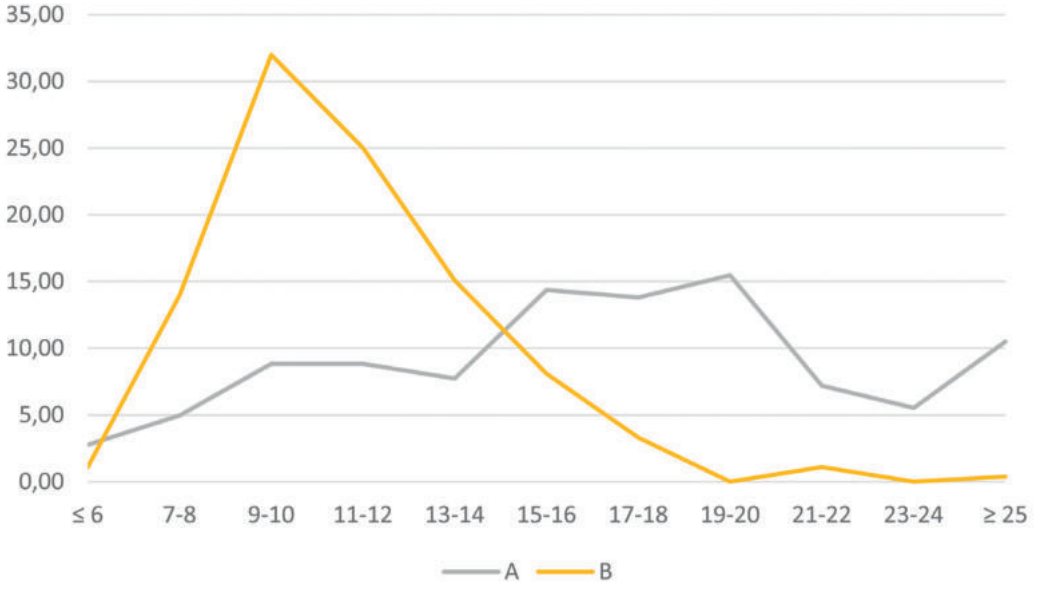
body indicates that the vessel was elongated and had a clearly emphasised shoulder, perhaps akin to zoomorphic askoi occurring among cultures from the Balkan-Danubian circle (e.g. STK vessel from Dobre: Jażdżewski 1936; see also Szénászky 1978; Becker 2007, further references therein).

2.3.4. Zdobnictwo

W materiale ceramicznym z obiektów KCWR w Ludwinowie zarejestrowano łącznie 5759 naczyń/sklejek ceramicznych zdobionych. Stanowi to 41% całego zbioru. Udział naczyń zdobionych jest odmienny dla ceramiki grubo- i cienkościennej: podczas gdy dla tej pierwszej kategorii wynosi on zaledwie 19,3%, dla drugiej przekracza 66,3%. Proporcje obu grup dla zagród przedstawione zostały w tabeli 2.4 (dla wszystkich obiektów KCWR zaś w tabeli umieszczonej w załączniku CD 7). Jeśli uwzględnić jedynie 21 zagród, dla których liczba zdobionych naczyń przekracza 100, widoczne jest duże zróżnicowanie udziału zwłaszcza ceramiki grubościennej zdobionej: od 6,3% (zagroda 20) do aż 35,5% (zagroda 29). Jest on nieco większy w fazach wczesnych (1–3 faza zasiedlenia: średnio 25,8%, 4–6 faza: 17,9%).

2.3.4. Decoration

5,759 decorated vessels/refits were recorded in the LBK ceramic assemblage from Ludwinowo, making up 41% of the whole assemblage. The shares of decorated vessels are different for thick- and thin-walled pottery: in the former category this proportion is merely 19.3%, while in the latter it exceeds 66.3%. The proportions of decorated and undecorated pottery in households are presented in Table 2.4 (and the data for all LBK features can be found in the table in appendix CD 7). If we take into account only the 21 households where the number of decorated vessels exceeds 100, we can notice considerable variation, especially evident for thick-walled decorated pottery: from 6.3% in household 20 up to as much as 35.5% in household 29. This proportion is slightly higher in early phases



Ryc. 2.24. Ludwinowo 7. Procentowy udział klas średnicy (w cm) grubo- i cienkościennych czar kulistych: A – ceramika grubościenna; B – ceramika cienkościenna
Fig. 2.24. Ludwinowo 7. Precentage of rim diameter ranks (in cm) of the coarse and fine globular pots: A – coarse pottery; B – fine pottery

Zdobnictwo opisane zostało według systemu stworzonego przeze mnie dla ceramiki KCWR na Kujawach (Pyzel 2010). Kluczowy jest w nim podział na cztery podstawowe kategorie zdobnictwa: układy podkrawędne, uzupełniające, główne i plastyczne. W niniejszym opracowaniu wyróżniłam też grupę układów nieokreślonych, dla których nie można było z całkowitą pewnością stwierdzić, do której kategorii należą.

Obecność zdobienia odpowiedniej kategorii na naczyniu określa się pojęciem faktu zdobniczego. Liczba faktów zdobniczych nie zawsze odpowiada liczbie zdobionych naczyń – ich stosunek określa tzw. wskaźnik intensywności zdobnictwa (Pyzel 2010, 66). Liczbę zdobień poszczególnych kategorii oraz ów wskaźnik dla zagród KCWR zawiera tabela 2.6, dla wszystkich obiektów KCWR zaś tabela umieszczona w załączniku CD 8. Udział poszczególnych grup układów oraz wskaźnik intensywności zdobnictwa nie są zależne od datowania zagród, ani ich położenia na osadzie (brak jest np. różnic między częścią E i W). Jedynie w przypadku układów uzupełniających zauważyć można nieznaczne zmniejszenie się ich frekwencji w fazach późniejszych.

2.3.4.1. Układy główne

Układy główne były najczęstszym rodzajem zdobienia rejestrowanym na ceramice KCWR z Ludwinowa. W sumie zliczono 3648 takich układów w 217 obiektach (tabela w załączniku CD 8).

Główne układy zdobnicze (a także układy nieokreślone) poddane zostały analizie statystycznej, która stała się podstawą rekonstrukcji chronologicznego rozwoju osady (rozdz. 2.4). W tym celu ornamenty zostały opisane według stworzonego przeze mnie systemu, tzw. ez/wz (Pyzel 2010). Uwzględnia on podział układów na trzy

(with average values for occupational phases 1–3 at 25.8% and for phases 4–6 at 17.9%).

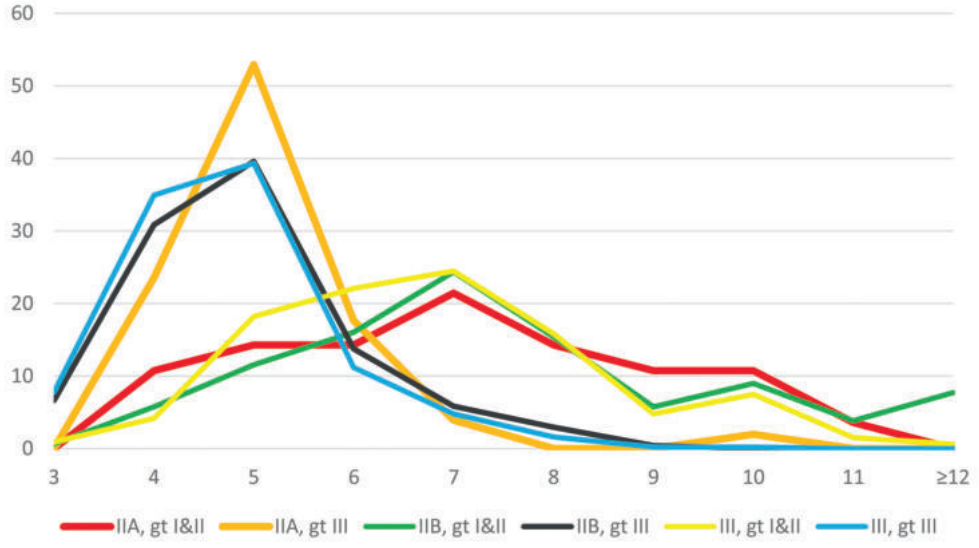
The description of the decoration follows the system which I developed for LBK pottery in Kuyavia (Pyzel 2010). Its key aspect is the distinguishing of four basic categories: rim motifs, secondary motifs, main motifs, and plastic motifs. In this paper I also distinguish a group of undetermined motifs, which could not be unequivocally ascribed to one of these categories.

The occurrence of a decoration motif on a vessel is described as a decoration unit. The number of decoration units does not always correspond to the number of decorated vessels, and their ratio is defined as the decoration intensity index (Pyzel 2010, 66). The numbers of decoration units of particular categories and decoration intensity index values for LBK households are presented in Table 2.6, and the same data for all LBK features can be found in the table in appendix CD 8. The shares of particular groups of motifs and the decoration intensity index do not depend on the chronologies of households nor their locations within the settlement (e.g. there is no difference between the E and W parts of the site). Only with respect to secondary motifs can one notice a slight decrease in their frequency in later phases.

2.3.4.1. Main motifs

Main motifs were the most frequent type of decoration recorded on LBK pottery from Ludwinowo. In total, 3,648 such motifs were identified in 217 features (table in appendix CD 8).

Main ornamental motifs (as well as undetermined motifs) were subjected to statistical analysis, which provided grounds for reconstructing the chronological development of the settlement (chapter 2.4). Toward



Ryc. 2.25. Ludwinowo 7. Procentowy udział grubości ścianek naczyń (w mm) ceramiki grubo- (gt I&II) i cienkościennej (gt III) w fazach chronologicznych KCWR IIA, IIB, III

Fig. 2.25. Ludwinowo 7. Percentage of wall thickness (in mm) of the coarse (gt I&II) and fine (gt III) pottery in IIA, IIB, III LBK chronological phases

Tabela 2.6. Ludwinowo 7. Liczba poszczególnych układów zdobniczych, faktów zdobniczych oraz wskaźnik intensywności zdobnictwa ceramiki KCWR w zagrodach
Table 2.6. Ludwinowo 7. Number of separate decoration motifs, decoration units and decoration intensity index of LBK pottery in households

zagroda/ household	liczba zdobionych naczyń/ number of decorated vessels	liczba faktów zdobn./ numer of decoration units	% układów podkrawędnych/ % of rim motifs	% układów uzupełniających/ % of secondary motifs	% układów głównych/ % of main motifs	% elemenetów plastycznych/ % of plastic elements (knobs)	% układów nieokreślonych/ % of undefined motifs	wskaźnik intensywności zdobnictwa/ decoration intensity index
1	123	163	12,27	7,36	53,99	11,04	15,34	0,75
2	110	141	12,06	4,26	52,48	18,44	12,77	0,78
3	189	232	9,05	4,31	56,47	15,52	14,66	0,81
4	154	189	12,70	5,82	57,67	9,52	14,29	0,81
5	125	151	9,93	1,99	55,63	13,91	18,54	0,83
6	218	249	10,44	3,61	63,86	12,45	9,64	0,88
8	252	294	11,22	3,74	51,70	9,86	23,47	0,86
9	27	36	11,11	5,56	50,00	22,22	11,11	0,75
10	195	240	12,08	5,83	56,67	10,42	15,00	0,81
11	22	26	15,38	0,00	61,54	15,38	7,69	0,85
12	46	57	17,54	5,26	52,63	7,02	17,54	0,81
13	235	267	11,61	3,37	52,81	8,99	23,22	0,88
15	240	282	12,77	7,80	49,65	8,87	20,92	0,85
16	60	69	10,14	1,45	60,87	13,04	14,49	0,87
17	15	20	15,00	15,00	50,00	5,00	15,00	0,75
18	369	466	11,16	5,15	58,58	9,66	15,45	0,79
19	105	126	11,90	5,56	54,76	9,52	18,25	0,83
20	81	102	10,78	5,88	41,18	16,67	24,51	0,79
21	12	14	14,29	0,00	42,86	35,71	7,14	0,86
22	152	195	16,92	5,64	40,51	14,36	22,56	0,78
23	395	452	10,40	3,76	46,68	9,29	29,87	0,87
24	261	299	9,03	4,35	48,16	13,71	24,75	0,87
25	71	80	12,50	1,25	46,25	10,00	30,00	0,89
26	42	49	10,20	10,20	40,82	12,24	26,53	0,86
28	3	3	0,00	0,00	0,00	33,33	66,67	1,00
29	103	145	17,24	6,90	40,00	17,24	18,62	0,71
30	17	20	5,00	0,00	50,00	20,00	25,00	0,85
31	3	3	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	1,00
27a	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	1,00
27b	16	19	10,53	5,26	42,11	5,26	36,84	0,84
27c	145	192	15,63	5,73	51,04	9,38	18,23	0,76
KCWR/LBK	5773	7018	11,95	4,90	52,09	11,77	19,29	0,82

główne kategorie: prostoliniowych, krzywoliniowych i nieokreślonych. Opis ten uzupełniony jest o informacje o elementach zdobniczych (np. szerokość linii rytej, kształt nuty, rodzaj odcisku na ceramice grubościennej), wątkach zdobniczych (miejsce umieszczenia nuty na linii, układ odcisków) oraz liczbie linii tworzących wątek.

Pełna lista (umieszczona w załączniku CD 9) obejmuje 221 typów – dodano tu nowy typ 795, określający ceramikę zdobioną w stylu wschodniolinearnym

this end, the decorations are described using my system known as ez/wz (Pyzel 2010), which involves a division of motifs into three basic categories: rectilinear, curvilinear, and undetermined. This description is supplemented with information on decorative elements (e.g. the width of an incised line, the shape of a note, the type of impression on coarse pottery), decorative order (position of a note on a line, arrangement of impressions), and the number of lines forming the order.

czy bukowogórskim. Tabela prezentująca liczebność poszczególnych typów w obiektach KCWR z Ludwinowa i innych analizowanych statystycznie stanowisk kujawskich znajduje się w załączniku CD 17.

Wyniki analizy statystycznej typów układów głównych omówione zostały w rozdziale 2.4.

2.3.4.2. Układy podkrawędne

Układy podkrawędne zarejestrowano 836 razy na ceramice z łącznie 136 obiektów KCWR z Ludwinowa. Opisano je według systemu Pyzel 2010, do którego dodano kilkanaście nowych typów (102, 112, 123, 186, 187, 305, 306, 315, 328, 512, 600 i 601). Pełen wykaz typów układów podkrawędnych znajduje się w załączniku CD 10. Umieszczona tam również została tabela prezentująca frekwencję poszczególnych typów w obiektach KCWR (załącznik CD 11).

Aż 18 z 47 typów zarejestrowano tylko jeden raz, a tylko dla siedmiu – więcej niż 10 razy, dlatego dla potrzeb dalszej analizy typy połączono w osiem podstawowych grup:

A. sama linia ryta (typy: 100, 101, 102);
B. same odciski/nuty (typy: 120, 121, 122, 123);
C. linia ryta z odciskami/nutami na linii (typy: 110, 111, 112, 115, 116, 150, 155, 186, 187, 200, 201, 246, 305, 306, 427, 428, 430, 431, 510, 511, 600);
D. linia ryta i odciski/nuty osobno (typy 130, 131, 170, 171, 172, 180, 184, 185, 250, 251, 260, 261, 300, 301, 337, 338, 339, 420, 421, 423, 424, 425, 426, 501);
E. linia ryta i odciski/nuty na linii i obok (typy: 140, 141, 142, 143, 148, 149, 230, 282, 432, 315);
F. taśmy (typy: 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328);
G. szarka (typy: 330, 331, 335, 336);
H. typy szczególne i nieokreślone (typy: 310, 329, 429, 500, 502, 505, 512, 601, 999).

Układy podkrawędne zarejestrowano na ceramice z 28 zagród KCWR. Średnio w jednej zagrodzie wystąpiło 19 zdobionych wylewów, co stanowiło zbyt mały zbiór do statystycznych analiz. Dlatego też frekwencję grup typów układów podkrawędnych obliczono dla poszczególnych, reprezentowanych przez obiekty związane z zagrodami, faz osadniczych. Wyniki przedstawione zostały w tabeli 2.7. Pokazuje ona, że najliczniejszą grupą była grupa A, istotny był też udział grup B i C, frekwencję pozostałych zaś uznać należy za marginalną. Ciekawe jest przy tym, że dla tych właśnie rzadkich grup rośnie on z czasem, co może świadczyć o zwiększającym się bogactwie motywów zdobniczych.

Układy podkrawędne najczęściej umieszczane były pod wylewem, po zewnętrznej stronie naczynia. Znacznie rzadziej spotykane były na samym wylewie (tabl. 1:11, 24:5; 36:5; 47:17; 57:11). Odnotowano także pojedyncze przypadki zdobienia po stronie wewnętrznej (tabl. 35:10) i nad dnem naczynia (tabl. 6:1; 38:4).

The full list (in appendix CD 9) numbers 221 types – a new type 795 was added here, which covers pottery decorated in the Eastern Linear or Bukk styles.

A table presenting the numbers of particular types in LBK features from Ludwinowo and other statistically examined Kuyavian sites can be found in appendix CD 17.

The results of the statistical analysis of main motif types are discussed in chapter 2.4.

2.3.4.2. Rim motifs

836 rim motifs were recorded on pottery originating from a total of 136 LBK features at Ludwinowo. They were described following a system presented in Pyzel 2010, with the addition of a few new types (102, 112, 123, 186, 187, 305, 306, 315, 328, 512, 600 i 601). The full list of rim motif types can be found in appendix CD 10, and this also applies to the table presenting frequency of particular types in LBK features (appendix CD 11). As many as 18 of the 47 types were recorded only once, with only seven recorded more than 10 times. Therefore, the types were combined into eight basic groups for the needs of further analysis:

A. incised line alone (types: 100, 101, 102);
B. impressions/music notes alone (types: 120, 121, 122, 123);
C. incised line with impressions/music notes on the line (types: 110, 111, 112, 115, 116, 150, 155, 186, 187, 200, 201, 246, 305, 306, 427, 428, 430, 431, 510, 511, 600);
D. incised line and impressions/music notes separately (types: 130, 131, 170, 171, 172, 180, 184, 185, 250, 251, 260, 261, 300, 301, 337, 338, 339, 420, 421, 423, 424, 425, 426, 501);
E. incised line and impressions/music notes both on the line and outside of it (types: 140, 141, 142, 143, 148, 149, 230, 282, 432, 315);
F. bands (types: 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328);
G. Šarka motifs (types: 330, 331, 335, 336);
H. special and undetermined motifs (types: 310, 329, 429, 500, 502, 505, 512, 601, 999).

Rim motifs were recorded on pottery from 28 LBK households. On average, each household produced 19 decorated rims, a collection too small for statistical analyses. Therefore, the frequencies of groups of rim motif types were calculated jointly for particular occupational phases represented by features associated with households, and the results are presented in Table 2.7. As one can see, group A was the largest, and the proportions of groups B and C were also significant, while the remaining groups were only marginally represented. Interestingly, the share of these rarely represented groups grows with time, which suggests an increasing richness of ornamental patterns.

Rim motifs were most often applied under the rim, on the external surface of vessel, and much less often on the rim itself (Pl. 1:11, 24:5; 36:5; 47:17; 57:11). Single cases

2.3.4.3. Układy uzupełniające

Układy uzupełniające zarejestrowano w materiale z 89 obiektów KCWR łącznie 337 razy. Przypisano je 68 typom wg systemu Pyzel 2010, uzupełnionego o nowe typy: 269, 296, 424, 505, 871, 875, 907, 908 i 951. Pełen wykaz typów układów uzupełniających znajduje się w załączniku CD 12.

Prawie połowę wszystkich typów (30) zarejestrowano tylko jeden raz, zaledwie dziewięć odnotowano częściej niż 10 razy. Najpopularniejszymi formami układów uzupełniających były poprzeczne ryte linie z nutami (typ 110 i 111) oraz trójkąty z nutami (typ 230 i 231). Ze względu na unikalny charakter wielu typów, zrezygnowano z ich analizy statystycznej. Tabela prezentująca frekwencję poszczególnych typów w obiektach KCWR umieszczona została w załączniku CD 13.

Zdecydowana większość układów uzupełniających umieszczona została w górnej partii naczynia. Odnotowano jedynie trzy przypadki zdobnictwa pod załomem brzuśca (tabl. 43:2; 55:8, 10) oraz cztery na dnie (tabl. 8:7; 14:16; 22:12; 24:12).

2.3.4.4. Elementy plastyczne

Łącznie 821 elementów plastycznych ze 156 obiektów KCWR przypisano do 36 typów wg systemu Pyzel 2010, uzupełnionego o nowe typy: 220, 223, 224 i 603. Pełen wykaz typów znajduje się w załączniku CD 14. Umieszczona tam także została tabela prezentująca liczbę poszczególnych typów w obiektach KCWR (załącznik CD 15). Ponieważ z wyjątkiem sporadycznie występujących guzów charakterystycznych dla wczesnej KCWR, odnotowanych również w Ludwinowie (tabl. 55:11; 62:15), większość typów nie jest istotna chronologiczne, nie przeprowadzono ich analizy statystycznej.

Elementy plastyczne zwykle towarzyszą innym rodzajom zdobień – taką korelację stwierdzono dla 63% naczyń zachowanych w stopniu umożliwiającym określenie strefy zdobienia, na której umieszczono guzy lub ucha.

of decorating the inside of a vessel (Pl. 35:10) and the part above the base (Pl. 6:1; 38:4) were recorded as well.

2.3.4.3. Secondary motifs

In total, secondary motifs were recorded 337 times on pottery originating from 89 LBK features. They were ascribed to 68 types according to the Pyzel 2010 system, supplemented with new types: 269, 296, 424, 505, 871, 875, 907, 908 i 951. A full list of the types of secondary motifs can be found in appendix CD 12.

Nearly half of all the types (30) were recorded only once, and only nine were recorded more than 10 times. The most popular secondary motifs at Ludwinowo include transversal lines with music notes (types 110 and 111) and triangles with music notes (types 230 and 231). Due to the unique nature of some of the types they were not subjected to statistical analysis. A table presenting the frequency of particular types in LBK features can be found in the appendix CD 13.

A vast majority of secondary motifs are placed in the upper parts of vessels. There were only three cases where the decoration was placed below the shoulder (Pl. 43:2; 55:8, 10) and in four cases it was recorded at the base (Pl. 8:7; 14:16; 22:12; 24:12).

2.3.4.4. Plastic elements

The 821 plastic elements from 156 LBK features were ascribed to 36 types according to Pyzel 2010, supplemented with new types: 220, 223, 224 i 603. A full list, along with a table presenting numbers of particular types in LBK features, can be found in appendices CD 14 and CD 15. Since the vast majority of the types (except for occasionally occurring knobs characteristic for the early LBK which were also recorded at Ludwinowo: Pl. 55:11; 62:15) are not chronological indicators, they were not subjected to statistical analysis.

Plastic elements usually accompanied other types of decoration – such a correlation was recorded in 63% of the vessels for which it was possible to determine the area in which knobs or handles were placed.

Tabela 2.7. Ludwinowo 7. Udział procentowy grupy typów układów podkrawędnych w fazach zasiedlenia osady KCWR
Table 2.7. Ludwinowo 7. Percentage of groups of rim motifs types in occupational phases of the LBK settlement

faza osadn./ occup. phase / podkraw./ rim motifs	A	B	C	D	E	F	G	H	suma/ total
1	38,89%	38,89%	16,67%	0%	0%	5,56%	0%	0%	18
2	35,71%	33,93%	25,89%	0,89%	0%	1,79%	0%	1,79%	112
3	44,09%	27,56%	25,20%	0%	0,79%	1,57%	0%	0,79%	127
4	43,02%	29,07%	20,93%	5,81%	0%	0%	0%	1,16%	86
5	38,76%	22,48%	31,78%	3,88%	1,55%	1,55%	0%	0%	129
6	38,71%	22,58%	30,65%	3,23%	0%	3,23%	1,61%	0%	62
suma zagrody/households total	214	148	142	14	4	7	1	2	534
suma KCWR/LBK total	322	241	223	26	7	11	2	7	839

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.02.4

2.4. Analiza chronologiczna ceramiki. Rekonstrukcja historii zasiedlenia osady KCWR

2.4. Chronological analysis of pottery. Reconstruction of the history of the LBK settlement's occupation

Joanna Pyzel

2.4.1. Analiza korespondencji. Opis metody i prezentacja wyników

Podstawą analizy chronologicznej ceramiki z Ludwinowa było zdobnictwo układów głównych ceramiki KCWR (zob. Pyzel, rozdz. 2.3 w tym tomie), opisane z zastosowaniem tzw. systemu ez/wz (Pyzel 2010; *Bandtypensystem*: Pyzel 2006). Metodą analizy sprawdzoną już dla KCWR i zaadaptowaną w niniejszej pracy była analiza korespondencji (CA). Jej warunkiem jest obecność w poszczególnych zespołach minimum dwóch różnych typów. Aby spełnić to kryterium, obiekty złożone (np. glinianki dzielące się na kilka mniejszych jam) były łączone. Listy typów układów głównych oraz obiektów łączonych umieszczone są w załącznikach CD 9 i CD 16.

Analizie korespondencji poddano 132 zespoły obiektów z Ludwinowa oraz 111 z innych stanowisk na Kujawach (ryc. 2.27; zob. Pyzel 2010), w których wystąpiło w sumie 13695 układów głównych, przypisanych 221 różnym typom. Zbiór z Ludwinowa to 4957 układów; średnio w jednym obiekcie rejestrowano ich 37, przy czym aż 19 miało tylko dwa typy, dla 15 zaś liczba ich przekraczała 100. Najliczniejsze były zespoły z ob. C156 (215 układów), A1 (229 układów) i O22 (345 układów). Wyniki uzyskane dla tak licznych zbiorów należy traktować ze szczególną ostrożnością (Zimmermann 1997). Ze względu na dużą liczbę mniej bogatych zespołów zdecydowano się jednak nie przeprowadzać żadnej redukcji typów układów do analizy statystycznej.

W wyniku analizy korespondencji obiektom i typom przyporządkowane zostały dwie pierwsze wartości własne (współrzędne X i Y), które umożliwiają przedstawienie ich jako punktów w dwuwymiarowej przestrzeni. Punkty zespołów KCWR układają się w klasyczną formę paraboli (ryc. 2.26). Odstaje od niej

2.4.1. Correspondence analysis. Method and results

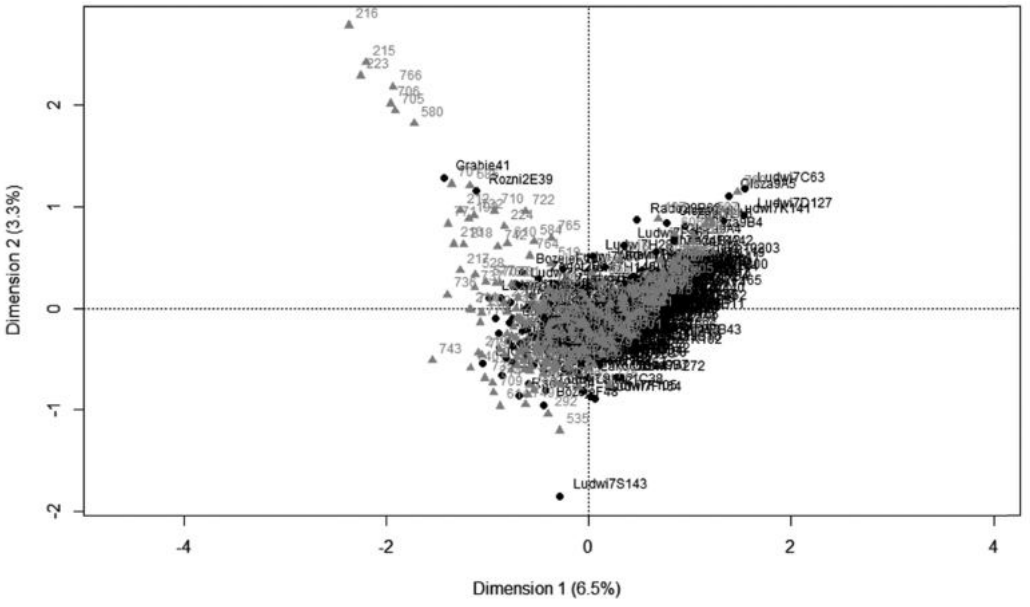
The chronological analysis was based on the main motifs featuring on LBK pottery (see Pyzel, chapter 2.3 in this volume), described using the ez/wz system (Pyzel 2010; or *Bandtypensystem*: Pyzel 2006). The analytical method adopted in this study, already proven successful for LBK materials, is correspondence analysis. A condition necessary for it to be applied is the presence of at least two different types in an assemblage. To meet this criterion, composed features (e.g. claypits consisting of several smaller pits) were regarded jointly. Lists of main motif types and composed features are available in appendices CD 9 and CD 16.

The correspondence analysis encompassed 132 composed features from Ludwinowo and 111 from other sites in Kuyavia (Fig. 2.27; see Pyzel 2010), in which a total of 13,695 main motifs ascribed to 221 different types were recorded. The collection from Ludwinowo comprises 4957 motifs; 37 motifs on average were identified in each feature, with as many as 19 features with 2 motifs only, and 15 features with more than 100 motifs. The largest assemblages originated from features C156 (215 motifs), A1 (229 motifs), and O22 (345 motifs). Results obtained for such large collections should be approached with particular caution (Zimmermann 1997). However, due to the large number of less abundant assemblages, a decision was made against any reduction of motif types for the needs of statistical analysis.

As a result of the correspondence analysis, features and motif types were ascribed two principal inertias (X and Y coordinates), which enabled presenting them as points in two-dimensional space. Plotted on the diagram, points corresponding to LBK assemblages form a classic parabola (Fig. 2.26). The only

Ryc. 2.26. Mapa korespondencji obiektów i układów głównych kujawskiej KCWR: czarny – obiekty; szary – główne układy zdobnicze

Fig. 2.26. Plot of the results of correspondence analysis of features and main decoration motifs of the Kuyavian LBK: black – features; grey – main decoration motifs



jedynie ob. S143, który nie będzie przedstawiany na kolejnych rycinach.

Wyniki analizy korespondencji zawarte zostały również w tabeli kontyngencji (umieszczonej w załączniku CD 17), zestawiającej typy zdobnictwa i obiekty. Zmienne te uporządkowane zostały według wartości X (pierwszej wartości własnej analizy korespondencji).

Na mapę korespondencji (wykres) naniesione zostało datowanie badanych już wcześniej zespołów KCWR w ramach trzech faz: KCWR I, II (z podziałem na podfazy IIA i IIB) oraz III (ryc. 2.28). Na podstawie położenia obiektów z Ludwinowa w stosunku do tych już datowanych przyporządkowano wszystkie zespoły do tych faz (korygując, w razie potrzeby, na podstawie relacji stratygraficznych obiektów). Datowanie to zostało przedstawione w tabeli 2.8. Niektóre pozycje różnią się w stosunku do mojej dysertacji doktorskiej (Pyzel 2010) oraz opracowania z 2011 r. (Pyzel 2011).

Na fazę I datowane są zaledwie trzy obiekty z odcinka G (2%). Materiały typologicznie z nią związane wystąpiły też na złożu wtórnym na odcinku S (tabl. 62). Z fazą IIA związanych jest 17 zespołów (12%), z IIB 49 (35%), najwięcej przypisano zaś fazie III (72 obiekty, 51%).

Granice faz chronologiczno-typologicznych nie są ostre, zatem datowanie w oparciu o zastosowaną metodę jest niekiedy niejednoznaczne, czego przykładem mogą być problemy klasyfikacji zespołów najwcześniejszych (zob. Pyzel 2014). Na dodatek ma ono jedynie bardzo ogólny charakter – biorąc pod uwagę liczbę obiektów przypisanych do fazy III w Ludwinowie, można zakładać, że nie wszystkie z nich były sobie współczesne. Analiza korespondencji

outlier was feature S143, which therefore is not presented in subsequent illustrations.

The results of the correspondence analysis were also presented in the form of a contingency table (in appendix CD 17) for motif types and features. The variables are grouped in the table according to the X value (the first principal inertia of the correspondence analysis).

In the next step, chronologies of previously analysed LBK assemblages were plotted on the correspondence map (diagram), within three phases: LBK I, LBK II (sub-divided into IIA and IIB), and LBK III (Fig. 2.28). Analysing the position of the Ludwinowo assemblages in relation to those of previously established chronology, all the features were assigned to the mentioned phases (making corrections suggested by stratigraphic relationships where necessary). This dating is presented in Table 2.8. Some chronological determinations differ from those proposed in my PhD dissertation (Pyzel 2010) and in the study prepared in 2011 (Pyzel 2011).

Only three features (2%) from excavation unit G date to phase I, and materials showing typological reference to this phase were also found in secondary contexts in unit S (Pl. 62). 17 assemblages (12%) have been linked with phase IIA, 49 assemblages (35%) with phase IIB, and the highest number (72 features, 51%) has been ascribed to phase III.

Boundaries between chronological-typological phases are not sharp, which makes such dating sometimes not fully unambiguous, as evidenced for example by problems with the classification of the earliest assemblages (see Pyzel 2014). Moreover, this dating is only of a very general nature – given the number of

umożliwia jednak nie tylko ogólne przyporządkowanie obiektu do fazy, ale i określenie jego pozycji w ramach całego układu i w stosunku do innych obiektów. Wyniki te są oczywiście również obciążone błędem (zob. Pyzel 2010, 33) i należy traktować je z pewną ostrożnością, niemniej dostarczają wartościowych danych do rekonstrukcji historii osadnictwa KCWR w Ludwinowie.

2.4.2. Rekonstrukcja zagród

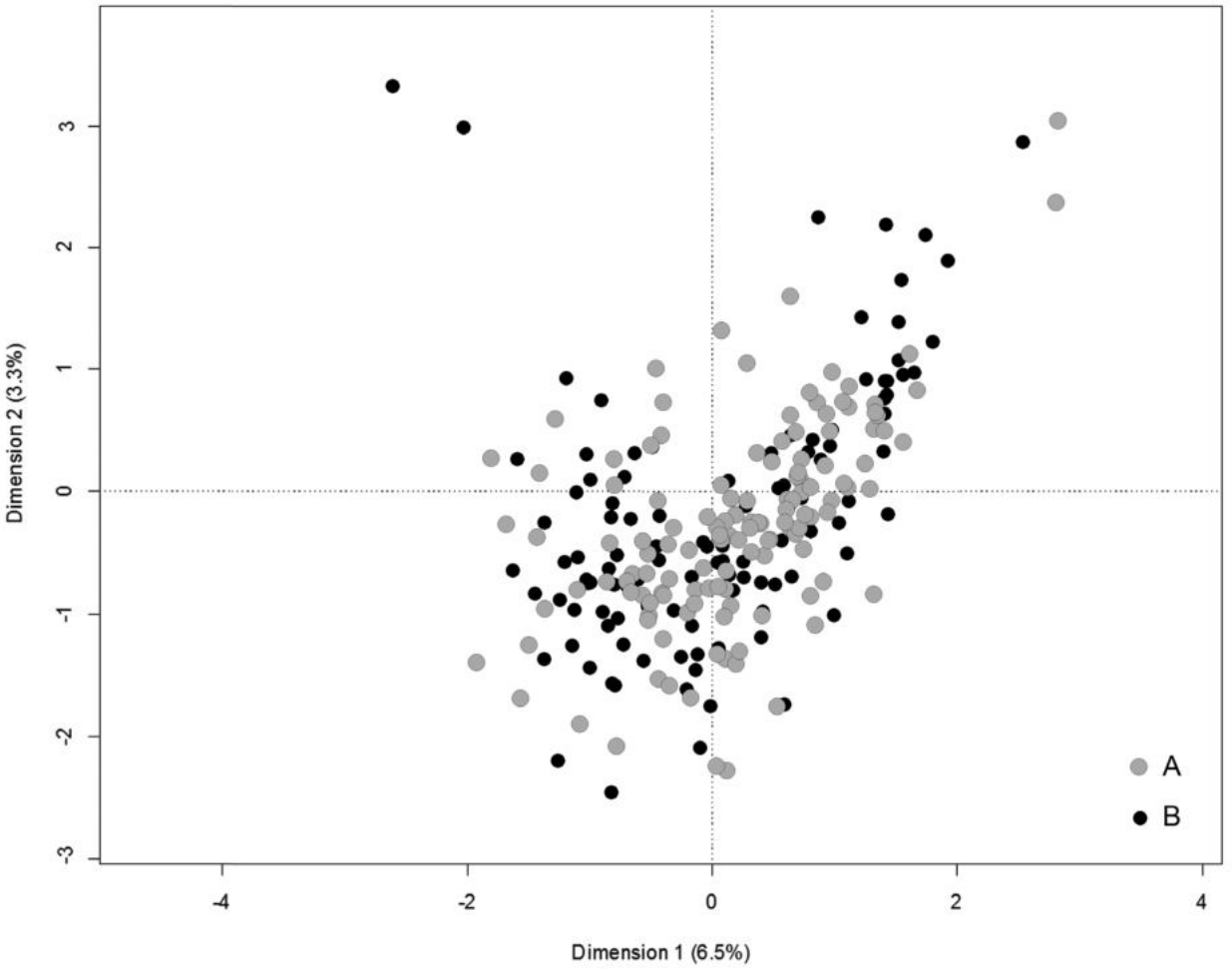
Podstawą dalszych rozważań jest identyfikacja i analiza obiektów wchodzących w skład zagród, nie tylko ze względu na możliwość datowania chat, ale także weryfikacji i porównania uzyskanych dla poszczególnych zagród wyników. Zakładać bowiem można, że podobnie jak dla innych obszarów KCWR, także na Kujawach czas użytkowania chaty był określony normami kulturowymi, a przez to porównywalny dla różnych domów.

Na podstawie analizy planów otoczenia zachowanych 14 chat słupowych oraz wyników analizy korespondencji zrekonstruowano zagrody „wzorcowe"

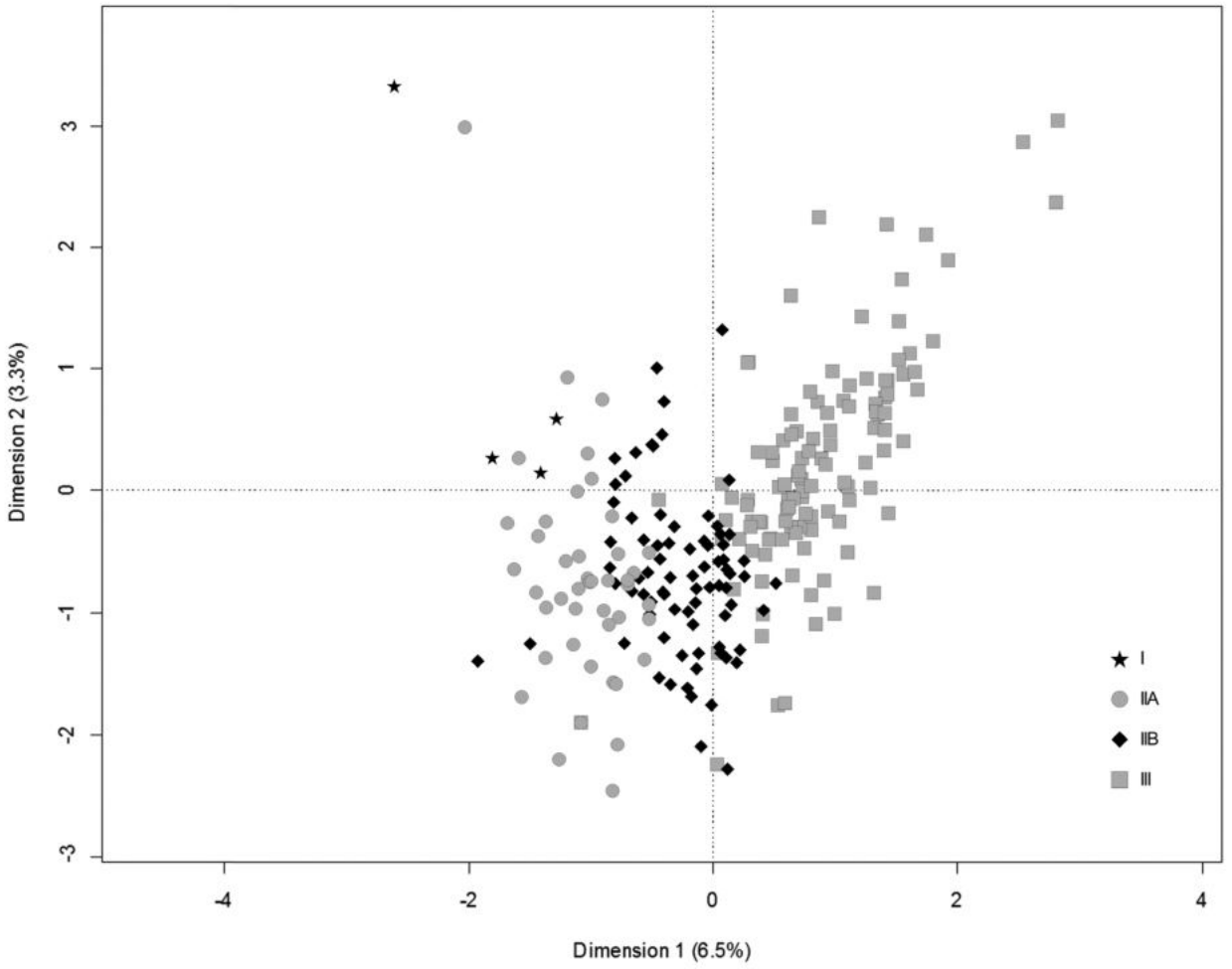
features ascribed to phase III at Ludwinowo one may suppose not all of them were contemporary. However, correspondence analysis allows not only for a general attribution of a feature to a phase, but also for the determination of its relative position within the entire arrangement and in relation to other features. Of course, the results are also burdened with error (see Pyzel 2010, 33) and should be approached with a certain amount of caution, but they nevertheless provide much more valuable data for the reconstruction of the history of LBK occupation at Ludwinowo.

2.4.2. Reconstruction of households

The basis for the discussion here is the identification and analysis of pits forming households, which not only allows the households to be dated but also makes possible the verification and comparison of results obtained for particular households. By analogy to other areas of LBK settlement, one can assume that also in Kuyavia the time which a house was used was determined by cultural norms, and thus comparable for different houses.



Ryc. 2.27. Mapa korespondencji obiektów KCWR z Kujaw: A – obiekty z Ludwinowa; B – inne obiekty z Kujaw
Fig. 2.27. Plot of the results of correspondence analysis of LBK features from Kuyavia: A – features from Ludwinowo 7; B – other features from Kuyavia



Ryc. 2.28. Mapa korespondencji obiektów KCWR z Kujaw z podziałem na fazy chronologiczne
Fig. 2.28. Plot of the results of correspondence analysis of LBK features from Kuyavia divided into chronological phases

(numerowane tak samo jak domy), do których porównywano następnie układy bez zachowanych dołków posłupowych. Wyróżniono trzy typy organizacji przestrzennej zagród:

1. Układ klasyczny, z wydłużonymi, przydomowymi jamami po obu stronach chaty. Oś tworzonych przez nie rzędów odpowiada dłuższej osi chaty. Układ ten wystąpił w zagrodach 1 (ryc. 2.11), 2 (ryc. 2.11) i 4 (ryc. 2.12). Wydaje się, że w żadnym przypadku długość ciągów jam nie odpowiadała długości chat. Szczególnie ciekawa jest sytuacja w przypadku domu 2, gdzie wolna od jam jest część N chaty, być może dobudowana później.
2. Układ z jamami przydomowymi po obu stronach chaty, z których nie wszystkie mają klasyczne, wydłużone kształty. Może to być np. jedna, bardziej rozległa jama po stronie W (zagroda 3 i 5; ryc. 2.12 i 2.13), czy też pojedyncze jamy po każdej stronie: jedna (przy ścianie W) wydłużona, druga (po stronie E) bardziej nieregularna (zagrody 8 i 11; ryc. 2.16 i 2.19).
3. Układ z jamami lub jamą tylko po jednej stronie chaty. Układ taki stwierdzono w przypadku

Proceeding from the analysis of the plans of areas surrounding 14 well-preserved post-built houses and the results of the correspondence analysis, "model" households were reconstructed (and designated with the same numbers as the houses). Next, arrangements of features in which no postholes survived were compared to these model households. Three types of spatial arrangement of households were distinguished:

1. Classic arrangement, with elongated pits accompanying a house along both longer walls. The rows of pits are arranged along the same axis as the longer axis of the house. This layout was recorded in households 1 (Fig. 2.11), 2 (Fig. 2.11), and 4 (Fig. 2.12). Apparently, in none of them was the length of the pit rows the same as the length of the house. A particularly interesting situation was recorded in house 2, where the N part of the house had no pits along the walls, which possibly suggests it was added later.
2. Pits accompanying a house along both its longer walls, although not all these pits have classic, elongated shapes. Examples include those with one larger pit on the W site (households 3 and

Tabela 2.8. Ludwinowo 7. Względne datowanie obiektów KCWR
Table 2.8. Ludwinowo 7. Relative dating of LBK features

faza I/ LBK I	faza IIA/ LBK IIA	faza IIB/ LBK IIB			faza III/ LBK III			
ob. G42	ob. B2	ob. A13	ob. F178	ob. S27	ob. A1	ob. B166	ob. F191	ob. P4
ob. G80	ob. B30	ob. A31	ob. F182	ob. S28	ob. A30	ob. B240	ob. F193	ob. P14
ob. G101	ob. F114	ob. A41	ob. F184	ob. S29	ob. A32	ob. B256	ob. F194	ob. P15
	ob. G92	ob. A45	ob. F186	ob. S92	ob. A33	ob. B257	ob. F230	ob. P16
	ob. G144	ob. A49	ob. F196	ob. S143	ob. A105	ob. B258	ob. F250	ob. P18
	ob. G145	ob. A50	ob. F231	ob. Z3	ob. A106	ob. B311	ob. F254	ob. S4
	ob. H100	ob. A51	ob. H28	ob. Z21	ob. A113	ob. B312	ob. F255	ob. S122
	ob. S82	ob. A55	ob. H42	ob. Z23	ob. A272	ob. B313	ob. G38	ob. S134
	ob. S142	ob. A71	ob. H44	ob. Z29	ob. A275	ob. C63	ob. G39	
	ob. Z1	ob. A75	ob. H47		ob. A286	ob. C115	ob. G48	
	ob. Z18	ob. A76	ob. H48		ob. A287	ob. C141	ob. G49	
	ob. Z19	ob. A82	ob. H49		ob. A300	ob. C156	ob. G51	
	ob. Z48	ob. A83	ob. H64		ob. A356	ob. D2	ob. G54	
	ob. Z61	ob. A84	ob. H66		ob. A372	ob. D47	ob. G56	
		ob. A85	ob. H102		ob. A399	ob. D77	ob. G57	
		ob. A132	ob. H123		ob. A408	ob. D88	ob. G64	
		ob. A211	ob. H134		ob. A440	ob. D91	ob. H138	
		ob. A212	ob. H136		ob. B7	ob. D92	ob. K13	
		ob. A213	ob. H141		ob. B8	ob. D93	ob. K66	
		ob. A214	ob. H143		ob. B9	ob. D94	ob. K77	
		ob. A218	ob. H144		ob. B29	ob. D95	ob. K82	
		ob. A219	ob. H145		ob. B43	ob. D96	ob. K90	
		ob. A281	ob. H146		ob. B46	ob. D97	ob. K102	
		ob. A282	ob. H148		ob. B48	ob. D127	ob. K119	
		ob. B45	ob. H149		ob. B50	ob. D143	ob. K154	
		ob. B63	ob. H153		ob. B51	ob. F27	ob. L9	
		ob. B64	ob. H154		ob. B52	ob. F36	ob. L10	
		ob. B83	ob. H156		ob. B53	ob. F47	ob. L14	
		ob. B104	ob. H161		ob. B54	ob. F48	ob. L16	
		ob. B105	ob. K50		ob. B55	ob. F80	ob. L17	
		ob. B269	ob. K158		ob. B56	ob. F86	ob. L18	
		ob. D103	ob. O23		ob. B88	ob. F105	ob. L19	
		ob. E6	ob. O85		ob. B89	ob. F113	ob. L20	
		ob. E9	ob. O172		ob. B100	ob. F119	ob. O3	
		ob. F6	ob. O228		ob. B101	ob. F161	ob. O4	
		ob. F16	ob. P19		ob. B102	ob. F162	ob. O10	
		ob. F31	ob. P157		ob. B103	ob. F165	ob. O13	
		ob. F40	ob. S6		ob. B147	ob. F168	ob. O22	
		ob. F42	ob. S22		ob. B156	ob. F169	ob. O106	
		ob. F60	ob. S23		ob. B164	ob. F183	ob. O107	
		ob. F164	ob. S26		ob. B165	ob. F185	ob. P2	

zagrody 6 (ryc. 2.14), gdzie rozległa, nieregularna glinianka znajduje się po stronie W , oraz zagrody 9 (ryc. 2.17), w której na E od domu znajduje się pojedyncza, owalna w planie jama, której dłuższa oś nie odpowiada długości chaty. Być może podobny układ, choć złożony z dwóch jam, mamy też w przypadku zagrody 13 (ryc. 2.20): sugerowane dla tej zagrody obiekty po stronie W nie zawierały żadnego materiału datującego. Model 3 można też sugerować dla zarejestrowanych fragmentarycznie domów 7 (ryc. 2.15) i 14 (ryc. 2.21), którym na odsłoniętych odcinkach (głównie po E stronie chat) nie towarzyszą żadne obiekty.

W różnych częściach stanowiska w Ludwinowie wystąpiły charakterystyczne, wydłużone układy jam bez zachowanych w ich pobliżu dołków posłupowych, umożliwiające próby rekonstrukcji dalszych zagród. W sumie wyróżniono jeszcze 19 takich mniej lub bardziej hipotetycznych zagród.

Lokalizacja obiektów tworzących zagrody na mapie korespondencji była dodatkowym, ważnym, często rozstrzygającym argumentem za łączeniem leżących blisko siebie obiektów w zagrody lub też za interpretacją ich jako „pozostałych", niezwiązanych z domami jam, nawet jeśli zdają się one tworzyć układ ciągnący się wzdłuż osi N–S, lecz położone są zbyt daleko od siebie na mapie korespondencji (np. ob. K82 i K66). Dodatkowym argumentem za związkiem czasowym i przestrzennym jam były sklejki ceramiki pomiędzy nimi. Zaobserwowano je np. dla ob. H42 i H49 (zagroda 15).

Najbardziej kontrowersyjna jest dokładna lokalizacja zagród położonych w części NW i SE stanowiska (zagrody 16–17 oraz 22–31, zwłaszcza 27, co wyrażają oznaczenia a–c), choć obecność zagród (i chat) w tej strefie jest bezdyskusyjna. Poniżej omówione zostaną dokładniej te najbardziej hipotetyczne zagrody.

Zagroda 12 (ryc. 2.18)

Bardzo słabo zachowanej (hipotetycznej) chacie 12 przyporządkowano jamy F119 i F36, które mogą być również związane z domem 11. Położenie tych jam na mapie korespondencji znacznie odbiega jednak od koncentracji pozostałych obiektów związanych z domem 11. Ponadto orientacja ich dłuższych osi w planie nieznacznie różni się od położonego na N od nich, równie wydłużonego ob. E6 związanego z domem 11.

Zagroda 16

Pierwotnie do zagrody tej zaklasyfikowane zostały ob. K50 i K90 (Pyzel 2011). Nie mają one typowego, wydłużonego kształtu jam przydomowych, jednak tworzą ciąg na linii N–S, odpowiadający orientacji chat w Ludwinowie. Na mapie korespondencji ob. K90 (13) położony jest na skraju paraboli, co może m.in. wynikać z niewielkiej liczebności

5: Figs 2.12 and 2.13), and those with single pits on both sides: one elongated (by the W wall) and the other (by the E wall) more irregular (households 8 and 11; Figs 2.16 and 2.19).

3. Pits or only one pit accompanying a house only from one side. Such an arrangement was recorded in household 6 (Fig. 2.14), where a vast, irregular clay pit was found on the W side, and in household 9 (Fig. 2.17) where a single, oval pit was recorded to the E from the house, and its longer axis was not the same as the longer axis of the house. Perhaps a similar arrangement but consisting of two pits can be proposed for household 13 (Fig. 2.20): in this case, pits identified to the W from the house contained no dating material. Model 3 can also be suggested for fragmentarily identified houses 7 (Fig. 2.15) and 14 (Fig. 2.21) where no accompanying pits were identified in the explored sections (primarily on the E side of the houses).

Characteristic, elongated arrangements of pits without postholes preserved nearby occurred in different parts of the Ludwinowo site, which allows further households to be reconstructed. In total, another 19 of such more or less hypothetical households were identified.

The position of features forming households on the CA plot was another important, and sometimes decisive, argument for linking nearby features into households or for interpreting them as unconnected with households (the category of "other pits") even when they seemed to form rows along the N–S line but were too distant on the CA plot (e.g. features K82 and K66). Another argument supporting chronological and spatial connections among pits were vessel refits, which were observed for example between features H42 and H49 (household 15).

Precisely locating households from the NW and SE parts of the site (households 16–17 and 22–31, in particular 27, as reflected by additional letter designations a–c) raises the greatest controversy, even though the presence of households (and houses) in these areas cannot be doubted. These most hypothetical households are discussed below in more detail.

Household 12 (Fig. 2.18)

Pits F119 and F36 were ascribed to a very poorly preserved (hypothetical) house 12. They could also be linked with house 11, but their positions on the CA plot are at a considerable distance from the cluster formed by other pits linked with house 11. In addition, their longer axes slightly diverge in orientation from that of feature E6 further to the north, which is also elongated and is connected with house 11.

Household 16

Initially, pits K50 and K90 were linked with this household (Pyzel 2011). They do not have elongated shapes typical of pits accompanying households, but they form a row along the N–S, which is how houses

analizowanego zbioru. Dlatego wyłączony został z dalszych analiz, choć jego związek z datującym całość ob. K50 jest prawdopodobny.

Zagroda 17

Zagroda ta jest jeszcze bardziej hipotetyczna niż zagroda 16. Tworzy ją bowiem zaledwie jedna, stosunkowo rozległa jama gliniankowa (ob. A300, z ob. A301 w jej spągu). Być może z chatą KCWR wiążą się niektóre z zachowanych po stronie W obiektu – dołków posłupowych (część z nich tworzyć ma obiekt mieszkalny KŁ, choć układ ten nie jest zbyt czytelny: Kirschke, Narożna-Szamałek 2011).

Zagroda 18[11]

Jest to klasyczny układ z jamami po obu stronach niezachowanej chaty. Na E są to: grób A13, glinianka A45 (rozdzielona na ob. A71 i 75) oraz ob. A55 i podłużna glinianka A49 (z ob. A281 i 282 wydzielonymi w jej spągu). Od strony W zlokalizowane są: podłużna jama A41 i większa, podłużna glinianka A76 (z ob. A82, A83, A84, A85), na końcu S zaś ob. A50. Wszystkie te obiekty ciągną się na długości ok. 25 m, co wyróżnia je od innych zagród z Ludwinowa. Orientacja tych obiektów (i całych ciągów) nie jest też jednorodna – w części N (zwłaszcza NE) jest odchylona bardziej na E niż w części S.

Datowanie tych obiektów również pozwala wyróżnić dwie ich grupy. Pierwsza z nich obejmuje obiekty z części północnej: A13, A45, A41, do której należy też południowy ob. A50, do drugiej zaś należą ob. A45, 76. Grupa ta jest młodsza. Można to wytłumaczyć albo dużą liczebnością tych zespołów, która zakłóca obraz uzyskany w analizie korespondencji, albo rzeczywistą sytuacją – być może mielibyśmy tu do czynienia z późniejszymi przebudowami. Skrajna interpretacja pozwala wręcz zakładać istnienie tu dwóch chat – starszej na N i młodszej na S. Wówczas obiekt A50 nie należałby do chaty młodszej, lecz ewentualnie do wcześniejszej zagrody, ale nie w charakterze jamy przydomowej (nie ma zresztą typowej dla nich formy). Taka sekwencja domów widoczna jest w pobliskim sąsiedztwie – na S od domu 3 zbudowany został dom 5. Jest to jednak jedynie hipoteza, zatem zagroda 18 funkcjonuje w dalszych rozważaniach jako pojedyncza jednostka.

Zagroda 19

Tworzą ją dwa obiekty: na E ob. B2 o klasycznie wydłużonej formie jam przydomowych (i odpowiedniej orientacji), na W bardziej nieregularny w formie ob. B30. Układ ten, odkryty w pierwszym etapie badań wykopaliskowych (lata 2000 i 2001) nie był w pierwotnych opracowaniach (np. Pyzel 2010) interpretowany jako zagroda. Jednak kształt i orientacja ob. B2, bliskość chronologiczna z ob. B30 oraz wzajemna relacja tych jam, pozwalają na taką, hipotetyczną, interpretację.

[11] Nr A230 w publikacji Pyzel 2010.

at Ludwinowo are oriented. On the CA plot, feature K90 (13) lies at the edge of the parabola, which could stem from the small size of the analysed assemblage. Therefore, it was excluded from further analyses, although its connection with pit K50 determining the chronology of the household is quite likely.

Household 17

This household is even more hypothetical than household 16, since it is formed by only one, relatively large claypit (pit A300, with pit A301 in its bottom). Some of the postholes which survived from its W side perhaps can be linked with a LBK house (some of them supposedly form a Lusatian Culture dwelling, although the arrangement is not very clear: Kirschke, Narożna-Szamałek 2011).

Household 18[11]

We are dealing here with a classic arrangement of pits on both sides of a house which has not survived. On the E side these are grave A13, clay pit A45 (splitting into pits A71 and A75), and elongated clay pit A49 (with pits A281 and A282 identified at its bottom). From the W these are elongated pit A41 and a larger, elongated clay pit A76 (with pits A82, A83, A84, and A85), and pit A50 in the S end. All these features stretch along a length of approximately 25m, in which they stand out from other households at Ludwinowo. The orientation of the features (their rows) is not uniform – in part N (NE in particular) it is deviated more to the E than it is in part S.

In terms of chronology, two distinct groups can be distinguished among these features. The first one encompasses pits A13, A45, and A41 from part N, along with pit A50 from part S, while the second group encompasses pits A45 and A76. The latter group is younger. This can be explained either by the large sizes of these assemblages, which blur the picture produced by the correspondence analysis, or by a real situation – in this case some possible later activity. In the most radical approach the situation can be interpreted as two houses – an older one in part N and a younger one in part S. In such a case, pit A50 would not belong to the younger house, but possibly to the earlier one, and not as a typical pit accompanying a house (its shape is not typical for such pits anyway). Such a sequence of houses was recorded nearby, where house 5 was built to the S from house 3. This, however, is merely a hypothesis, and in further discussion household 18 functions as a single unit.

Household 19

It is formed by two features: from the E pit B2 having a classic, elongated form typical for pits accompanying houses (and a proper orientation), and from the W the more irregular pit B30. This arrangement was discovered at the first stage of excavations (2000 and 2001) and initially was not interpreted as a household

[11] No. A230 in Pyzel 2010.

Zagroda 23

Tworzą ją dwie jamy. W części W znajduje się ob. H138 o klasycznie przydomowym, wydłużonym kształcie. Pozyskano z niego jedynie siedem fragmentów ceramiki, wszystkie niezdobione. Datowanie całej zagrody oparte jest zatem na niezwykle bogatym materiale z przeciwległej rozległej, amorficznej jamy O22.

Zagroda 24

W części SE stanowiska nie zachowały się żadne dołki posłupowe tworzące chaty KCWR, występuje natomiast sporo wydłużonych jam o orientacji odpowiadającej typowym domom tej kultury. Na mapie korespondencji wyraźne skupisko tworzą – położone na planie wzdłuż jednej linii – wyjątkowo bogate w ceramikę ob. O23 (120 typów do CA) i O85 (97 typów do CA), które zinterpretowane tu zostały jako części zagrody 24. Kilkanaście metrów na N od nich zlokalizowany jest wydłużony kompleks jam H123, którego położenie na mapie korespondencji zdecydowanie odbiega od ww. obiektów, sugerując jego wcześniejsze datowanie. W pierwotnym opracowaniu zespół ten zinterpretowano jako część zagrody 24 (Pyzel 2011), tu został jednak z niej wyłączony, podobnie jak położone po E stronie hipotetycznej chaty obiekty O3 i O4. Niewielka liczebność związanych z nimi zespołów ceramiki (po dwa typy w tabeli kontyngencji CA) uniemożliwia przyporządkowanie ich do konkretnej zagrody. Być może w tej części stanowiska w okolicy hipotetycznej zagrody 24 znajdowały się zatem także inne chaty KCWR.

Zagroda 25

Po stronie W hipotetycznej chaty, na długości kilkunastu metrów, rozciągają się obiekty (kolejno od N): P2, P4, P16, P15 i być może P17 (bez materiału). Obiekty P2 i P16 to klasyczne, wydłużone jamy przydomowe. Po stronie E jamy występują tylko na wysokości tych najbardziej północnych z części W i są to jedynie dwa niewielkie obiekty: P18 i P14.

Zagroda 26

Przydomowy charakter zdaje się mieć jama S122, z której wydzielił się w części S ob. S134. Nie wiadomo, po której jej stronie zlokalizowany był związany z nią dom. Na planie zrekonstruowany został na W od jamy. Być może inne związane z tą zagrodą obiekty znajdują się w części nieprzebadanej.

Zagroda 27

W położonej najbardziej na SE części stanowiska, na granicy odcinków Z i S zarejestrowano charakterystyczny układ wydłużonych jam o typowej orientacji N–S, wskazujących na istnienie w tym miejscu rzędu domów. Możliwe są różne warianty ich lokalizacji. Przyjęty tu, zakładający istnienie domów z towarzyszącymi im każdorazowo jamami po wschodniej ich stronie, opiera się nie tylko na obserwacji stratygrafii, ale i wynikach analizy ceramiki. Interpretacja ta była (e.g. Pyzel 2010). However, the shape and orientation of pit B2, its chronological proximity to pit B30, and their mutual relationship allow for such a hypothetical interpretation.

Household 23

It is formed by two pits. In the W part this is pit H138 with a typical elongated shape, from which only seven undecorated potsherds were recovered. Therefore, the dating of the entire household was based on the exceptionally rich assemblage recovered from the vast, amorphous pit O22 on the opposite site.

Household 24

No postholes delineating LBK houses survived in the SE part of the site, but there are quite many elongated pits whose orientations correspond with typical LBK houses. On the CA plot one can notice a distinct cluster formed by pits O23 and O85, which lie on the plan on one axis and are exceptionally rich in pottery (120 types to correspondence analysis from O23 and 97 from O85). They were interpreted here as part of household 24. Several metres to the N from these two there is an elongated complex of pits designated as H123. Its position on the CA plot is very far from the two features mentioned above and suggests an earlier chronology. In the initial report this complex was part of household 24 (Pyzel 2011), but here it was excluded, and the same applies to pits O3 and O4 situated to the E from the hypothetical household. The small sizes of their ceramic assemblages (two types for correspondence analysis each) makes their attribution to a particular household impossible. Thus, perhaps there also were other houses in this part of the site in the vicinity of hypothetical household 24.

Household 25

A group of features stretching along the W wall of a hypothetical house includes (beginning from N): P2, P4, P16, P15, and perhaps P17 (it contained no material). Features P2 and P16 are classic, elongated pits accompanying a house. On the E side pits were recorded only opposite to the northernmost features from the W side, and these were two small pits: P18 and P14.

Household 26

Pit S122, within which another pit, S134, was distinguished in the S part, seems to have accompanied a house, although it remains unknown from which side. On the plan, the household was reconstructed to the W from the pit. Perhaps other features associated with this household lie in its unexplored part.

Household 27

A characteristic arrangement of elongated pits of typical N–S orientation, suggesting the presence of a row of houses in this place, was recorded in the south–easternmost part of the site, at the border of

jednak utrudniona ze względu na niewielką liczebność większości analizowanych zespołów. Wyróżnione zostały trzy hipotetyczne zagrody, oznaczone kolejnymi literami od a do c.

Zagroda 27a

Położona najbardziej na E, tworzyłby ją układ obiektów Z2 i Z3 wraz z wydzielonymi w ich obrębie jamami Z29 i Z23.

Zagroda 27b

Znajdować by się miała dalej na W i wiązać się z nią miały ob. S24, Z1 i Z48 oraz hipotetyczny, położony prawdopodobnie na W od nich dom. Nie wiadomo, w jakiej relacji do niego pozostawały zarejestrowane na S jamy Z46 i Z47. Rozległy kompleks glinianek na N (ob. S26 i wydzielone w jego obrębie inne obiekty, m.in. studnia S27) wydaje się typologicznie młodszy.

Zagroda 27c

Zagrodę położoną najdalej na zachodzie w rzędzie omawianych gospodarstw tworzyłyby, oprócz hipotetycznego domu, zlokalizowane prawdopodobnie na E od niego jamy S93 i S92.

Podobny, rzędowy układ zarejestrowany został także na N od zagród 27a–c. Tworzyły go hipotetyczne gospodarstwa 28 i 29.

Zagroda 28

Analogicznie do zagród 27 mielibyśmy tu do czynienia z układem przydomowych jam O106 i O107 oraz położonym najprawdopodobniej na W od nich domem.

Zagroda 29

Tworzą ją wydłużone, przydomowe jamy położone po E stronie hipotetycznej chaty: O109 i S22, z których ta ostatnia, zlokalizowana w południowej części, była znacznie bardziej bogata w ceramikę. Dłuższa oś tego układu nie jest równoległa do osi jam zagrody 28, co przemawia za brakiem związku między nimi. Dodatkowych argumentów dostarcza analiza typologiczna, która z kolei wskazuje na duże podobieństwo między ob. S22 i wyjątkowo bogatym w zabytki ob. S23, położonym po E stronie potencjalnej chaty.

Zagroda 30

W najwyżej położonym punkcie stanowiska również zarejestrowano charakterystyczny układ jam, wskazujący na lokalizację w tym miejscu przynajmniej jednej zagrody. Tworzyłby ją obiekty po E stronie hipotetycznej chaty: Z19 i Z18 oraz, analogicznie do zagrody 29, ob. Z61 po stronie W. Położona na N od niego glinianka Z21 jest typologicznie nieco młodsza.

Zagroda 31

Tę hipotetyczną zagrodę tworzą obiekty G144 i G145, które nie mają typowego, przydomowego kształtu. Odległość między nimi odpowiada jednak średniej odległości między przydomowymi gliniankami, ponadto

excavation units Z and S. There are many variants possible with respect to the locations of these houses. The one adopted here, presuming the presence of houses with pits accompanying them always from the E, has been proposed based on both stratigraphic observations and analysis of pottery. The interpretation, however, was hampered by the small sizes of the analysed ceramic assemblages. Three hypothetical households were distinguished, designated with letters from a to c.

Household 27a

Situated furthest to the E, this household would include features Z2 and Z3, with pits Z29 and Z23 distinguished within them.

Household 27b

This household would be situated more to the W and include features S24, Z1 and Z48, along with a hypothetical house, probably to the W from these features. The relationship between the house and pits Z46 and Z47 to the S of it remains unknown. A vast clay pit complex to the N (features S26 and other features distinguished within it, including well S27) seems typologically younger.

Household 27c

The westernmost among the discussed households, it would be formed (apart from a hypothetical house) by pits S93 and S92, probably situated on the E side of the house.

An analogical row-like arrangement was also identified to the N of households 27a–c, and it consisted of two hypothetical households: 28 and 29.

Household 28

As in the case of households 27a, b and c, we would be dealing here with an arrangement of pits O106 and O107 accompanying a house situated probably to the W.

Household 29

The household is formed by elongated pits to the E of a hypothetical house: O109 and S22. The latter, situated in the S part, produced a much richer ceramic assemblage. The longer axis of the arrangement is not identical with the axis of household 28, which argues against their connection. Additional arguments are provided by typological analysis, which hints at a significant similarity between pit S22 and the exceptionally rich pit S23 situated to the E of the hypothetical house.

Household 30

A characteristic arrangement of pits suggesting the presence of at least one household was also recorded in the highest part of the site. This household would be formed by features Z19 and Z18 to the E from a hypothetical house, along with feature Z61 on its W side (analogically to the situation observed in household

jamy te występują w długim, biegnącym z W na E ciągu zabudowy, złożonego z domów i zagród nr (od W): 22, 9, 10, 12, 11, 31 właśnie i 13.

Powyższe opisy pokazują, że rekonstrukcja zagród nie przebiegała zawsze według jednolitych kryteriów. Jej celem w wyjątkowo kontrowersyjnych przypadkach było nie tyle ustalenie absolutnej liczby domów, ile odnotowanie faktu występowania ich w określonej części stanowiska.

Nie jest wykluczone, że na osadzie w Ludwinowie znajdowało się pierwotnie jeszcze więcej zagród KCWR i to nie tylko reprezentowanych przez mało charakterystyczne, niewydłużone jamy przydomowe, które nie zostały jako takie zidentyfikowane. I tak np. na odcinku G obiekty G2 i G3, w których nie odkryto żadnych materiałów datujących, mają właśnie klasyczny układ podłużnych jam przydomowych (plan stanowiska w załączniku CD 1). Można zatem sugerować ich związek z jedną lub dwiema chatami KCWR (pozostałością po nich mogą też być niektóre z zachowanych w tym miejscu dołków posłupowych). Więcej takich pojedynczych obiektów wystąpiło w części SE stanowiska badanej przez zespół krakowski.

Charakterystykę wszystkich 33 wyróżnionych zagród zawiera tabela 2.9.

Wśród wyróżnionych układów przestrzennych (1–3) najmniej licznie reprezentowany jest układ 1. Jedyne pewne przykłady tej konfiguracji pochodzą z części W osady. W części E rejestrowane są co prawda również liczne wydłużone jamy, jednak nie tworzą tak czytelnych, klasycznych układów. W przypadku strefy położonej najbardziej na E wyniki analizy korespondencji ceramiki sugerują, że jamy te umieszczane były często tylko po jednej stronie chaty (a zatem reprezentują zagrody typu 3). Porównując je z zagrodami z zachowanymi konstrukcjami słupowymi w tej części osady, bardziej prawdopodobna wydaje się ich lokalizacja po stronie E chat. Z kolei układy typu 3 w części W stanowiska reprezentowane są zarówno przez „wariant E", jak i „W " (z jamami odpowiednio tylko na wschód lub tylko na zachód od konstrukcji), co utrudnia interpretację. Jedynie w odniesieniu do zagrody 20 sugerować można obecność domu na W od jamy: tworzyłby on wówczas jeden rząd z konstrukcjami 3, 5 i 7.

Wyróżnione zagrody prezentują zatem różne modele zagospodarowania terenu. Żaden z nich nie przypomina modelowej zagrody KCWR z zachodniej części tej kultury (Boelicke 1982). W żadnym przypadku nie udało się powiązać z zagrodą jam innych niż bezpośrednio związane z domem. Być może w pojedynczych przypadkach można by się nad takim rozszerzeniem zagrody zastanowić. Na przykład obiekt B46, odkryty w pobliżu domu 5, także chronologicznie wydaje się bliski materiałom z tej zagrody. W żadnym jednak przypadku nie ma bezpośrednich dowodów takich związków w postaci np. sklejek naczyń między różnymi obiektami. Faktem jest ponadto, że w wielu

29). On the other hand, clay pit Z21, situated to the N of the house, is typologically slightly younger.

Household 31

This hypothetical household is formed by features G144 and G145, which in terms of shape are not typical pits accompanying houses. However, the distance between these two pits is typical for clay pits connected with houses, and they also lie within a long strip of houses and households stretching from W to E comprised of (from the W): 22, 9, 10, 12, 11, 31, and 13.

The above descriptions show that the reconstruction did not always follow uniform criteria. In particularly controversial cases, its goal was to document their existence in a given part of the site rather than to determine the precise number of houses.

It cannot be ruled out that there were originally more LBK households in the Ludwinowo settlement, which are represented by little characteristic, not elongated pits accompanying houses which were not identified as such, and also by features containing no datable material. For example, features G2 and G3 in unit G, which produced no ceramic material, have the classic shapes of elongated pits accompanying houses (site plan in appendix CD 1). Therefore, one can suggest their connection with one or two LBK houses (some of the postholes identified in this area may also be remains of these houses). A greater number of such single features occurred in the SE part of the site, explored by the Cracow team.

All the 33 households are characterised in Table 2.9.

Among all the types of spatial arrangements (1–3), type 1 is the least frequent, and confident examples of it are only known from the W part of the settlement. Admittedly, numerous elongated pits were also recorded in the E part of the site, but they do not form such evident, classic arrangements there. As for the easternmost part, the results of the correspondence analysis of pottery indicate that these pits were often placed on one side of a household only (households of type 3). Considering households from this part of the site in which house structures have survived as analogies, the location of pits on the E sides of houses seems more likely. In the W part of the site, arrangements of type 3 occur in variants with pits to the E and to the W , which makes the interpretation more difficult. Only for household 20 can one suggest that the house was situated to the W of the pit: in such a case it would form one row with structures 3, 5, and 7.

As can be seen, the distinguished households represent various models of development, and none of them resembles model LBK households known from the western part of this culture's range (Boelicke 1982). There was not a single case where pits other than those directly accompanying a house could be certainly linked with the household. One could perhaps consider such a possibility in single cases: for example, feature B46 discovered in the vicinity of house 5 seems close to

przypadkach w sąsiedztwie zrekonstruowanych zagród zwyczajnie brak jest jakichkolwiek innych obiektów KCWR, które choćby i teoretycznie mogły być z zagrodą związane. Jest to, jak się wydaje, przypadek bardzo częsty. Należy zatem przyjąć, że modelowa zagroda z Ludwinowa (jeśli w ogóle można o takiej mówić) ograniczała się do domu i przydomowych jam-glinianek.

Rozkład przestrzenny zabytków KCWR w zagrodach również jest bardzo niejednorodny, zaobserwowane modele kumulacji ceramiki (przedstawione w tabeli 2.9) nie pokrywają się także z przedstawionymi wyżej modelami przestrzennymi. Również ogólna liczba znalezisk (ceramiki, kości, krzemieni) jest bardzo różna dla poszczególnych zagród (ryc. 2.23), co może świadczyć zarówno o odmiennej funkcji, jak i czasie użytkowania przydomowych jam. Najniższa jest ona dla obiektów położonych w części E i SE stanowiska, co utrudnia ich interpretację chronologiczną.

Tabela 2.9 zawiera liczbę układów głównych analizowanych dla poszczególnych zagród i wykaz jam, które były przedmiotem analizy korespondencji. W przypadku 13 zagród badane były tylko pojedyncze zespoły. Dla pozostałych możliwa była analiza położenia poszczególnych obiektów na mapie korespondencji (ryc. 2.29–2.31). Szczególne znaczenie miała przy tym wartość X (pierwsza własna wartość analizy korespondencji) pojedynczych obiektów z jednej zagrody i zarazem różnica między jej skrajnie położonymi obiektami (GD CA, zob. Pyzel 2010, 95). Przedstawiona ona została w tabeli 2.9. W przypadku kilku zagród z kalkulacji tej wykluczono najbardziej skrajne, odstające obiekty (CA MAX). I tak w zagrodzie 4 jest to ob. A211, w zagrodzie 5 ob. B8, w zagrodzie 10 ob. F105, w zagrodzie 15 ob. H64, w zagrodzie 18 ob. A50, w zagrodzie 23 ob. H138 i w zagrodzie 25 ob. P15 (ryc. 2.29–2.31). Zwykle są to mało liczne zbiory, a ich często skrajna pozycja na mapie korespondencji wskazuje, że należy je traktować jako odstające od normy. Średnia różnica tak obliczonych skrajnych wartości X obiektów tworzących zagrody (CA MIN) wynosi 0,38. Obiekty te tworzą zatem na mapie korespondencji wyraźne skupienia porównywalnej wielkości, co zdaje się potwierdzać hipotezę o istnieniu także na Kujawach odpowiednika „generacji domu".

2.4.3. Rekonstrukcja historii zasiedlenia osady

Pierwszym etapem modelowej rekonstrukcji historii zasiedlenia osady była próba odtworzenia kolejności wzniesienia domów dla strefy W i E osady. Dla tej ostatniej rozważania przeprowadzono osobno dla części NE, obejmującej lepiej zachowane zagrody 9, 10, 11, 12, 13, 15, 21, 22 i 31 oraz SE z bardzo hipotetycznymi zagrodami 23–30. Część tę podzielić jeszcze można dodatkowo na skupisko domów w najwyżej położonej partii (zagrody 26–30) oraz pojedynczy rząd domów na N od nich (zagrody 23–25).

the materials from this household also in terms of chronology. However, direct evidence for such connections, e.g. in the form of pottery sherds conjoining between different pits, have not been found anywhere. One has also to admit that in many cases there are simply no other LBK features in the vicinity of reconstructed households which could even theoretically be connected with such a household. Such a situation seems quite common. Therefore, one should assume that a model Ludwinowo household (if one can speak of one at all) was limited to a house and claypits along its walls.

As well, the spatial distribution of LBK artefacts within households was very far from uniform, and the observed models of pottery accumulation (presented in Table 2.9) do not overlap with the spatial models presented above. The quantity of finds (pottery, bones, flints) differs greatly from household to household in general (Fig. 2.23), which may reflect different functions or different lifespans of household pits. Assemblages from the E and SE parts of the site are among the least numerous, making their chronological interpretation difficult.

Table 2.9 presents numbers of main motifs for particular households and a list of the pits included into the correspondence analysis. There were 13 households for which only single assemblages were analysed, while for the remaining households it was possible to analyse positions of individual features on the CA plot (Figs 2.29–2.31). Of particular importance here were the X values (the first principal inertia of the correspondence analysis) of particular features within one household, and at the same time the difference between X values for the outermost features (GD CA, see Pyzel 2010, 95), which are presented in Table 2.9. In the case of a few households, outermost, outlying features were excluded from this calculation (CA MAX). This applies to pit A211 in household 4, pit B8 in household 5, pit F105 in household 10, pit H64 in household 15, pit A50 in household 18, pit H138 in household 23, and pit P15 in household 25 (Figs 2.29–2.31). These are typically small assemblages and their often outlying positions on the CA plot suggests that they should be regarded as diverging from the norm. The average difference for extreme X values among features (CA MIN) forming a household is 0.38. This means that these features form distinct clusters of comparable sizes on the CA plot, which seems to corroborate a view positing that an equivalent of a "house generation" existed in Kuyavia as well.

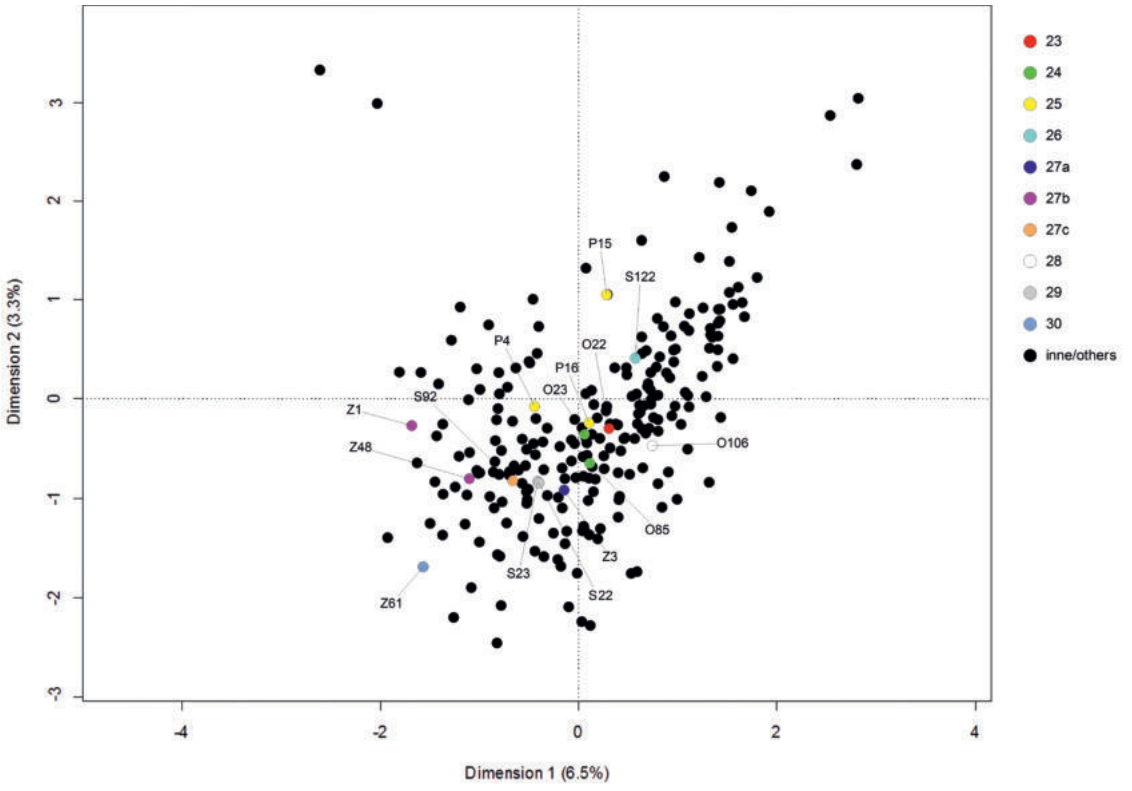
2.4.3. Reconstruction of the history of the settlement's occupation

The first stage in reconstructing the occupation history of the settlement was an attempt to establish the order in which houses were erected for both W and E parts of the site. In the latter case, the reconstruction was carried out separately for the NE part encompassing better-preserved households 9, 10, 11, 12, 13, 15, 21, 22, and 31, and for the SE part with very hypothetical

Tabela 2.9. Ludwinowo 7. Charakterystyka zagród KCWR
Table 2.9. Ludwinowo 7. Charactersitics of LBK households

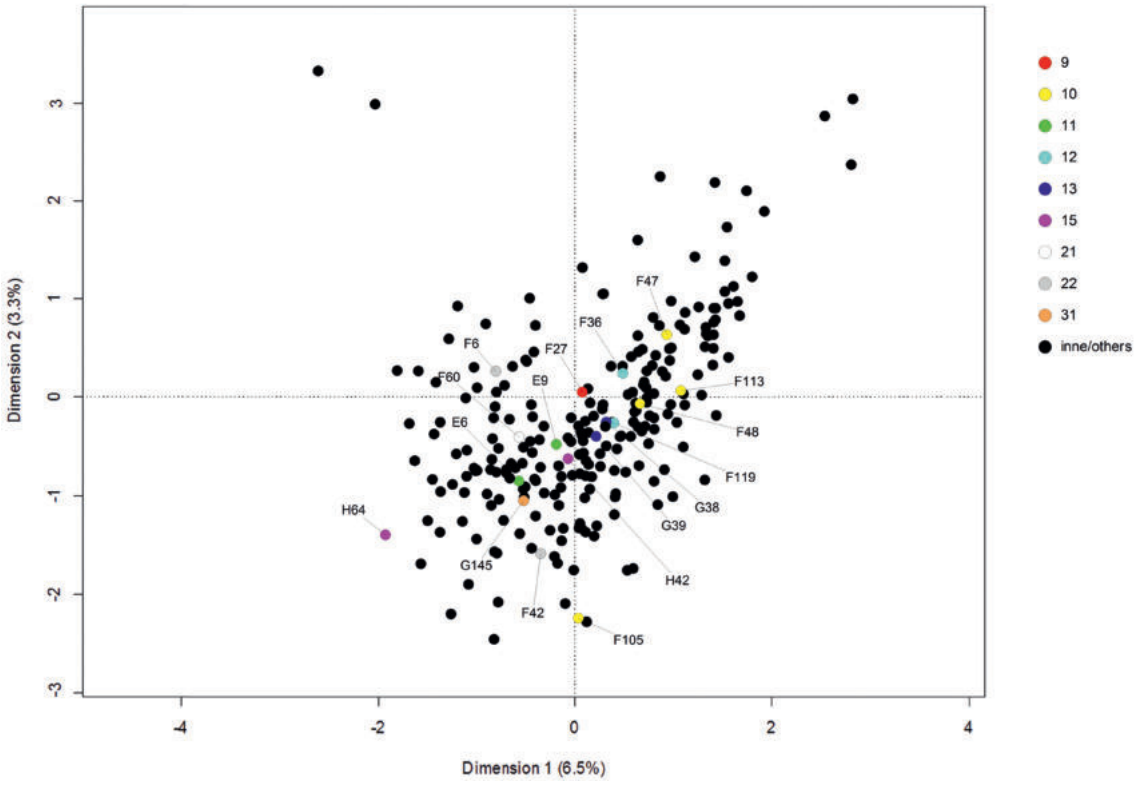
nr/ no.	jamy przydomowe/ associating pits	typ układu/ type of arrangement	jamy do CA/ pits for CA	liczby typów do CA/ number of CA types	GD CA MIN	uwagi/ remarks	faza osadnicza (KCWR)/ settlement phase (LBK phase)
1	A321, A322, A356, A405, A408, B256, B257	1	A356, A408	113	0,43	kumulacja ceramiki w części SE/ cumulation of pottery in part SE	4/III
2	A372(?), A379, A391, A399, A404, A415-7, A440, B237, B240, B246, B258	1	A399, A440, B240	90	0,52	więcej ceramiki po stronie W/ more pottery on W side	6/III
3	A30, A32, A33, B9, B48-56, B84	2	A30, A32, B9	123	0,25	więcej ceramiki po stronie W, koncentracja ceramiki w części SE / more pottery on W side, concentration of pottery in SE	4/III
4	A31, A51, A132, A211-214, A218-A221, A226	1	A51, A132, A211, A212	137	0,22	kumulacja ceramikiw połowie chaty, po obu stronach/ cumulation of pottery in middle parts on both sides	3/IIB
5	B7, B8, B29, B88-90, B100-103, B147, D2	2	B7, B8, B29, D2	104	0,71	więcej ceramiki po stronie W/more pottery on W side	5/III
6	D47, D77	3	D77	185			5/III
8	C115, C156	2	C115, C156	221	0,21	więcej ceramiki po stronie W/more pottery on W side	4/III
9	F27	3	F27	22			4/III
10	F47, F48, F55, F80, F105, F113	2	F47, F48, F105, F113	48	0,41	więcej ceramiki po stronie W koncentracja ceramiki w części S, zwłaszcza SW/ more pottery on W side, concentration of pottery in S, especially SW	6/III
11	E6, E9, E12	2	E6, E9	17	0,76		2/IIB
12	F36, F119	3?	F36, F119	35	0,09	więcej ceramiki w części N/more pottery on N side	5/III
13	G30?, G50?, G38, G39,G48, G49, G51-53, G57, G67?	2?, 3?	G38, G39	214	0,10	brak ceramiki po stronie W, koncentracja ceramiki w części SE/ lack of pottery on W side, concentration of pottery in SE	4/III

nr/ no.	jamy przydomowe/ associating pits	typ układu/ type of arrangement	jamy do CA/ pits for CA	liczby typów do CA/ number of CA types	GD CA MIN	uwagi/ remarks	faza osadnicza (KCWR)/ settlement phase (LBK phase)
15	H42, H44, H47-49, H64, H66	2?	H42, H64	194		koncentracja ceramiki w części SW/ concentration of pottery in SW	3/IIB
16	K50, K90 (K13)?	3	K50	48			3/IIB
17	A300, A301	3	A300	10			6/III
18	A13, A41, A45, A49, A50, A55, 71, A75, A76, A82-85, A281, A282	1	A41, A45, A49, A50, A76	344	0,98	więcej ceramiki po stronie E/ more pottery on E side	2/IIB
19	B2, B30	2	B2, B30	92	0,13	więcej ceramiki po stronie W/ more pottery on W side	1/IIA
20	D88, D91-97	3	D88	67			6/III
21	F31, F33, F60, F83, F87, F88	2	F60	7			2/IIB
22	F6, F16, F40, F42, F231	1?	F6, F16, F42	96	0,89	koncentracja ceramiki w części SE/ concentration of pottery in SE	3/IIB
23	H138, O22	2	O22	345			5/III
24	O23, O85	2	O23, O85	217	0,05		3/IIB
25	P2, P4, P14, P16-18	1?	P4, P15, P16	68	0,54		4/III
26	S122, S134	3	S122	33			6/III
27a	Z2, Z3, Z23, Z29	3	Z3	8			3/IIB
27b	Z1, Z48	3	Z1, Z48	15	0,58		1/IIA
27c	S92	3	S92	132			2/IIB
28	O106, O107	3	O106	2			5/III
29	S22, S23	2	S22, S23	85	0,01		2/IIB
30	Z18, Z19, Z61	2?	Z61	12			1/IIA
31	G144, G145	2	G145	2			1/IIA



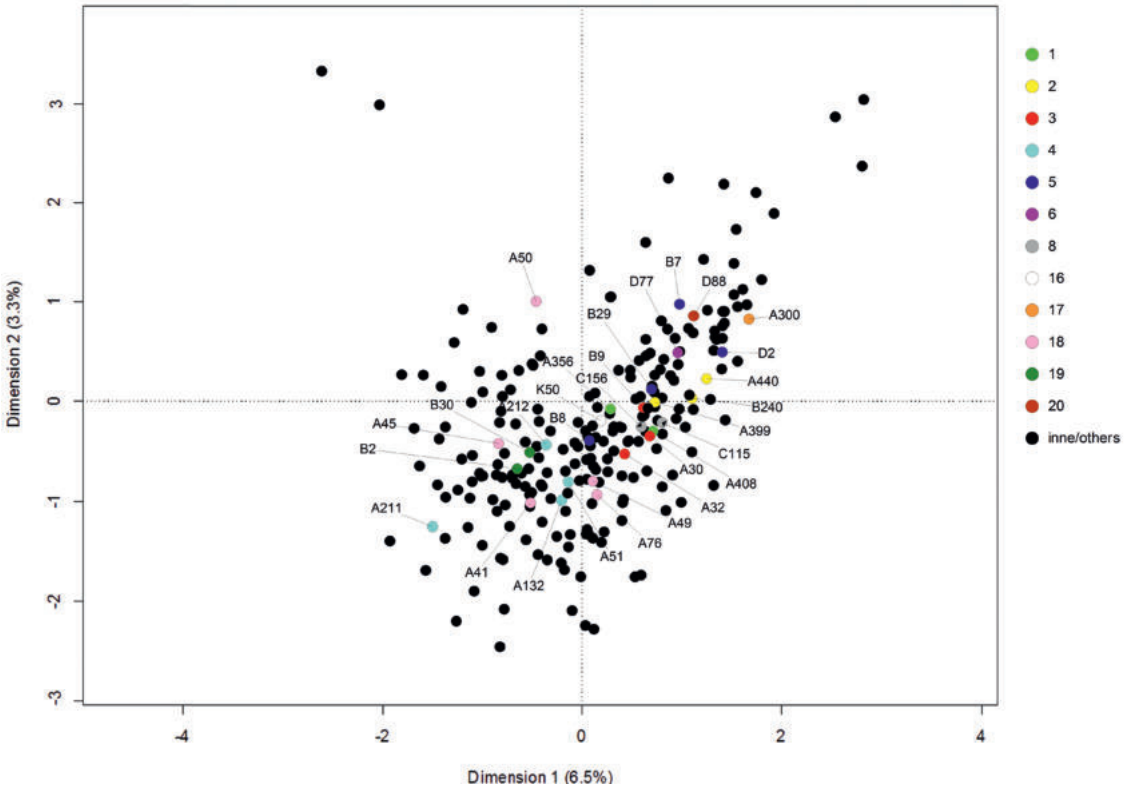
Ryc. 2.29. Mapa korespondencji obiektów KCWR z Kujaw z zaznaczeniem obiektów związanych z zagrodami części SE stanowiska Ludwinowo 7

Fig. 2.29. Plot of the results of correspondence analysis of LBK features from Kuyavia. Marked are features associated with households from SE part of the site Ludwinowo 7



Ryc. 2.30. Mapa korespondencji obiektów KCWR z Kujaw z zaznaczeniem obiektów związanych z zagrodami części NE stanowiska Ludwinowo 7

Fig. 2.30. Plot of the results of correspondence analysis of LBK features from Kuyavia. Marked are features associated with households from NE part of the site Ludwinowo 7



Ryc. 2.31. Mapa korespondencji obiektów KCWR z Kujaw z zaznaczeniem obiektów związanych z zagrodami części W stanowiska Ludwinowo 7

Fig. 2.31. Plot of the results of correspondence analysis of LBK features from Kuyavia. Marked are features associated with households from W part of the site Ludwinowo 7

Prócz wyników analizy korespondencji ważną rolę w analizie osadniczej odgrywały również obserwacje stratygraficzne. Należy przy tym zaznaczyć, że proponowana kolejność zagród ma jedynie charakter hipotetyczny. Często zakresy poszczególnych zagród nakładają się na siebie na mapie korespondencji, trudno zatem niekiedy jednoznacznie określić, która chata była rzeczywiście wcześniejsza. Ponadto konieczne jest uwzględnienie błędu wynikającego z niedokładności samej metody analizy korespondencji, który może wynosić minimum jedno pokolenie (Pyzel 2010). Mimo to warto podjąć próbę przedstawienia modelowej, hipotetycznej historii osadnictwa KCWR w Ludwinowie. Z poszczególnymi zagrodami wiążą się fazy osadnicze, oznaczone numerami od 1 do 6[12] (ryc. 2.32). Obiekty niezwiązane z zagrodami nie zostały przyporządkowane do tych faz, należy też podkreślić, że rzeczywista liczba faz osadniczych na stanowisku musiała być większa, niż te, z którymi wiążą się wyraźne ślady zabudowy (zob. niżej).

I tak w części wschodniej (ryc. 2.29–2.30) ślady najstarszego osadnictwa nie są związane z żadną zrekonstruowaną chatą i fazą. Jest to grupa obiektów na odcinku G (ob. G42, G80, G101). Ceramika z tych obiektów nosi cechy archaiczne, związane

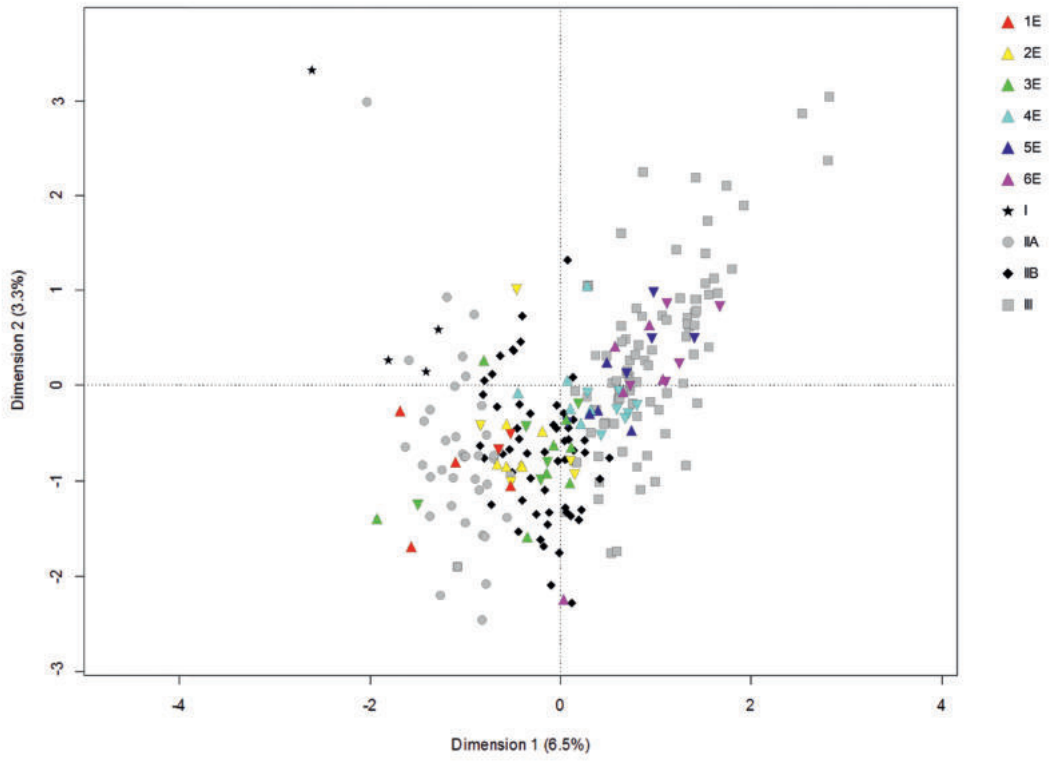
[12] Dla odróżnienia od faz chronologii względnej KCWR oznaczonych cyframi rzymskimi I–III.

households 23–30. The latter can be further subdivided into the cluster of houses in the highest part of the settlement (households 26–30) and the single row of houses further to the N (households 23–25).

Apart from the correspondence analysis, the settlement analysis draws heavily from stratigraphic observations. In this connection, it needs to be emphasised that the proposed succession of households is of a hypothetical nature only. The ranges of particular households often overlap on the CA plot, making it difficult to unambiguously determine which of the houses was older. In addition, one also has to consider errors resulting from the limited precision of the correspondence analysis method itself, which can amount to a minimum of one generation (Pyzel 2010). Nevertheless, it is worth attempting a model, hypothetical reconstruction of the history of LBK occupation at Ludwinowo. Households were ascribed to the distinguished occupational phases, designated with numbers from 1 to 6[12] (Fig. 2.32). Features unrelated to households were not ascribed to these phases, but it needs to be stressed that the actual number of occupational phases in the site was higher.

In the E part (Figs 2.29–2.30) the earliest traces of occupation are not connected with any of the reconstructed households. This is a group of features in unit G (pits

[12] To avoid confusion with phases of LBK relative chronology which are designated with Roman numerals from I to III.



Ryc. 2.32. Mapa korespondencji obiektów KCWR z Kujaw z zaznaczeniem obiektów związanych z zagrodami stanowiska Ludwinowo 7 podzielonymi na fazy osadnicze i podziałem pozostałych obiektów na fazy chronologiczne; trójkąt skierowany w górę – część E, skierowany w dół – część W

Fig. 2.32. Plot of the results of correspondence analysis of LBK features from Kuyavia. Marked are features associated with households from Ludwinowo 7 divided into occupational phases and other features divided into chronological phases; ascending triangle – part E, descending triangle – part W

nawet z fazą I KCWR (tabl. 53). Podobne do nich są też materiały z odcinka S i H (tabl. 55; 62), choć tu większość z nich wystąpiła na złożu wtórnym. Na odcinku H i S jest też najwyższy udział ceramiki o odmiennej technologii (tab. 2.2). Obiekty te nie tworzą żadnego skupienia, są rozproszone na znacznym obszarze części E stanowiska. Wskazuje to na stosunkowo już intensywne osadnictwo w tym okresie. Wydaje się, że związana z nim zabudowa mogła być zlokalizowana w niezbadanej części stanowiska, lub ulec zniszczeniu.

Pierwsze obiekty o cechach przydomowych wystąpiły w najwyżej położonej, SE części stanowiska (ryc. 2.29). Są to zagrody 27b i 30. W kolejnej fazie zbudowane tu zostały zagrody 27c i 29. Z fazą 3 wiąże się zagroda 27a oraz 22 w nieco bardziej na N położonej strefie osady. Tutaj także obserwujemy kontynuację zasiedlenia w kolejnej fazie (4), z którą wiąże się zagroda 25. W fazie tej brak jest śladów zagród w położonej najdalej na SE, najwyższej części osady. Kolejna zagroda w tej strefie związana jest z fazą 5, w której także w sąsiedztwie zagród 22 i 25 obserwujemy kontynuację zasiedlenia (zagroda 23). Najmłodsza byłaby w tej sekwencji zagroda 26, położona na skraju SE partii osady.

Zasiedlenie części NE rozpoczyna się mniej więcej w tym samym czasie, co w omówionej wyżej strefie. Fazę 1 reprezentuje bardzo hipotetyczna (i datowana

G42, G80, and G101). Pottery from these features reveals archaic traits, linking even with LBK phase I (Pl. 53). Similar materials were recovered from units H and S, although most of them were found in secondary contexts here (Pl. 55; 62). The proportion of pottery of different technology is also the highest in units H and S (Table 2.2). The features in question do not form any cluster and are spread over a large area within the E part of the site. This suggests that occupation was relatively intense already in that early period. Buildings connected with these features could be situated in the unexplored part of the site, or they have not survived.

The oldest features connected with households were recorded in the highest, SE part of the site, and these are households 27b and 30 (Fig. 2.29). In the next phase households 27c and 29 were constructed there, while households 27a and 22 slightly further to the N link with phase 3. Occupation continued in the latter place during phase 4 as well, as evidenced by household 25. In this phase there are no traces of households in the highest, south-easternmost part of the site, and the next household was built there only in phase 5, where another household (23) was also built in the vicinity of houses 22 and 25. The youngest household in the sequence would be household 26, situated at the fringes of the SE part of the site.

The NE part was first settled roughly at the same time as the SE part discussed above. Phase 1 is

na podstawie nielicznego materiału) zagroda 31. Z kolejną fazą (2) wiążą się już dwa domy – długi dom 11 i hipotetyczny dom 21. Do fazy 3 zaliczyć można domy 22 i 15, do 4 domy 9 i 13. W dwóch ostatnich fazach zbudowane zostały pojedyncze domy: 12 w fazie 5 i 10 w fazie 6. Ostatni z wymienionych nie kończy osadnictwa w tej części stanowiska – młodszych od niego jest kilka obiektów, głównie z odcinka F (ryc. 2.30).

Zasiedlenie części W rozpoczyna się nieco później niż na E i wyróżnione tu fazy nie do końca pokrywają się z tymi z części E (ryc. 2.31; 2.32). Z fazą 1 w partii W związana może być zagroda 19. Również kolejna faza (2) jest jednozagrodowa (zagroda 18). W kolejnych fazach budowane są dwa lub trzy domy: w fazie 3 dom 4 i 16, w fazie 4 domy 1, 3 i położony na skraju dom nr 8, w fazie 5 domy 5 i 6. Z ostatnią fazą wiążą się domy 2, 17 i 20.

Osadnictwo w części W nie kończy się wraz z fazą 6 (ryc. 2.31). Młodszych od niej jest kilka jam, m.in. bogaty w ceramikę ob. K119 (tabl. 59).

Na podstawie tych obserwacji przedstawić można następującą rekonstrukcję zasiedlenia osady KCWR w Ludwinowie (ryc. 2.33):

Na początku (jeszcze przed fazą 1 uchwytnej zabudowy) objęło ono wschodnią część stanowiska. Prawdopodobnie niektóre związane z tą najwcześniejszą fazą obiekty nie zostały jeszcze przebadane wykopaliskowo, trudno zatem ocenić zasięg i charakter osadnictwa w tym okresie. Wydaje się jednak, że nie było ono ograniczone do jednej zagrody.

Z fazą 1 wiążą się cztery zagrody: dwie położone stosunkowo blisko siebie w części SE i pojedyncze w partiach NE i W. Niestety konstrukcje z tej fazy nie zachowały się, trudno zatem ocenić ich rozmiary. Interesujące są budowle z fazy kolejnej (2). Dom 11 w partii NE to najdłuższy budynek na stanowisku. Dom 18 w części W nie zachował się, ale można przypuszczać na podstawie rozmieszczenia towarzyszących mu jam, że – jeśli był to jeden dom – również miał duże rozmiary. Zagrody 11 i 18 mogły mieć zatem szczególne znaczenie na osiedlu, być może także czas ich użytkowania był nieco dłuższy niż innych chat. Jeśli do domu 11 włączyć także jamy F119 i F36, tu przypisane zagrodzie 12 z fazy 5, oznaczałoby to rzeczywiście wyjątkowo długi czas użytkowania tego domu. Być może z podobną sytuacją mamy także do czynienia w przypadku zagrody 24 z fazy 3. Jeśli włączyć do niej starszy (odpowiadający mniej więcej fazie 2) ob. H123, wówczas mielibyśmy i w tej strefie (i w podobnym okresie zasiedlenia) do czynienia z wyjątkowo długim, dłużej niż inne użytkowanym domem.

W proponowanej tu rekonstrukcji z fazą 2 wiązałyby się jednak po dwa domy w strefach SE i NE oraz pojedynczy w części W.

W następnej fazie zwiększa się liczba domów w części W i przez kolejne fazy intensywność zasiedlenia nie zmienia się już istotnie, z wyjątkiem najwyżej położonej strefy SE stanowiska, gdzie zdaje się ona nieco maleć z biegiem czasu.

represented by the very hypothetical (and dated based on very sparse material) household 31. The next phase (2) is represented by two houses – long house 11 and hypothetical house 21. Houses 22 and 15 can be ascribed to phase 3, and houses 9 and 13 to phase 4. In the last two phases only single houses were built: house 12 in phase 5 and house 10 in phase 6. The latter, however, does not close the occupational sequence in this part of the site: some features, mainly from unit F, are younger (Fig. 2.30).

The occupation in part W began slightly later than in part E, and phases distinguished here do not fully overlap with those distinguished in the E part (Figs 2.31; 2.32). Phase 1 in part W is possibly represented by household 19, and only one household (18) is linked with the next phase (2) as well. In each of later phases two or three houses were built: in phase 3 houses 4 and 16, in phase 4 houses 1, 3, and house 8 at the fringes of the site, and in phase 5 houses 5 and 6. The last phase (6) is represented by houses 2, 17, and 20.

The occupation of the W part does not close with phase 6, and there are a few younger pits (Fig. 2.31), including K119 with a rich ceramic assemblage (Pl. 59).

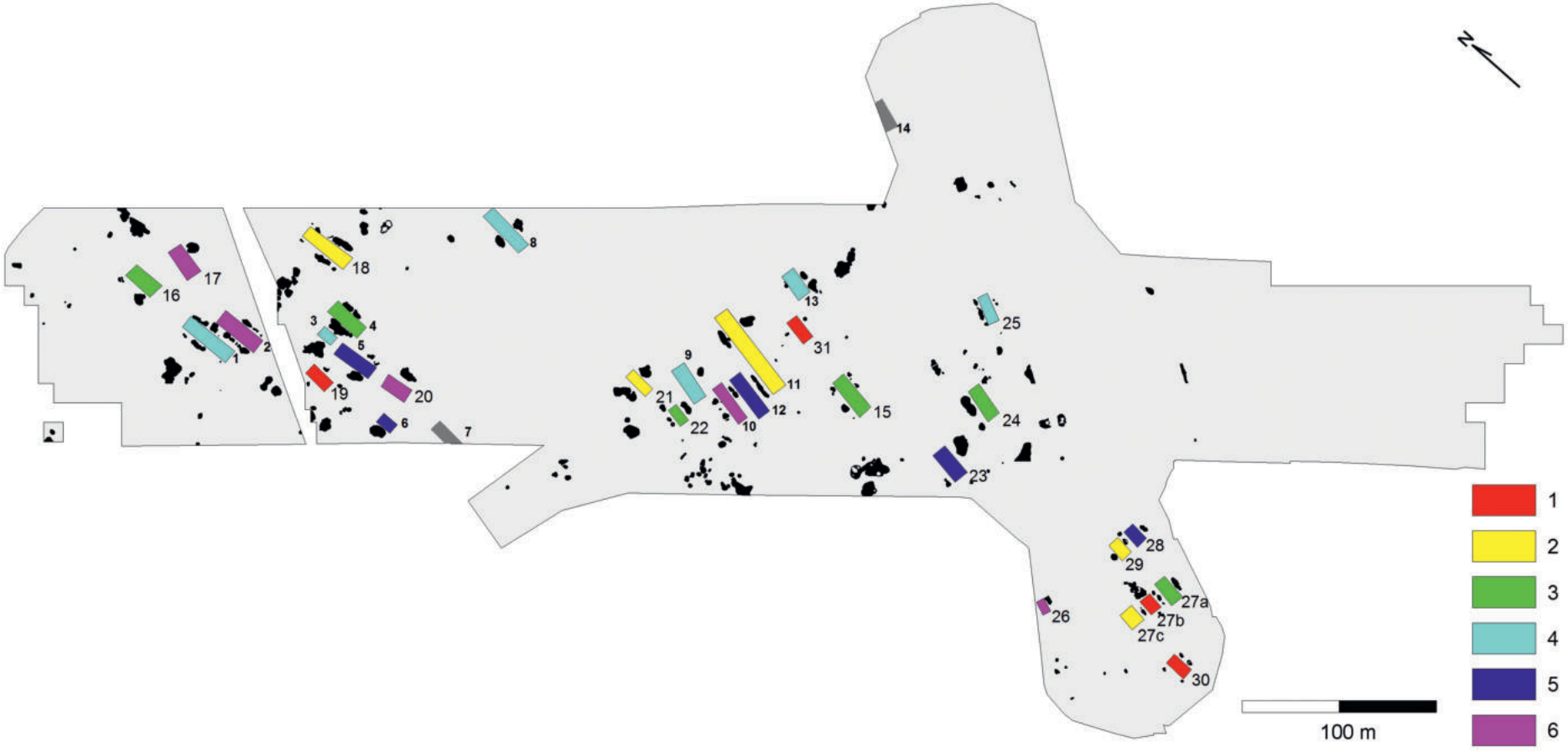
Proceeding from the above observations, one can propose the following reconstruction of the occupation of the LBK settlement at Ludwinowo (Fig. 2.33):

At the beginning, the occupation encompassed the E part of the site. Some features connected with this earliest phase have probably not yet been explored, which is why the range and nature of occupation in this period are difficult to determine. However, it seems that it was not limited to one household.

Four households link with phase 1: two relatively close to each other in the SE part and two isolated households in parts NE and W. Unfortunately, houses from this phase did not survive, so their sizes are difficult to estimate. Interesting structures are linked with the next phase (2). House 11 in the NE part is the longest building in the site. House 18 did not survive in its W part, but the location of pits accompanying this house (if it was indeed one house) suggests it was also a big one. Thus, households 11 and 18 may have had some special importance in the site, and they may have also been used slightly longer than the other houses. If one includes in household 11 pits F119 and F36 as well (here ascribed to household 12 from phase 5), the period for which house 11 was used would be really exceptionally long. We are perhaps dealing with a similar situation in the case of household 24 from phase 3. If we also include in this household the older pit H123 (corresponding roughly with phase 2), we would have an exceptionally long-used house in this part of the site (and in a similar period) as well.

However, in the reconstruction proposed here phase 2 is represented by 2 houses each in parts SE and NE, and a single house in part W.

In the next phase the number of houses in part W increases, and the intensity of occupation is maintained through the following phases without major changes,



Ryc. 2.33. Ludwinowo 7. Schematyczny plan stanowiska KCWR z zaznaczeniem datowania względnego domów na fazy osadnicze
Fig. 2.33. Ludwinowo 7. Schematic plan of the LBK settlement with division of households into occupational phases

Oczywiście uwzględnić tu należy fakt, że badania wykopaliskowe nie objęły całości osady, a część domów nie jest w ogóle datowana.

Prezentowana sekwencja domów nie oznacza też, że czas użytkowania zagród z następujących po sobie faz całkowicie się rozmijał. Być może zasiedlenie nowych domów następowało w czasie, gdy stare były jeszcze nadal użytkowane.

Datowanie radiowęglowe dla prób z Ludwinowa 7 (zob. Pyzel, rozdz. 11 w tym tomie) nie przyniosło niestety precyzyjnych informacji o czasie użytkowania tego miejsca przez społeczności KCWR. Na podstawie cech typologicznych zdobnictwa ceramiki stwierdzić można, że reprezentuje ono praktycznie cały czas trwania kujawskiej KCWR, datowany obecnie na ok. 5300–5050/5000 calBC (Marciniak *et al*., w druku). Dzieląc ten czas na minimum osiem faz osadniczych (sześć reprezentowanych przez domy i zagrody i po jednej wcześniejszej i późniejszej) uzyskujemy ok. 40–30 lat dla pojedynczej fazy, zakładając, że były one podobnej długości, co nie jest oczywiste, zwłaszcza w przypadku możliwego nakładania się na siebie poszczególnych faz, jak i potencjalnego dłuższego lub krótszego okresu początku i końca osadnictwa, dla którego w badanej części stanowiska nie znaleziono domów.

except for the highest, SE part of the site where the intensity of occupation seems to decrease.

Of course, one should take into account that the excavations have not encompassed the whole of the settlement, and some houses could not be dated at all.

The sequence of houses presented here does not imply that lifespans of households representing subsequent phases did not overlap. New houses could perhaps have been settled while old ones still remained in use.

Radiocarbon dating of the samples from Ludwinowo 7 (see Pyzel, chapter 11 in this volume) has unfortunately produced no precise information concerning the timespan of LBK occupation in this place. Typological traits of pottery decoration suggest that the site was occupied for virtually the entire period of LBK development in Kuyavia, currently dated to 5300–5050/5000 calBC (Marciniak *et al*., in press). When divided into a minimum of eight occupational phases (six phases represented by houses and households, and one each earlier and later), it gives approx. 30–40 years for a single phase, assuming that they were of similar lengths. The latter is not obvious, especially when one considers that phases may have overlapped, and that both the initial and the latest phases, for which no houses have been discovered in the investigated part of the site, may have lasted longer.

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.02.5

2.5. Organizacja przestrzenna osady KCWR

2.5. Spatial organisation of the LBK settlement

Joanna Pyzel

Zabudowa całej osady KCWR w Ludwinowie nie sprawia wrażenia planowanego układu przestrzennego. Zajmuje ona rozległy cypel, w ramach którego widoczne są omówione wyżej skupiska domów. W części E stanowiska tworzą one kilka mniej lub bardziej czytelnych rzędów złożonych z umieszczonych równolegle do siebie budynków. Rzędy te zlokalizowane są wzdłuż stoku, przy czym najbardziej wyraźny jest układ domów 21, 22, 9, 10, 12, 11, 31 i 13. Wydaje się, że w części W stanowiska obowiązywały nieco inne reguły lokalizacji domów, nie wiadomo jednak, w jakim stopniu realizacja układów rzędowych uniemożliwiona została przez istnienie w tym miejscu obniżenia (dziś widocznego jako „warstwa kulturowa"). Niektóre budynki umieszczone są dłuższą osią wzdłuż, a nie w poprzek poziomic, co zdecydowanie odbiega od modelu spotykanego w części E.

Osada KCWR w Ludwinowie stanowi zatem po prostu zbiór zagród. Trudno ocenić, w jakim stopniu społeczność kujawska powielała tzw. *Hofplatzmodel*, przyjmowany dla zachodnich obszarów tej kultury (Zimmermann 2012, tam dalsza literatura). Model ten (ostatnio kwestionowany: Rück 2012) zakłada kontynuację osadnictwa zagrodowego w tym samym miejscu, co wiąże się wręcz z założeniem istnienia swego rodzaju dziedziczonej własności gruntu, na którym owa zagroda stała. Przyjmując taki model, mielibyśmy w Ludwinowie przynajmniej po dwie wielopokoleniowe zagrody w każdej strefie osady, gdyż średnio taka jest tam liczba domów w każdej fazie osadniczej. Rozgraniczenie poszczególnych wielopokoleniowych zagród nastręcza już jednak sporo trudności. Tylko w niektórych przypadkach widoczna jest wyraźna, ograniczona przestrzennie sekwencja. Tak jest na przykład w partii SE, gdzie sugerowane jest następstwo hipotetycznych domów, tworzących układ rzędowy (ryc. 2.33). W układzie tym najstarszy miałby być dom zlokalizowany pośrodku (27b), kolejny założony został na W od niego (27c), następny zaś na E od pierwszego (27a). Mielibyśmy tu do czynienia z tzw. regułą dziadka (Lüning 2005), choć podkreślić należy, że rekonstrukcja ta opiera się na bardzo

Looking at the whole of the LBK settlement at Ludwinowo one does not get the impression of a planned spatial arrangement. The site occupies a vast promontory, within which the house clusters discussed above can be distinguished. In the E part of the site, they form several more or less legible rows of parallel buildings. The rows stretch along the slope, and the clearest one is that comprised of houses 21, 22, 9, 10, 12, 11, 31, and 13. Apparently, the rules of house location were slightly different in the W part of the settlement: it remains unknown to what extent the formation of row arrangements was prevented by the depression situated in this part of the site ('cultural layer'), some buildings were erected with their longer axis along the slope rather than along the contours, which clearly stands out from the model recorded in the E part.

The LBK settlement at Ludwinowo is just a group of households. It is difficult to determine to what degree the Kuyavian communities followed what is known as the *Hofplatz* (house ward) model, believed to be observed in the western LBK areas (Zimmermann 2012, further references therein). This model (recently called into doubt: Rück 2012) assumes continuation of households in the same place, which even implies the existence of kind of inherited ownership of the land on which such a household was built. Accepting this model, we would have at Ludwinowo at least two wards in each part of the site, since this is the average number of houses in each of the occupational phases. However, defining spatial boundaries of particular wards poses much difficulty. Only in some cases can one notice a clear, spatially confined sequence. Examples can be found in the SE part, where a succession of hypothetical houses arranged in a row is suggested (Fig. 2.33). The oldest element of this arrangement would be the house in the middle (27b), the next one was erected to the W (27c), and the next (27a) to the E from the first one. We could be dealing here with the so-called "grandfather's principle" (Lüning 2005), although it should be emphasised that the reconstruction is

fragmentarycznych danych. Podobną sekwencję obserwować można także dla rzędu domów 23–25. Żadna z tych hipotetycznych wielopokoleniowych zagród nie reprezentuje jednak całej sekwencji osadniczej dla Ludwinowa, ponadto w SE części stanowiska zarejestrowano ślady zagród złożonych z jednego (26, 30), ewentualnie tylko 2 domów (28, 29).

W przypadku ciągnącego się wzdłuż stoku rzędu domów w części NE mamy kontynuację zasiedlenia od fazy 1 do 6, jednak fazy 2–4 reprezentowane są przez dwa domy (ryc. 2.33). Trudno zatem wykazać, który dokładnie następuje po którym. Być może mamy tu do czynienia z bardziej złożoną formą wielopokoleniowego gospodarstwa, w którym mogło istnieć równocześnie kilka domów. Osobną kwestią, której także nie sposób tu jednoznacznie rozstrzygnąć, jest rzeczywista funkcja wszystkich budynków. Biorąc pod uwagę znaczne różnice w organizacji przestrzennej poszczególnych wydzielonych zagród i związanych z nimi inwentarzy zabytkowych (ryc. 2.23) zakładać tu można również pewne zróżnicowanie.

W części W pełną sekwencję chronologiczną uchwycono tylko dla jednej grupy domów (3–5, 18–20) i choć z każdą fazą związany jest tylko jeden z nich (ewentualnie 2 w fazie 5, jeśli do grupy tej włączyć dom 6), to jednak reguły lokowania kolejnych chat nie są tu jednorodne (ryc. 2.33). Na początku mielibyśmy do czynienia z rzędem domów w układzie „wertykalnym", od fazy 4 zaś z układem „horyzontalnym", kiedy to kolejny dom budowany był na S od poprzedniego, na przedłużeniu jego dłuższej osi. Taki układ obserwować też można dla par domów: 16 i 1 w części W oraz 21 i 22, ewentualnie też 31 i 15 w części NE, choć tu domy te rozdziela jedna faza bez zabudowy.

W zachodniej części stanowiska rejestrujemy też takie właśnie układy domów lub domy pojedyncze, nietworzące długich chronologicznych sekwencji. W strefie tej zatem jeszcze trudniej jest rozgraniczyć poszczególne wielopokoleniowe, autonomiczne zagrody.

Datowanie domów w ramach poszczególnych faz pokazuje jednak, że przez większość czasu mamy na zbadanym wykopaliskowo fragmencie osady w Ludwinowie do czynienia z zabudową złożoną z około 5–6 współczesnych sobie domów. Sekwencja ta powtarza się przez kilka faz, co świadczy o kontynuacji tego wzorca. Nowe domy, aczkolwiek wznoszone według różnorodnych reguł, nigdy nie naruszały planów starszych budowli.

Zabudowa osady nie jest równomierna. Zarówno w części E, jak i W widoczne są też strefy występowania obiektów niezwiązanych z zagrodami, zlokalizowane na S i W od domów (ryc. 2.1). Ze względu na fakt, że badania nie objęły całej osady, a jej granicę uchwycono jedynie w części E stanowiska, trudno ocenić, czy mamy tu do czynienia z jej skrajem, czy też jedynie odizolowanymi od budynków częściami gospodarczymi, być może użytkowanymi przez grupę większą niż mieszkańcy jednej zagrody.

based on very fragmentary data. A similar sequence can be observed for the row of houses 23–25. However, none of these hypothetical wards represent the full occupational sequence for Ludwinowo, and in the SE part traces of households comprised of one house (26, 30) or possibly only two houses (28, 29) were recorded.

As for the row of houses stretching along the slope in the NE part of the site, the continuity of occupation from phases 1 to 6 is confirmed, but phases 2–4 are only represented by two houses each (Fig. 2.33). This makes it difficult to precisely determine the succession of houses. Perhaps we are dealing here with a more complex form of ward, in which several houses could have functioned simultaneously. Another issue, one that also cannot be unambiguously determined, concerns the actual functions of all the buildings. Given the noticeable differences in spatial organisation of particular identified households and the inventories they produced (Fig. 2.23), one can assume certain differences in this aspect as well.

In the W part, the full chronological sequence was only recorded for one group of houses (3–5, 18–20), and although each phase is represented by only one house (or possibly 2 in phase 5 if we include house 6 in this group), there is no uniform pattern of locating subsequent houses (Fig. 2.33). At the beginning we would have a row of houses in a vertical arrangement, which changed into a horizontal arrangement beginning from phase 4, with new houses built to the S from old ones, at the extension of its longer axis. Such an arrangement can be observed for pairs of houses: 16 and 1 in the W part; and 21 and 22, and possibly also 31 and 15, in the NE part, although here the houses are separated by one phase where no buildings were identified.

Such arrangements of houses or single houses, which do not form long chronological sequences, were also identified in the W part of the settlement, which makes identifying individual multi-generational, autonomous households in this area even more difficult.

The dating of houses within particular phases shows, however, that for most of the time 5–6 contemporary houses functioned in the archaeologically excavated part of the Ludwinowo settlement. The sequence repeats throughout a few subsequent phases, which indicates that the pattern was continued. New houses, even though erected according to a variety of rules, never encroached the outlines of the older buildings.

The settlement was not evenly built-up. Both in the E and W parts one can also identify zones where features unconnected to households occur, situated to the S and W of houses (Fig. 2.1). Since the excavations did not encompass the whole of the settlement, and its boundary has only been identified in the E, it remains difficult to establish whether these zones mark the actual fringe of the site or are just places of economic activity linked with the households but separated from the houses, perhaps used by groups larger than the residents of a single household.

Wśród obiektów niezwiązanych z zagrodami rejestrowane są też jamy szczególnie bogate w ceramikę: A1 (wraz z ob. A105 i A106), B156, B311, F186, K66, K82 i O10. Jamy takie spotykane są co prawda również w wielu zagrodach (np. ob. C156, H42, O22, O85), jednak zwłaszcza w części W stanowiska w fazie III KCWR (5 i 6 faza zasiedlenia) lokowane były także dalej od domów.

W podobnej wolnej od zabudowy strefie w części SE stanowiska odkryty został grób S82 (ryc. 2.7). Pochówek złożony został w regularnej jamie grobowej usytuowanej wzdłuż osi NWW–SEE, szczątki ułożone były w pozycji embrionalnej na plecach i częściowo prawym boku, z głową na NWW (ryc. 8.1 i 8.2). O intencjonalności pochówku świadczy nie tylko jego ułożenie, ale i wyposażenie: trzy gliniane naczynia umieszczone w pobliżu głowy (tabl. 49:10–12). Ich cechy typologiczne oraz pozycja na wykresie analizy korespondencji wskazują, że grób ten datować można względnie na 1 lub 2 fazę osadniczą. Jest to okres najbardziej intensywnego zasiedlenia tej części stanowiska. Nie wiadomo jednak, z którą dokładnie zagrodą związany był pochowany mężczyzna (Dąbrowski *et al*., w tym tomie). Tego typu regularne groby składają się na niewielki procent pochówków KCWR rejestrowanych na osadach (Veit 1996, 177–184). Równie rzadka jest orientacja głowy oraz ułożenie ciała na plecach i częściowo prawym boku, nie stanowią one jednak wyraźnego odstępstwa od jakże trudnej do zdefiniowania normy obrządku pogrzebowego tej kultury (Pechtl, Hofmann 2013).

Zdecydowanie centralne miejsce w ramach osady zajmuje wolna od zabudowy strefa pomiędzy częścią E i W (ryc. 2.1). Jest to stosunkowo płaski fragment cypla, choć wydaje się, że nie tylko ukształtowanie terenu miało wpływ na taką organizację przestrzeni. Ów pusty plac ograniczony jest bowiem wyjątkowo regularnymi rzędami zabudowy: podłużnym ciągiem domów 4, 5, 20 i 7 od strony W oraz poprzecznym 21, 22, 9, 10, 12, 11, 31 i 13 od strony SE. Biorąc dodatkowo pod uwagę, że na placu tym brak jest jakichkolwiek obiektów KCWR, istnienie jego wydaje się nieprzypadkowe, na dodatek respektowane było przez wszystkie fazy funkcjonowania osady. Przyjęcie przedstawionej przez L. Czerniaka (w tym tomie) interpretacji położonego na środku tego placu obiektu C3 jako studni KCWR (ryc. 2.7) nadal nie przekreśla jego intencjonalności. Podobne założenia znaleźć można na osadach KCWR w Kückhoven (Lehmann 2004) czy Schkeuditz-Altscherbitz (Hohle 2017); w obydwu przypadkach studnie zlokalizowane na pustych placach interpretowane są jako dowód komunalnej, wioskowej organizacji osad. Pozostałe związane jednoznacznie z KCWR studnie z Ludwinowa trudno jest jednak traktować jako obiekty użytkowane ewidentnie przez całą społeczność. Trzy z nich (ob. F44, O15 i S27) położone są w pobliżu domów, w dwóch pierwszych przypadkach na południe od nich, co sugerowałoby raczej ich

The group of features unconnected to households also include pits distinguished by particularly large collections of pottery: A1 (together with A105 and A106), B156, B311, F186, K66, K82, and O10. Admittedly, such pits also occur within many households (e.g. C156, H42, O22, O85), but especially in the W part in phase III of LBK development (occupational phases 5 and 6) they can be found at greater distances from houses as well.

Grave S82 was discovered in a similar area devoid of buildings in the SE part of the site (Fig. 2.7). The burial was placed in a regular pit oriented along the NWW-SEE axis, with the remains lying in foetal position on the back and partly on the right side, with the head to the NWW (Figs 8.1 and 8.2). That this was an intentional burial is evidenced not only by the position of the body, but also by grave goods: three ceramic vessels placed near the head (Pl. 49:10–12). Their typological traits and the results of correspondence analysis indicate that the grave should be linked with occupational phase 1 or 2, a period when this part of the site was most intensively settled. However, it remains unclear with which of the households the man buried in the grave was associated (Dąbrowski *et al*., in this volume). Regular graves such as this one constitute only a small percentage of LBK graves discovered in settlements (Veit 1996, 177–184), and the orientation of the head and the position of the body (on the back and partly on the right side) are unusual as well, although they cannot be claimed to be a clear departure from the rules – which are very difficult to define – of LBK burial rites (Pechtl, Hofmann 2013).

The area devoid of buildings between the E and W parts of the site clearly occupies a central position within the settlement (Fig. 2.1). This is a relatively flat part of the promontory, although the lay of the land seems not to have been the only factor behind such organisation of the space, as this empty area is surrounded with strikingly regular rows of buildings: the longitudinal row of houses 4, 5, 20, and 7 from the W, and the transversal row of houses 21, 22, 9, 10, 12, 11, 31, and 13 from the SE. When one also takes into account that not a single LBK feature has been discovered within this area, its existence seems not to be coincidental – in addition, it was respected throughout all the phases of the site development. Accepting L. Czerniak's (in this volume) interpretation of feature C3 situated in the area's centre as an LBK well (Fig. 2.7) still does not rule out its intentionality. Analogical solutions can be found in such LBK settlements as Kückhoven (Lehmann 2004) or Schkeuditz-Altscherbitz (Hohle 2017): in both these cases wells situated in empty areas are interpreted as evidence for a communal, village-like organisation of the settlements. On the other hand, the remaining wells at Ludwinowo that can confidently be linked with LBK can hardly be interpreted as features used by the entire community. Three of them (F44, O15, and S27) were found near houses, in the first two cases to the south of the houses, which can suggest a connection with individual households (Fig. 2.7). This is also how LBK wells

związek z pojedynczymi zagrodami (ryc. 2.7). Tak też interpretuje studnie KCWR z Niederröblingen R. Wollenweber, który traktuje je jako wyznacznik nierówności społecznej (Wollenweber 2016). Pytanie, czy stosunkowo proste studnie kujawskie porównywać jednak można z wyrafinowanymi konstrukcjami drewnianymi, jakie odkryto w Kückhoven, Altscherbitz czy Niederröblingen. W przypadku studni KCWR z Ludwinowa zastanawiający jest jednak fakt występowania ich jedynie w E części stanowiska (ryc. 2.7). Jest to położona najwyżej i zarazem najdalej od innych źródeł wody strefa osady, jednak brak tego typu założeń w części W wydaje się odzwierciedlać nie tylko czysto pragmatyczne decyzje mieszkańców Ludwinowa.

Pewne różnice między częścią E i W osady widoczne są także w orientacji domów (zob. tab. 2.1): w części E odchylone są one o parę stopni na E od osi N–S, w części W zaś na W. Analogie z innych regionów KCWR pokazują, że orientacja domów mogła być elementem służącym podkreślaniu odmiennej tożsamości (Einicke 2011; Pechtl 2016).

Architekturę domów KCWR w Ludwinowie trudno jest dokładniej analizować ze względu na zły stan zachowania większości konstrukcji. Wspomniana już w rozdz. 2.1 zadziwiająco jednorodna szerokość rzędów trzech słupów wewnętrznych, wynosząca w aż ośmiu przypadkach 3,6 m, spotykana jest jednak w obu częściach osady, w późnych fazach: 4 (domy 1, 9, 13), 5 (domy 5 i 6) oraz 6 (dom 2). Nie wszystkie późne domy budowane były jednak według tej zasady, w fazie 3 odbiega od niej dom 3 z części W , w kolejnych zaś zjawisko to ogranicza się tylko do domów właśnie w tej części (wszystkich, dla których cechę tę można zbadać).

Zróżnicowanie między zagrodami na osadzie obserwować można również w organizacji przestrzeni wokół domów (zob. Pyzel, rozdz. 2.4 w tym tomie), a także w związanych z nimi inwentarzach zabytków (ryc. 2.23). Szczególnie widoczne jest to na przykładzie wytworów z kamienia, z których większość skupia się w E części osady (Szydłowski, w tym tomie). Ciekawe jest przy tym, że nie obejmuje to wykonanych z amfibolitu cioseł, spotykanych także w części W. Znaleziska żaren występują nierównomiernie, brak ich zarówno w analizowanym fragmencie części W , jak i rzędzie domów 21, 22, 9, 10, 12, 11, 31 i 13. Tu z kolei szczególnie wyróżnia się zagroda 22, w której znaleziono aż 24 zabytki z granitu (w tym 18 z ob. F6), wszystkie należące do kategorii tłuko-rozcieraczy. Osełki natomiast ograniczają się do położonych po sąsiedzku zagród 23 i 24. Świadczyć to może o pewnym zróżnicowaniu między poszczególnymi domami oraz strefami osady, zarówno dotyczącym gospodarki, jak i np. tradycji deponowania wyłączonych z użytku przedmiotów, czy też czasu użytkowania przydomowych jam.

Analiza zabytków krzemiennych (zob. Kabaciński, Winiarska-Kabacińska, w tym tomie) nie dostarcza tak ewidentnych dowodów zróżnicowania, choć już sama kwestia jakże odmiennej wielkości inwentarzy

from Niederröblingen have been interpreted by R. Wollenweber, who regards them as proof of social inequality (Wollenweber 2016). The question arises, however, whether the relatively simple wells from Kuyavia can be compared with sophisticated timber structures discovered at Kückhoven, Altscherbitz, and Niederröblingen. As regards the wells from Ludwinowo, what is striking is that they have been discovered only in the E part of the site (Fig. 2.7). Admittedly, this is the highest part of the site, and the one most remote from other sources of water, but the absence of such features in the W part seems to reflect more than purely pragmatic decisions of the inhabitants.

Certain differences between the E and W parts of the settlement can also be seen in the orientation of houses (see Table 2.1): in the E part they deviate a few degrees to the east from the N-S axis, while in the W part of the site they deviate to the west. Analogies from other regions within the LBK range show that house orientation could have been used to manifest a different identity (Einicke 2011; Pechtl 2016).

The architecture of LBK houses from Ludwinowo cannot be analysed in detail due to the poor preservation of the majority of the structures. The surprisingly uniform width of three inner posts mentioned in chapter 2.1, which in as many as eight cases amounted to 3.6 m, can be observed in both sides of the settlement, in late phases: 4 (houses 1, 9, and 13), 5 (houses 5 and 6), and 6 (house 2). However, not all late houses were built according to the same rule: in phase 3, house 3 from the W part stands out, and in the following phases the phenomenon is limited to the houses from precisely this part of the site (all for which this trait could be measured).

Households also differed in terms of the arrangement of the surrounding space (see Pyzel, chapter 2.4 in this volume), and in the assemblages they produced (Fig. 2.23). This is particularly evident with respect to ground stone objects, the majority of which were concentrated in the E part of the site (Szydłowski, in this volume). Interestingly, this does not apply to amphibolite adzes, which also occur in the W part. The distribution of quern stones was uneven, and they are lacking both in the analysed section of the W part and in the row of houses 21, 22, 9, 10, 12, 11, 31, and 13. In the latter group, household 22 clearly stands out, with as many as 24 granite artefacts (18 of them found in feature F6), all of them hammerstone-grinders. Whetstones, on the other hand, are known only from neighbouring households 23 and 24. This may be indicative of certain differentiation among households and parts of the site with respect to economy and in such aspects as the traditions of deposition of out-of-use artefacts or the lifespan of pits accompanying the households.

The analysis of flint artefacts (see Kabaciński, Winiarska-Kabacińska, in this volume) does not provide equally clear evidence of differentiation, although vast differences in the size of lithic assemblages from household to household (470 artefacts in household

dla poszczególnych zagród (470 zabytków w zagrodzie 23, zagrody 21, 27a, 28 i 31 bez jakichkolwiek znalezisk, zob. ryc. 2.23) skłania do wniosku, że zjawiska tego nie da się wytłumaczyć jedynie procesami podepozycyjnymi.

Podstawowym surowcem użytkowanym przez społeczność KCWR w Ludwinowie był krzemień czekoladowy. Stuprocentowy jego udział odnotowano w niektórych zagrodach z fazy 3 i młodszych: 1, 6 i 20 w części W oraz 22, 9, 12 i 27b w części E. Szczególnie uderzająca jest przy tym grupa położonych blisko siebie i tworzących chronologiczną sekwencję domów 22, 9 i 12 w strefie NE. Podobną kontynuację tradycji użytkowania znacznie bardziej egzotycznego krzemienia jurajskiego zaobserwować można dla analogicznej grupy domów w części W : 19, 18, 4, 3 i 5. Surowiec ten zarejestrowano ponadto jeszcze tylko w zagrodzie 8 oraz 30 i 11 w części E, związanych z wczesnymi fazami zasiedlenia osady, kiedy to krzemień jurajski miał, jak się wydaje, inne znaczenie gospodarcze i symboliczne, niż w fazach późnych (Pyzel, Wąs 2018).

W części W osady znaleziono także pojedyncze zabytki z krzemienia świeciechowskiego (ob. A212, zagroda 4) oraz wołyńskiego (ob. B156, niezwiązany z zagrodami, zob. Kabaciński, Winiarska-Kabacińska, w tym tomie). Co ciekawe, temu ostatniemu towarzyszyły fragmenty ceramiki o cechach kręgu wschodniolinearnego (tabl. 46:3–6).

Interesujące wydaje się, że związki między grupą domów 19, 4, 3 i 5 (bez domu 18) z części W widoczne są również w wynikach analiz archeozoologicznych (Osypińska, Abłamowicz, w tym tomie). W skupisku tym nie zarejestrowano bowiem żadnych szczątków zwierząt dzikich. Różnice udziału poszczególnych gatunków zwierząt udomowionych pomiędzy zagrodami trudno wytłumaczyć odmienną gospodarką, ponieważ mało prawdopodobne wydaje się, by zarządzanie stadami, zwłaszcza bydła, odbywało się na poziomie pojedynczych zagród (zob. Ebersbach 2002, 137–189). Interesujący jest jednak odmienny rozwój części E i W osady w czasie (Osypińska, Abłamowicz, w tym tomie).

Analiza ceramiki nie wykazała istotnych różnic stylistycznych czy technologicznych między tymi strefami osady. Większość badanego materiału wpisuje się znakomicie w normy kujawskie, nie wyróżniając się przy tym niczym szczególnym. Egzotyczne wyjątki, jak np. motyw jodełki na dużych grubościennych amforach, zarejestrowano zarówno w części E, jak i W (tabl. 1:11; 24:5; 41:1; 47:17; 49:9), co świadczyć by mogło o związkach łączących wytwórców tych odmiennych, choć bardzo podobnych naczyń. Wszystkie egzemplarze form „szczególnych" (zob. Pyzel et al. rodz. 2.2, w tym tomie), ogólnie bardzo rzadkie w materiale z Ludwinowa, znaleziono jedynie w części E.

Jaka społeczność zamieszkiwała zatem osadę w Ludwinowie? Czy możemy w tym przypadku mówić o czymś w rodzaju wspólnoty zasiedlającej jedną wioskę? Argumentem za tym może być rozwój

23, no artefacts at all in households 21, 27a, 28, and 31 – see Fig. 2.23) alone suggest that the phenomenon cannot be explained only by post-depositional processes.

The basic raw material exploited by the LBK community from Ludwinowo was chocolate flint. A 100% share of it was recorded in some households from phase 3 and younger: 1, 6, and 20 in part W, and 22, 9, 12, and 27b in part E. Of particular note here is the group of houses 22, 9, and 12 in the NE part, situated close to each other and forming a chronological sequence. A similar continued tradition of using the much more exotic Jurassic flint can be observed in an analogical group of houses from the W part: 19, 18, 4, 3, and 5. Elsewhere, this raw material was only recorded in household 8, and in households 30 and 11 from the E part, which were linked with the early phases of the site occupation when the Jurassic flint seems to have played different economic and symbolic roles than during later phases (Pyzel, Wąs 2018).

In addition, in the W part of the site single artefacts made of Świeciechów (feature A212, household 4) and Volhynian (feature B156, unconnected with a household) flints were also found (see Kabaciński, Winiarska-Kabacińska, in this volume). Interestingly, the latter was accompanied by fragments of pottery bearing East Linear traits (Pl. 46:3–6).

What is interesting in this context is that the connection of houses 19, 4, 3, and 5 (without house 18) can also be noticed in the results of archaeozoological analyses (Osypińska, Abłamowicz, in this volume), as no remains of wild animals were recorded in this cluster. Different proportions of particular domesticated species in particular households can hardly be explained by different economic models alone, since it seems highly unlikely that animal herds (cattle in particular) were managed at the level of individual households (see Ebersbach 2002, 137–189). It is worth noting, however, that in light of archaeozoological data the development of the E and W parts of the settlement followed different trajectories (Osypińska, Abłamowicz, in this volume).

The pottery analysis did not reveal any important stylistic or technological differences between these two parts of the site. The bulk of the examined ceramic material fits perfectly into the Kuyavian norms and shows no unique traits. Exotic exceptions, like the herringbone pattern featuring on thick-walled amphorae, were recorded both in the E and W parts (Plates 1:11; 24:5; 41:1; 47:17; 49:9), which could suggest some connection among the creators of these different, yet very similar vessels. All the "specific" ceramic forms (see Pyzel *et al*., chapter 2.2 in this volume), which in general are very rare in the Ludwinowo material, were found in part E only.

Thus, who were the people who inhabited Ludwinowo? Can we speak about a community of a kind, inhabiting a single village? An argument in support of this interpretation concerns the development of the occupation, which began in part E to later extend to part

osadnictwa, które rozpoczyna się w części E, by, następnie przenieść się także do części W. Nie ma podstaw, by przypuszczać, że zasiedlenie tej partii osady nastąpiło przy udziale innej społeczności, podobieństwa widoczne są np. między zagrodą 11 i 18 z jej hipotetycznym równie długim domem, a także w ceramice czy architekturze domów z faz późnych. O poczuciu wspólnoty świadczyć może respektowanie przez mieszkańców obu części osady pustego, rozdzielającego je placu. Równocześnie jednak widoczne są pewne odmienności w ramach tej społeczności, zarówno na poziomie pojedynczych zagród (czy też ich czasowych sekwencji – np. w krzemieniarstwie), jak i nieco większych ich grup (kamieniarstwo). Interpretację tych różnic utrudnia fakt, że dysponujemy jedynie ograniczonymi danymi na temat otoczenia osady, np. związków z położonymi w pobliżu innymi stanowiskami KCWR. Ponadto osada nie została przebadana w całości. W ramach odsłoniętej części uchwycono, jak się wydaje, jej wschodni skraj. Świadczy o tym brak obiektów KCWR w pasie ok. 150–200 m w tej części stanowiska. Bardzo prawdopodobne jest natomiast, że zabudowa osady ciągnie się jeszcze nieco dalej na północ wzdłuż stoku, łącząc domy 8 i 14. Kwestia zasięgu południowego i południowo-wschodniego jest otwarta: tu forma terenu nie narzuca żadnych ograniczeń i wydaje się, że ślady zagród w miejscu współczesnego skrzyżowania dróg, na odcinkach S i Z , stanowią jedynie fragment większej struktury, której skalę trudno jest oszacować. W części NW zabudowa osady rozrzedza się wraz z obniżaniem się terenu, jednak obiekty KCWR wystąpiły także poza zakładanym wstępnie zasięgiem stanowiska. Na podstawie ich dyspersji przyjąć należy, że nieliczne ślady osadnictwa KCWR na wyodrębnionym pierwotnie jako osobna jednostka stanowisku Ludwinowo 2 (AUT 111: ryc. 2.34) stanowią w rzeczywistości fragment tej samej osady (a w każdym razie części zachodniej Ludwinowa 7).

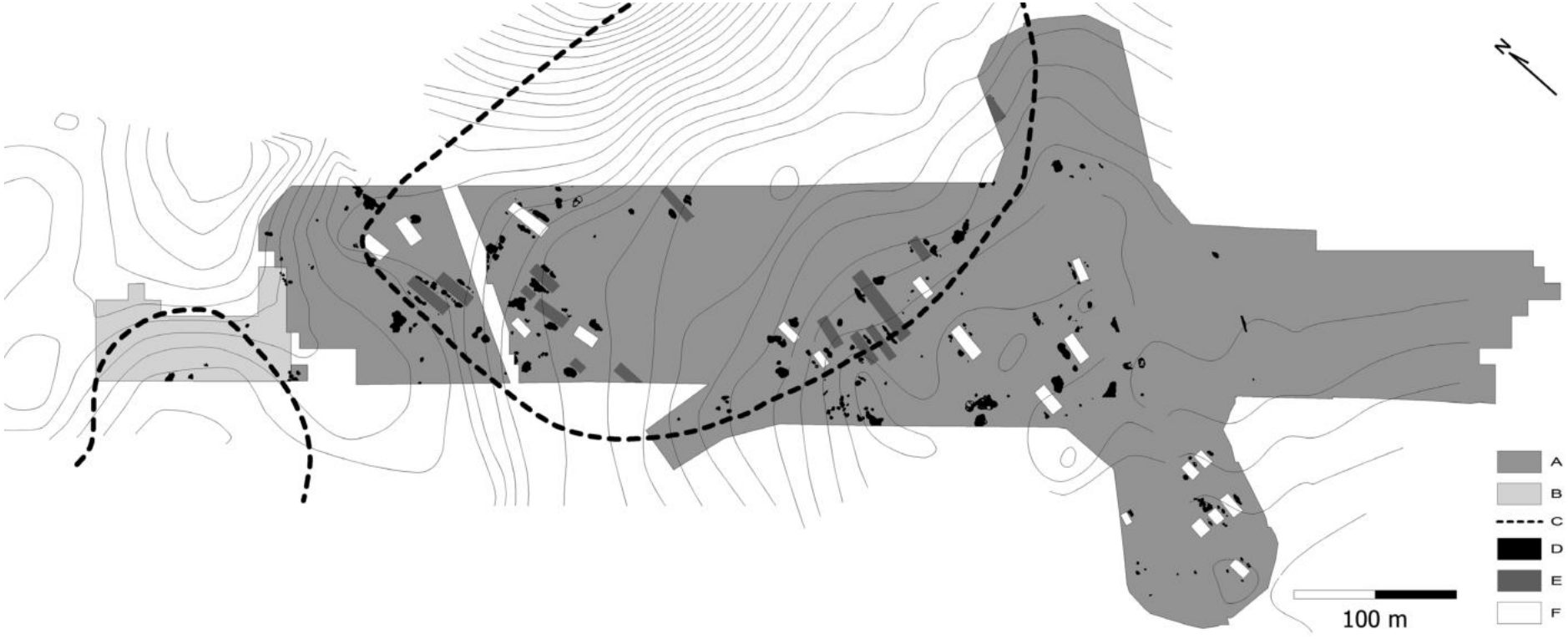
Na stanowisku Ludwinowo 2 zarejestrowano 14 obiektów KCWR występujących w trzech wyraźnych koncentracjach: SW (cztery obiekty), S (trzy obiekty) i NE (sześć obiektów). Dwie ostatnie graniczyły bezpośrednio ze stanowiskiem Ludwinowo 7, koncentracja S stanowi część skupiska obiektów L1-L5 w Ludwinowie 7. W opracowaniu materiałów KCWR z Ludwinowa 2 (Czekaj-Zastawny 2011a) korzystano z planu z błędnie zaznaczoną północą, co miało swoje konsekwencje nie tylko w oznaczaniu obiektów i ich skupisk, ale i ich interpretacji. I tak skupisko SW potraktowano jako pozostałość przydomowego gospodarstwa, pozostałe zaś jako skupiska o charakterze gospodarczym. Biorąc pod uwagę skorygowaną orientację planu, wydaje się, że to koncentracja NE stanowić może przydomowy ciąg jam. Skupiska S i SW odsłonięto jedynie we fragmencie (ryc. 2.34), co utrudnia ich interpretację.

Na podstawie analizy zabytków, głównie ceramiki (870 fragmentów) A. Czekaj-Zastawny wydatowała

W as well. There are no grounds to suppose that the latter part was settled by another group, and similarities can be demonstrated between households 11 and 18 (with its hypothetically equally long house), as well as in pottery, or in the architecture of houses from late phases, to mention just a few examples. The fact that the empty area in the middle of the settlement was respected by people on both of its sides also suggests a sense of community. At the same time, however, one can notice certain differences within this community, both at the level of individual households (or their chronological sequences – e.g. in flintknapping), and at the level of their slightly larger groups (ground stone industry). The interpretation of these differences is hampered by the fact that the available data concerning the surroundings of the site are very limited, e.g. with respect to its connections with other LBK sites nearby. Furthermore, the site has not been explored in full. Within the excavated part, the E boundary of the settlement was apparently identified. This is suggested by the absence of LBK features in a 150–200 m wide stretch in this part of the site. On the other hand, it is highly likely that the buildings continue slightly further along the slope to the N, linking houses 8 and 14. The S and SW boundaries are an open issue: the lay of the land in this part of the site does not impose any limitations, and traces of households identified in units S and Z (where the road forks) seem to represent only a fragment of some larger structure whose scale is difficult to assess. In the NW part the density of development decreases down the slope, although LBK features were identified outside the originally assumed range of the site as well. Their distribution suggests that sparse traces of LBK occupation recorded in the area originally distinguished as a separate site of Ludwinowo 2 (AUT 111: Fig. 2.34) are actually part of the same settlement (or at least of part W of Ludwinowo 7).

At Ludwinowo 2, 14 LBK features were recorded in three distinct clusters: SW (four features), S (three features), and NE (six features). The latter two clusters border directly with Ludwinowo 7: cluster S constitutes part of cluster of features L1–L5 at Ludwinowo 7. The study of the materials from Ludwinowo 2 (Czekaj-Zastawny 2011a) used a site plan with incorrectly marked north direction, which had its consequences not only for designating features and their clusters, but also for their interpretation. And so, cluster SW was interpreted as household features accompanying a dwelling, and the remaining clusters as groups of features of economic rather than residential function. When the correct orientation is applied, it seems that it is cluster NW that can be interpreted as pits accompanying a house. Clusters S and SW were only partly uncovered (Fig. 2.34), which makes their interpretation more difficult.

Based on the analysis of the artefacts, primarily pottery (870 pieces), A. Czekaj-Zastawny dated the assemblage to LBK phase II: cluster SW to phase LBK



Ryc. 2.34. Ludwinowo, stan. 7 i 2. Schematyczny plan osady KCWR: A – obszar badany wykopaliskowo w Ludwinowie, stan. 7; B – obszar badany wykopaliskowo w Ludwinowie, stan. 2; C – granice stanowisk na podstawie badań powierzchniowych; D – obiekty KCWR; E – domy KCWR; F – hipotetyczne domy KCWR

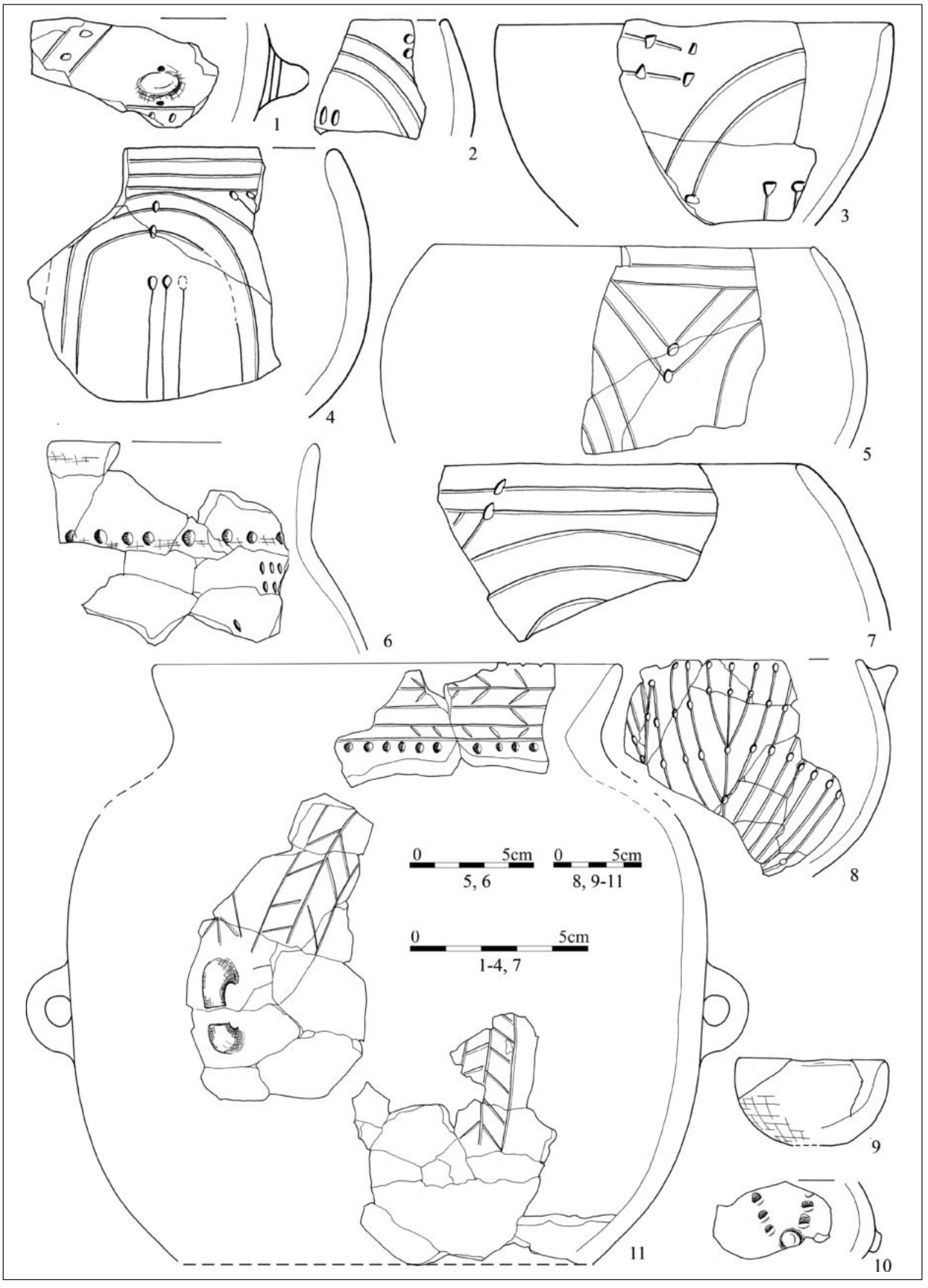
Fig. 2.34. Ludwinowo, sites 7 and 2. Schematic plan of the LBK settlement: A – excavated area at Ludwinowo, site 7; B – excavated area at Ludwinowo, site 2; C – sites boundaries according to survey; D – LBK features; E – LBK houses; F – hypothetical LBK houses

badany zespół na fazę II KCWR: skupisko SW na KCWR IIA, NE na KCWR IIB (Czekaj-Zastawny 2011a).

Na stanowisku Ludwinowo 2 uchwycono zatem północno-wschodnią (NNW) granicę osadnictwa KCWR, które zdecydowanie wykracza na południe i zachód poza zasięg ratowniczych badań wykopaliskowych.

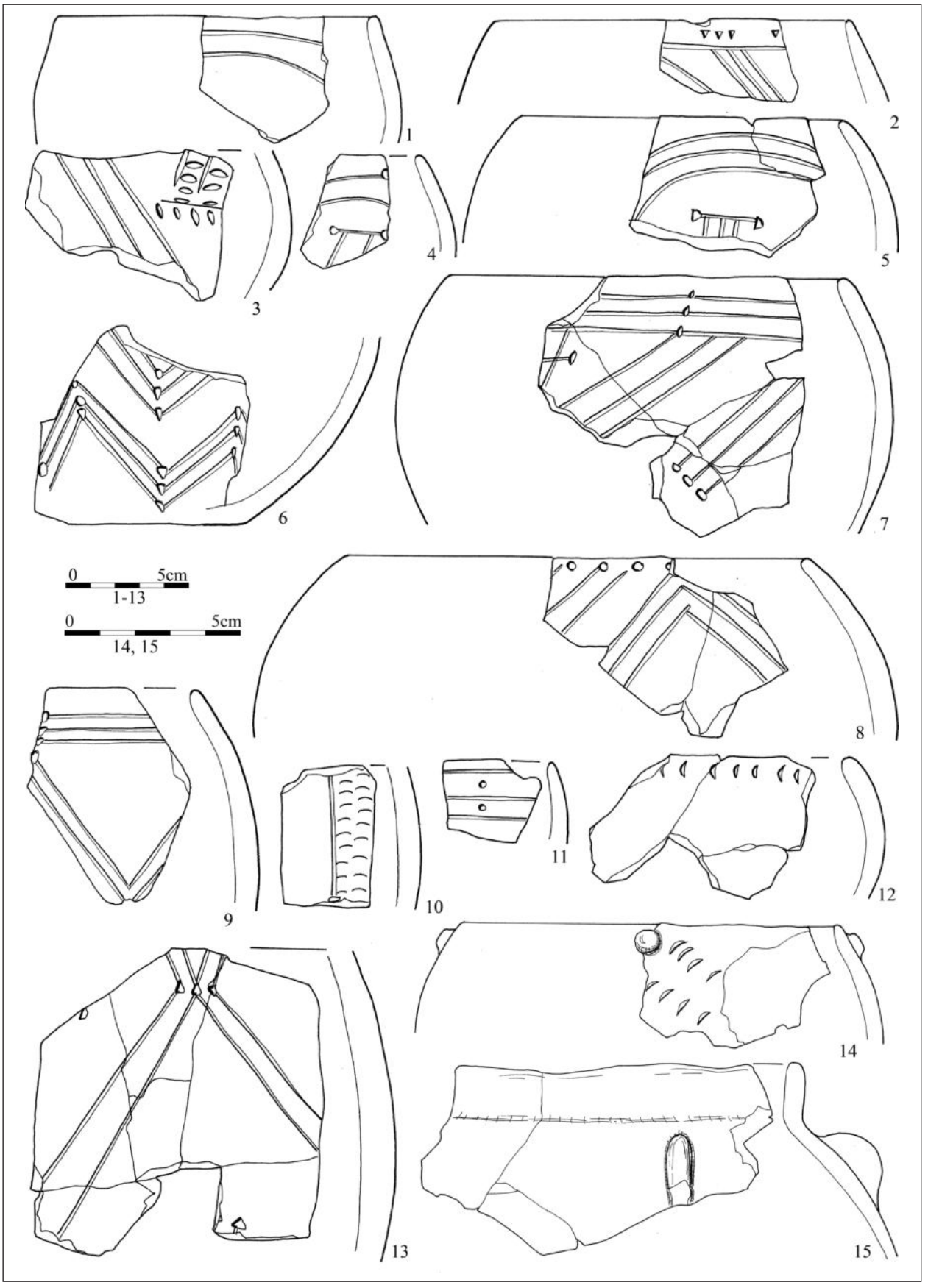
IIA and cluster NE to phase LBK IIB (Czekaj-Zastawny 2011a).

Thus, at Ludwinowo 2 the NNW boundary of LBK occupation was identified, which in parts S and W clearly extends beyond the area encompassed by the rescue excavations.



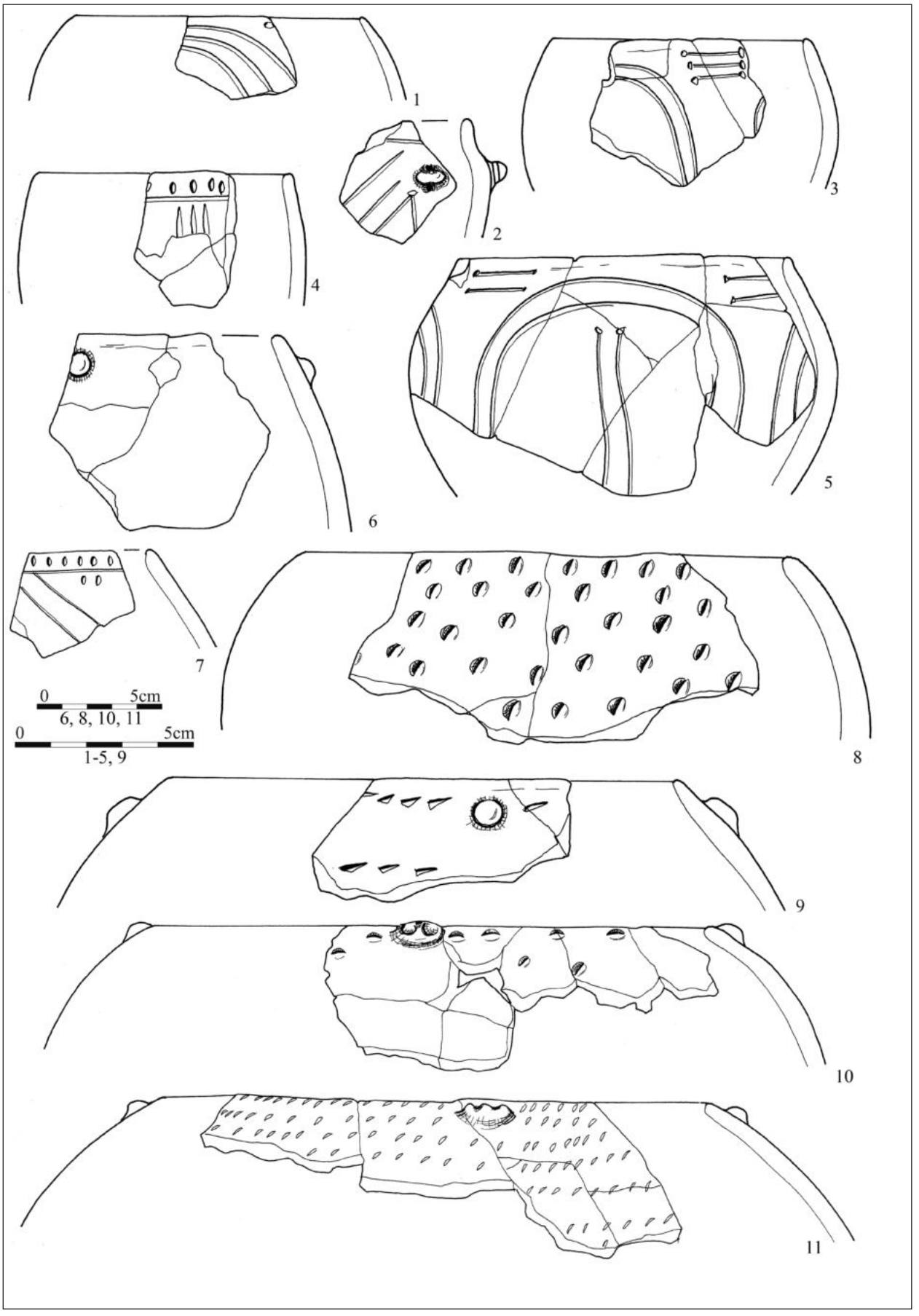
Tablica 1. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 1: 1–3, 7, 11 – ob. A356; 8–10 – ob. A408; 6 – ob. B256; 4, 5 – ob. B257

Plate 1. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 1: 1–3, 7, 11 – feature A356; 8–10 – feature A408; 6 – feature B256; 4, 5 – feature B257

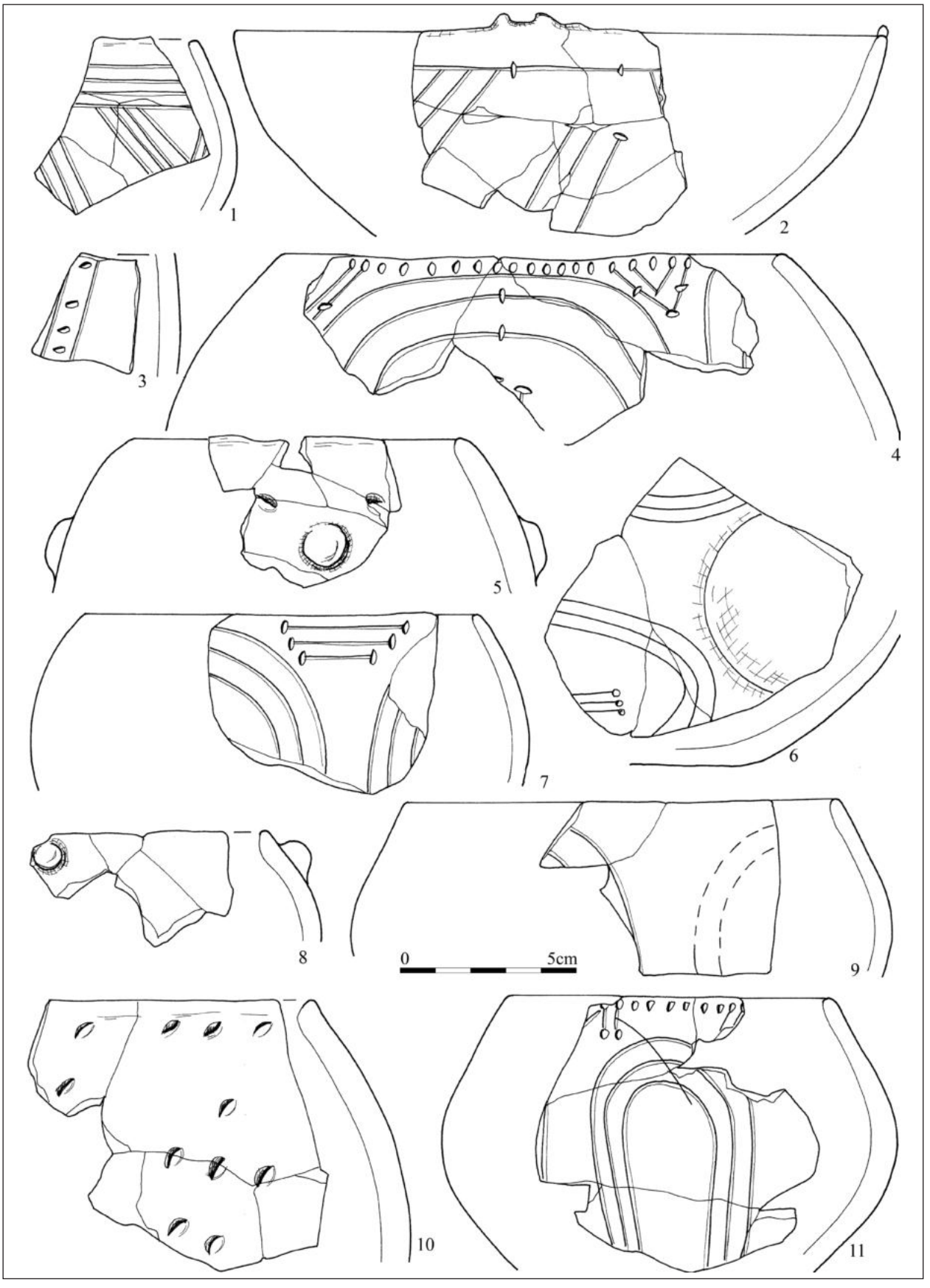


Tablica 2. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 2: 1, 2, 4, 6 – ob. A399; 3, 5, 7, 8, 10, 11, 13–15 – ob. A440; 9, 12 – ob. B240

Plate 2. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 2: 1, 2, 4, 6 – feature A399; 3, 5, 7, 8, 10, 11, 13–15 – feature A440; 9, 12 – feature B240

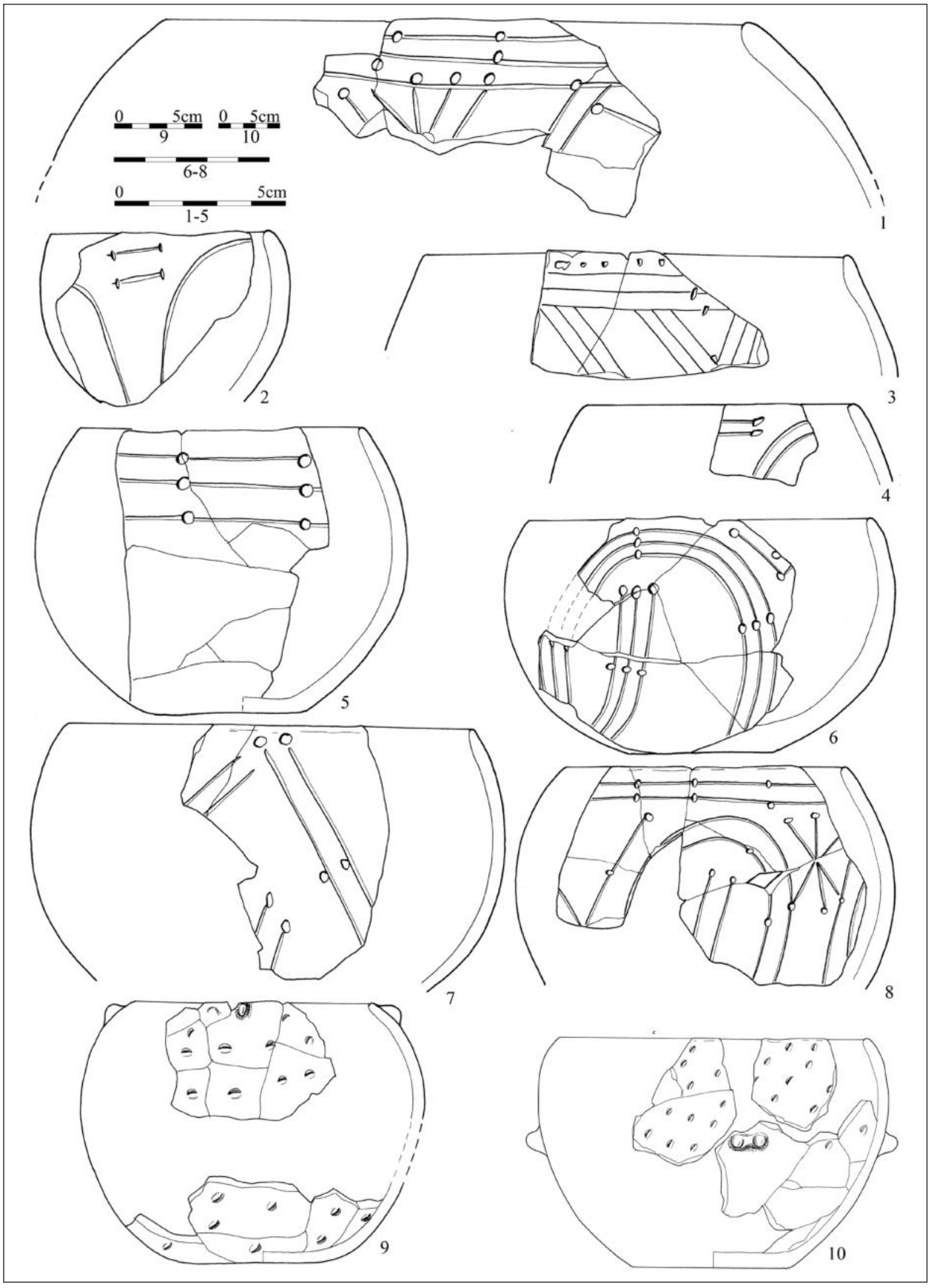


Tablica 3. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 3: 7, 10, 11 – ob. A33; 1–6, 9 – ob. B9; 8 – ob. B51
Plate 3. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 3: 7, 10, 11 – feature A33; 1–6, 9 – feature B9; 8 – feature B51



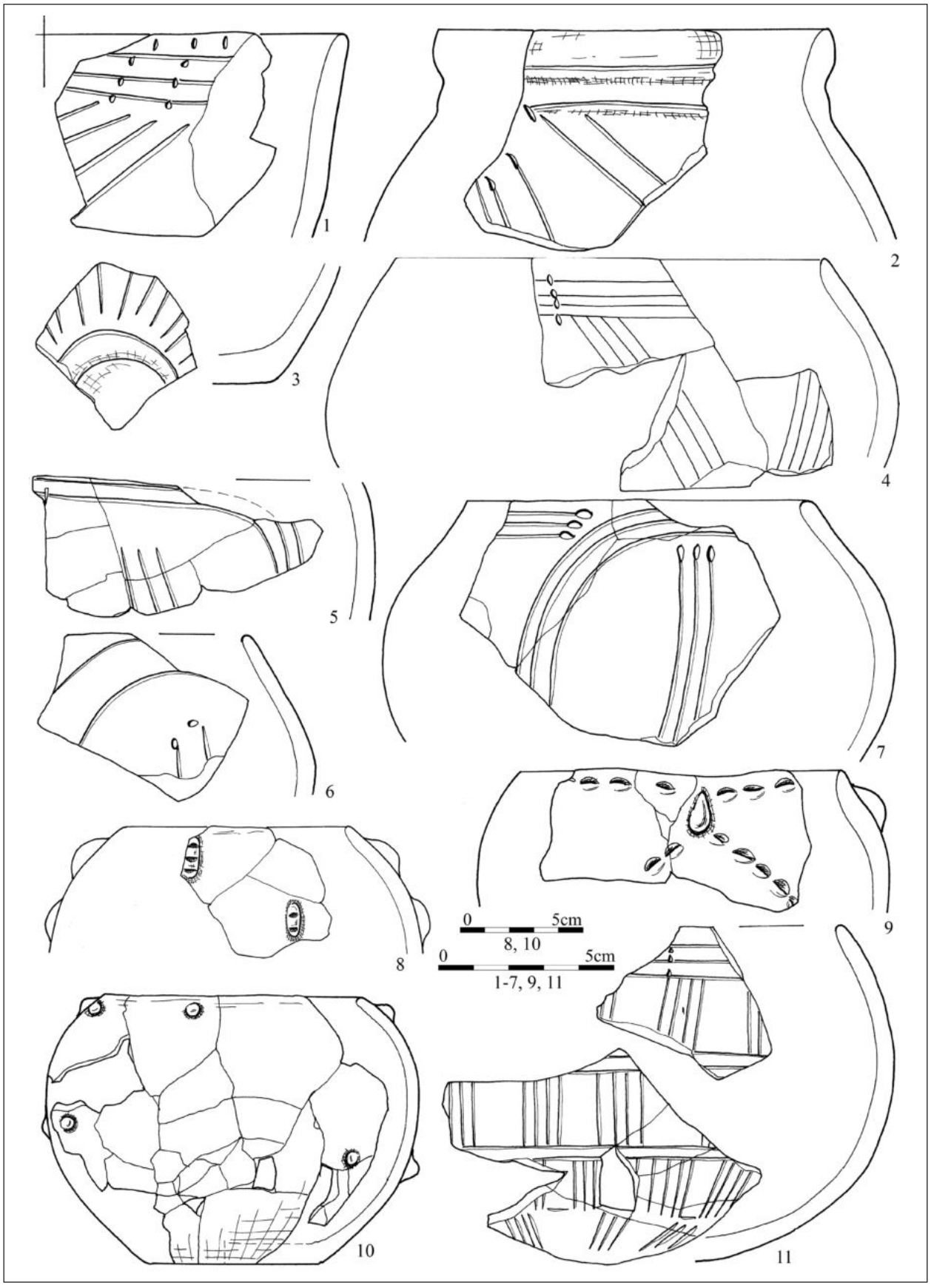
Tablica 4. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 3 i ob. B164: 2, 6 – ob. B53; 4 – ob. B54; 1, 3, 5 – ob. B55 (zagroda 3); 7–11 – ob. B164

Plate 4. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 3 and feature B164: 2, 6 – feature B53; 4 – feature B54; 1, 3, 5 – feature B55 (zagroda 3); 7–11 – feature B164



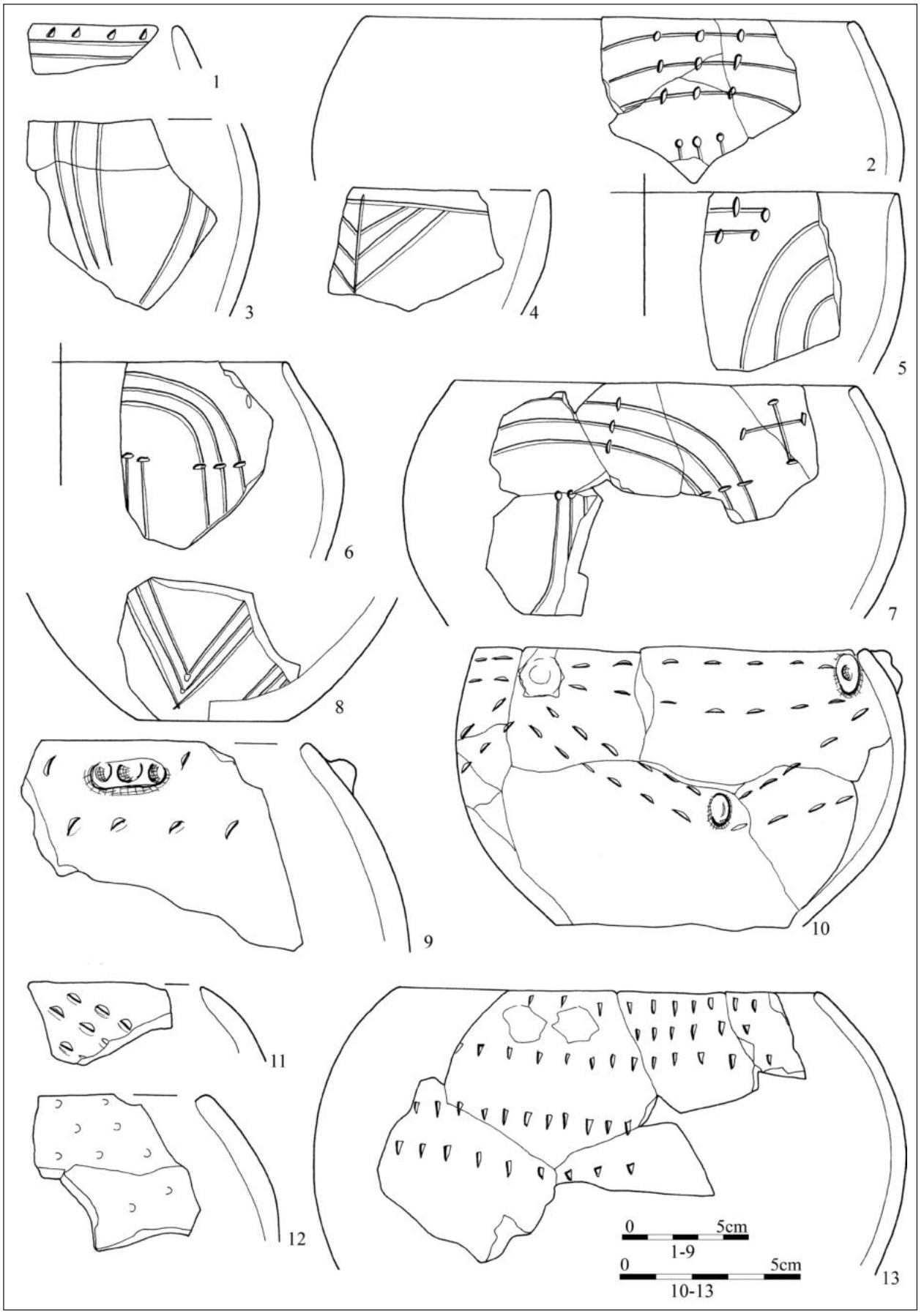
Tablica 5. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 4: 5 – ob. A31; 1, 3, 10 – ob. A132, 9 – ob. A211; 4, 6, 7, 8 – ob. A212; 2 – ob. A218

Plate 5. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 4: 5 – feature A31; 1, 3, 10 – feature A132, 9 – feature A211; 4, 6, 7, 8 – feature A212; 2 – feature A218

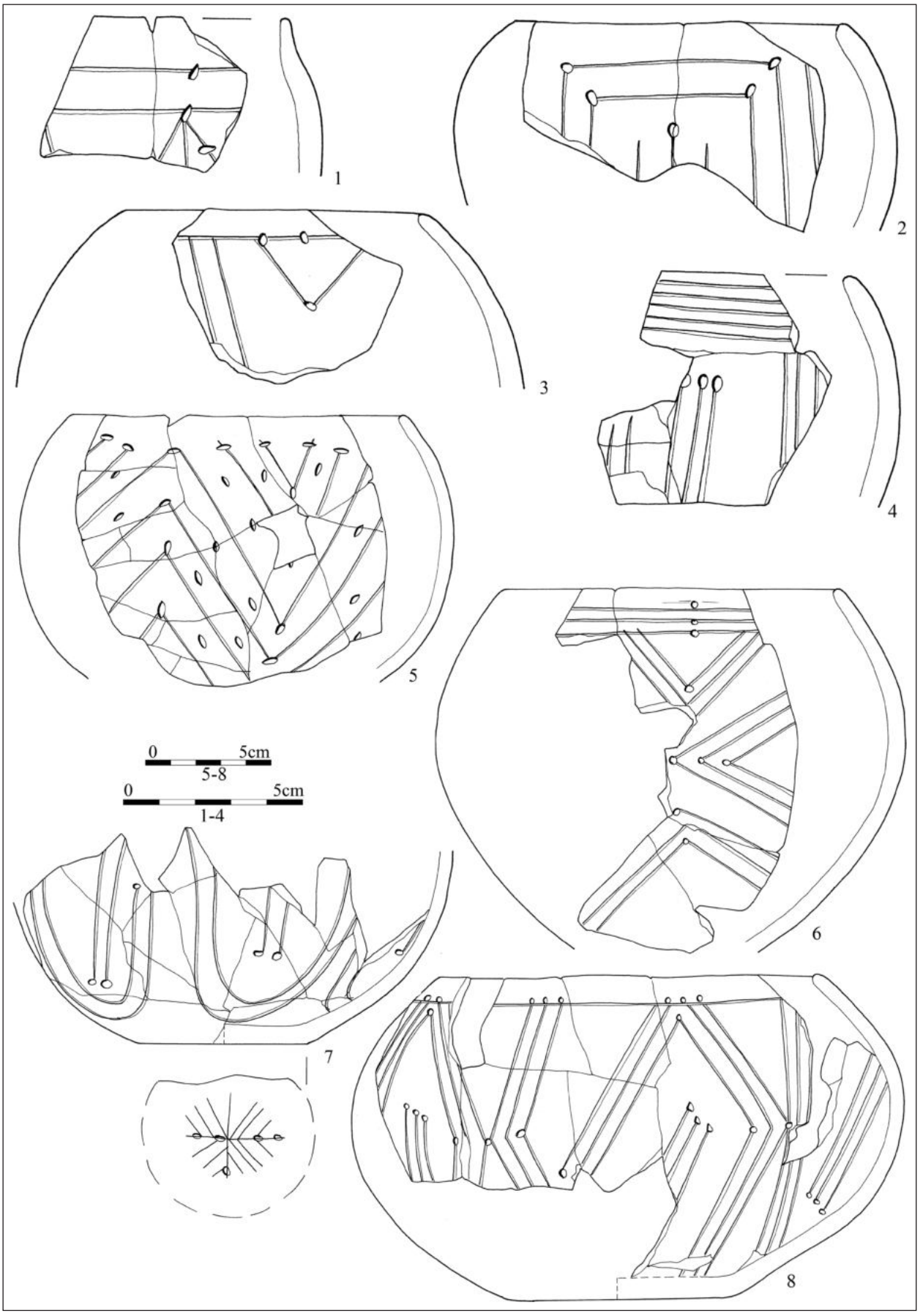


Tablica 6. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 5: 8, 9 – ob. B7; 1, 2 – ob. B8; 10 – ob. B9; 6, 7 – ob. B29; 3, 5, 11 – ob. B103; 4 – ob. D2

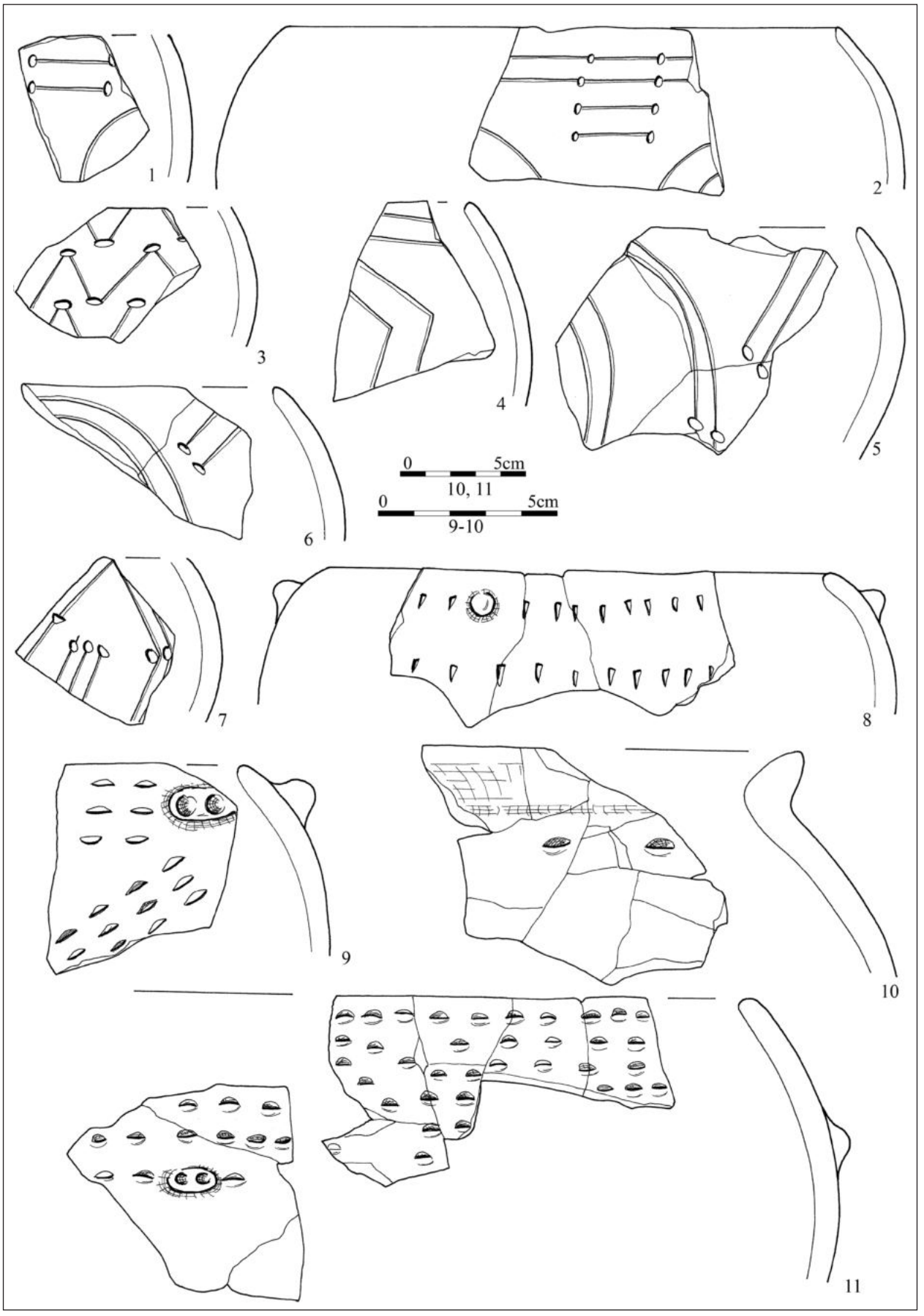
Plate 6. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 5: 8, 9 – feature B7; 1, 2 – feature B8; 10 – feature B9; 6, 7 – feature B29; 3, 5, 11 – feature B103; 4 – feature D2



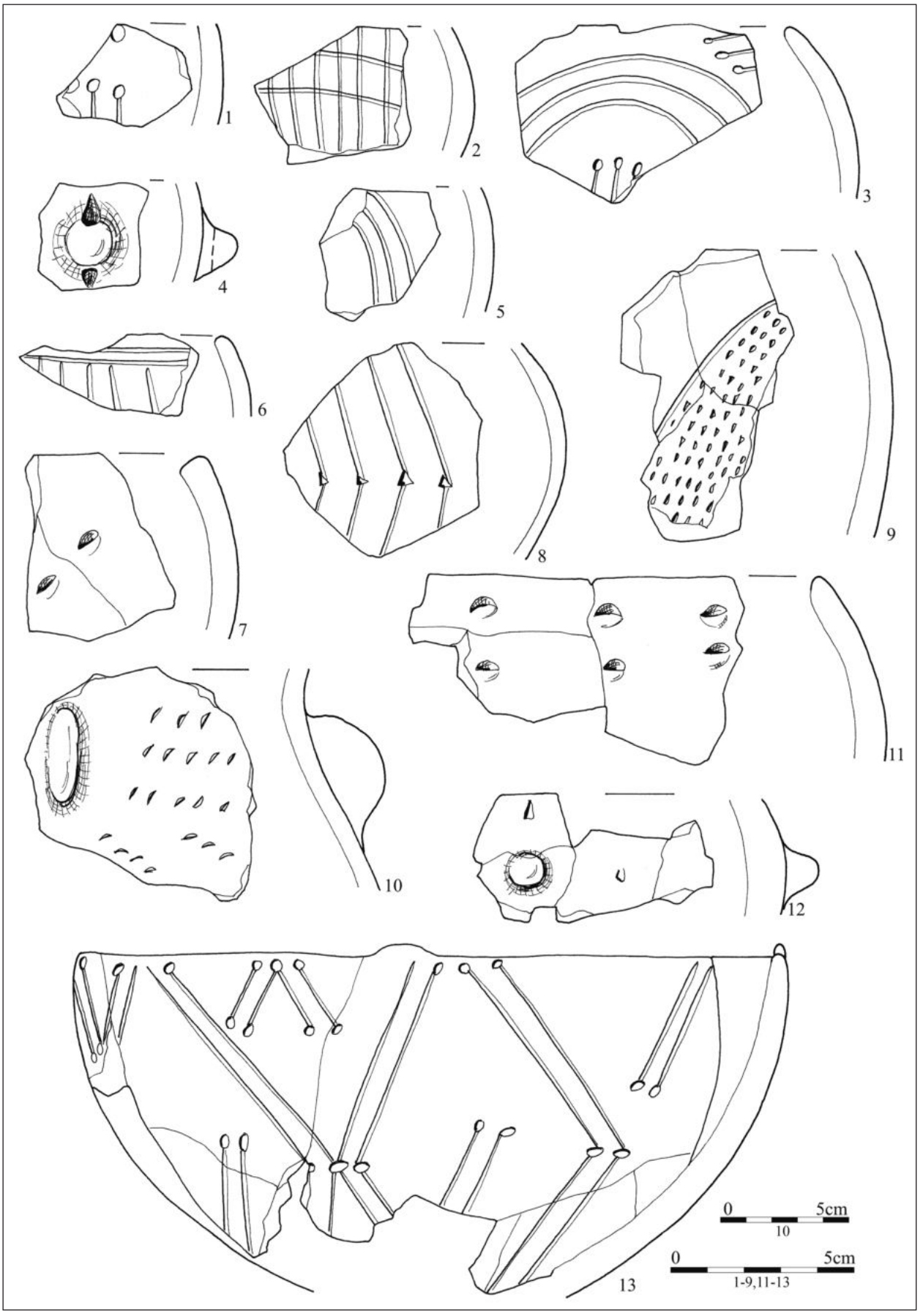
Tablica 7. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 6, ob. D77
Plate 7. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 6, feature D77



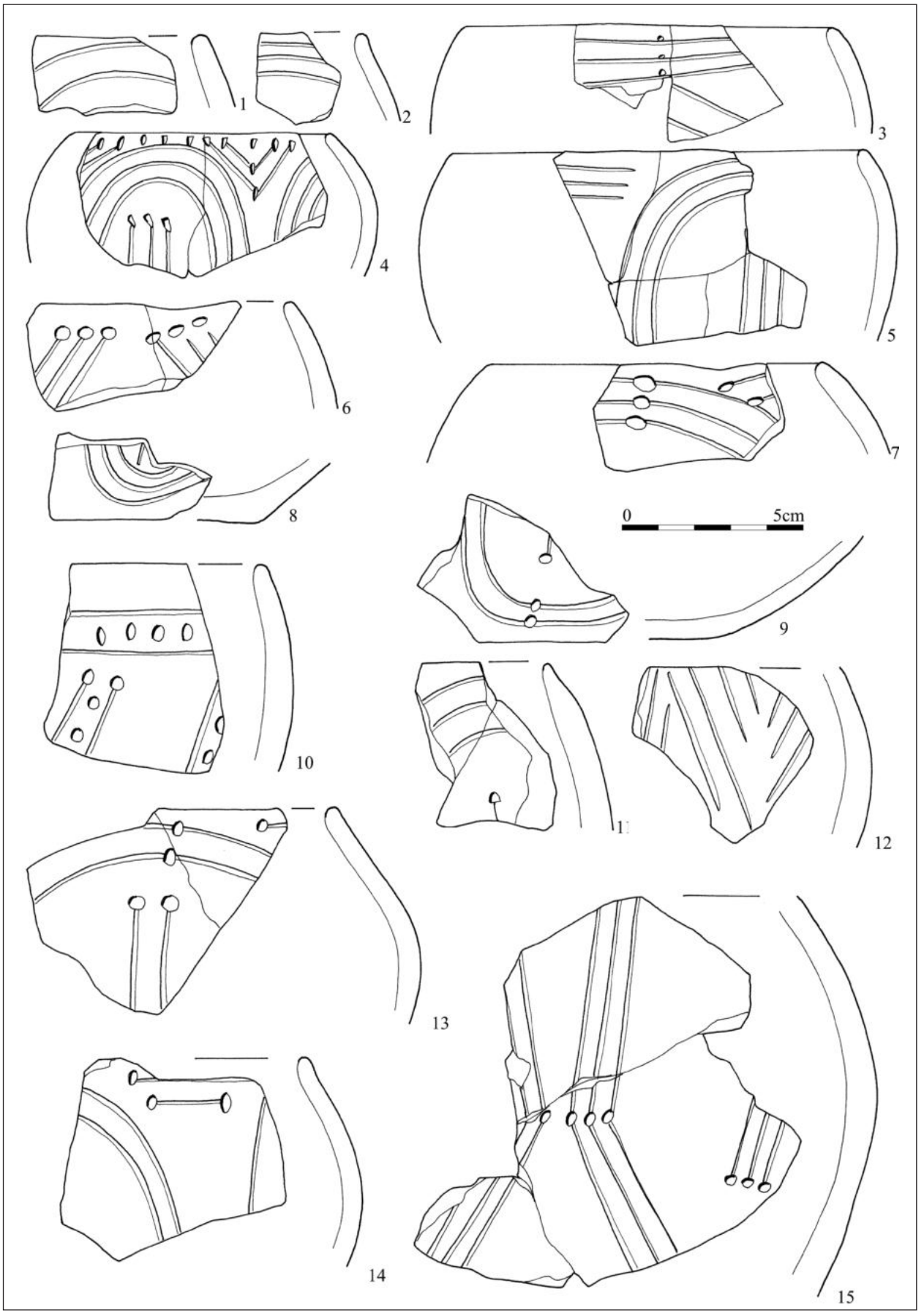
Tablica 8. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 8: 2 – ob. C115; 1, 3–8 – ob. C156
Plate 8. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 8: 2 – feature C115; 1, 3–8 – feature C156



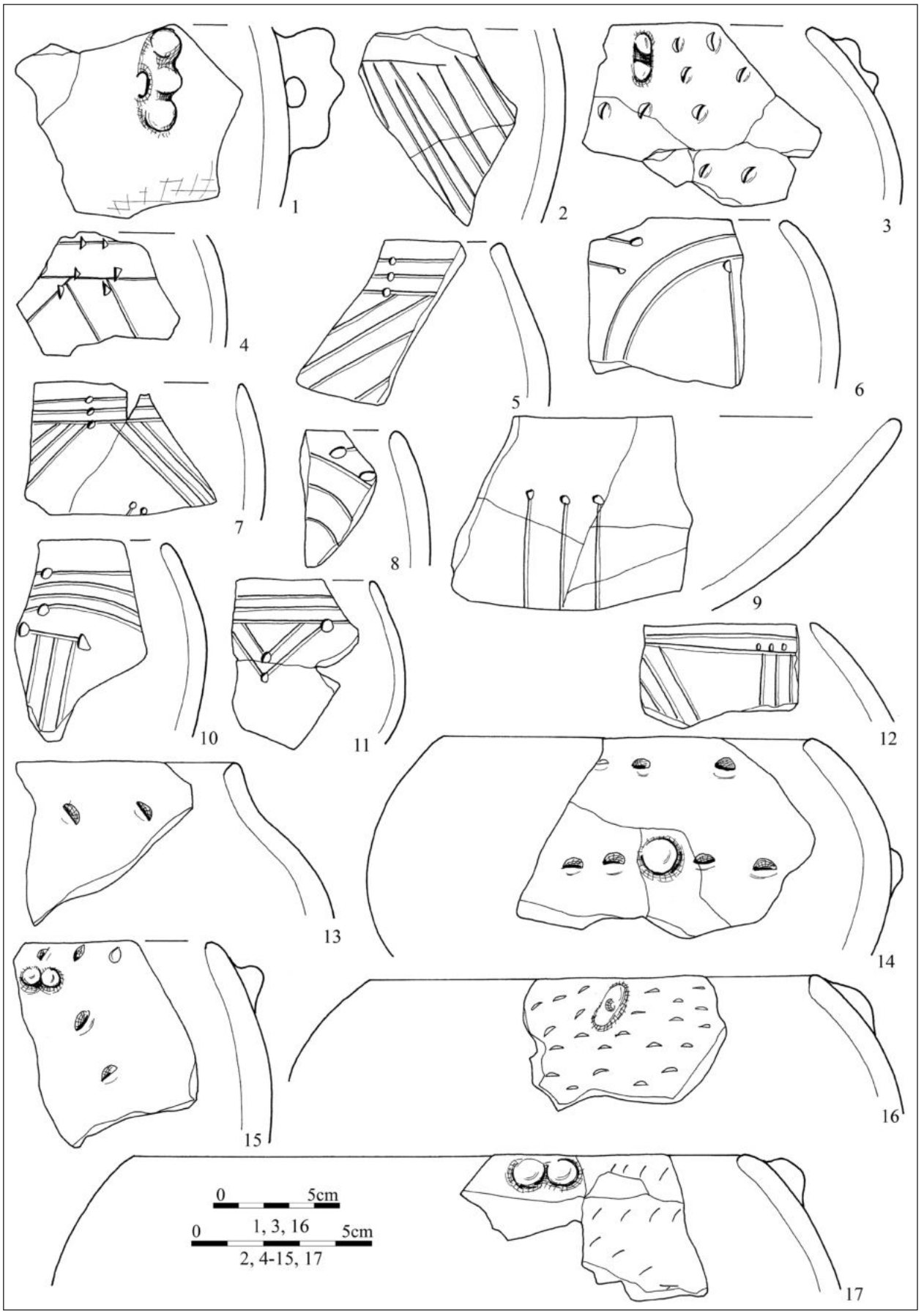
Tablica 9. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 8, ob. C156
Plate 9. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 8, feature C156



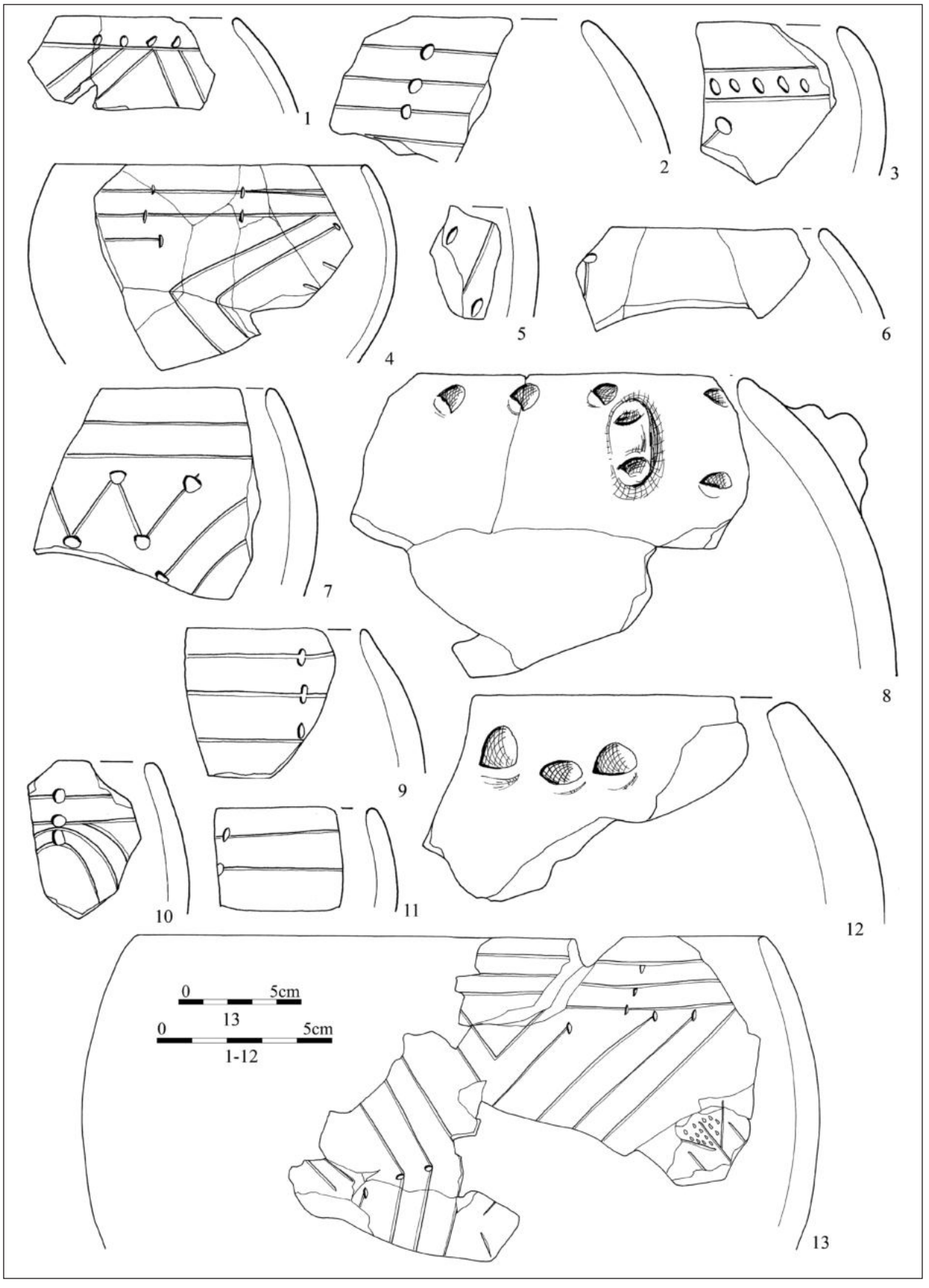
Tablica 10. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 9, ob. F27
Plate 10. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 9, feature F27



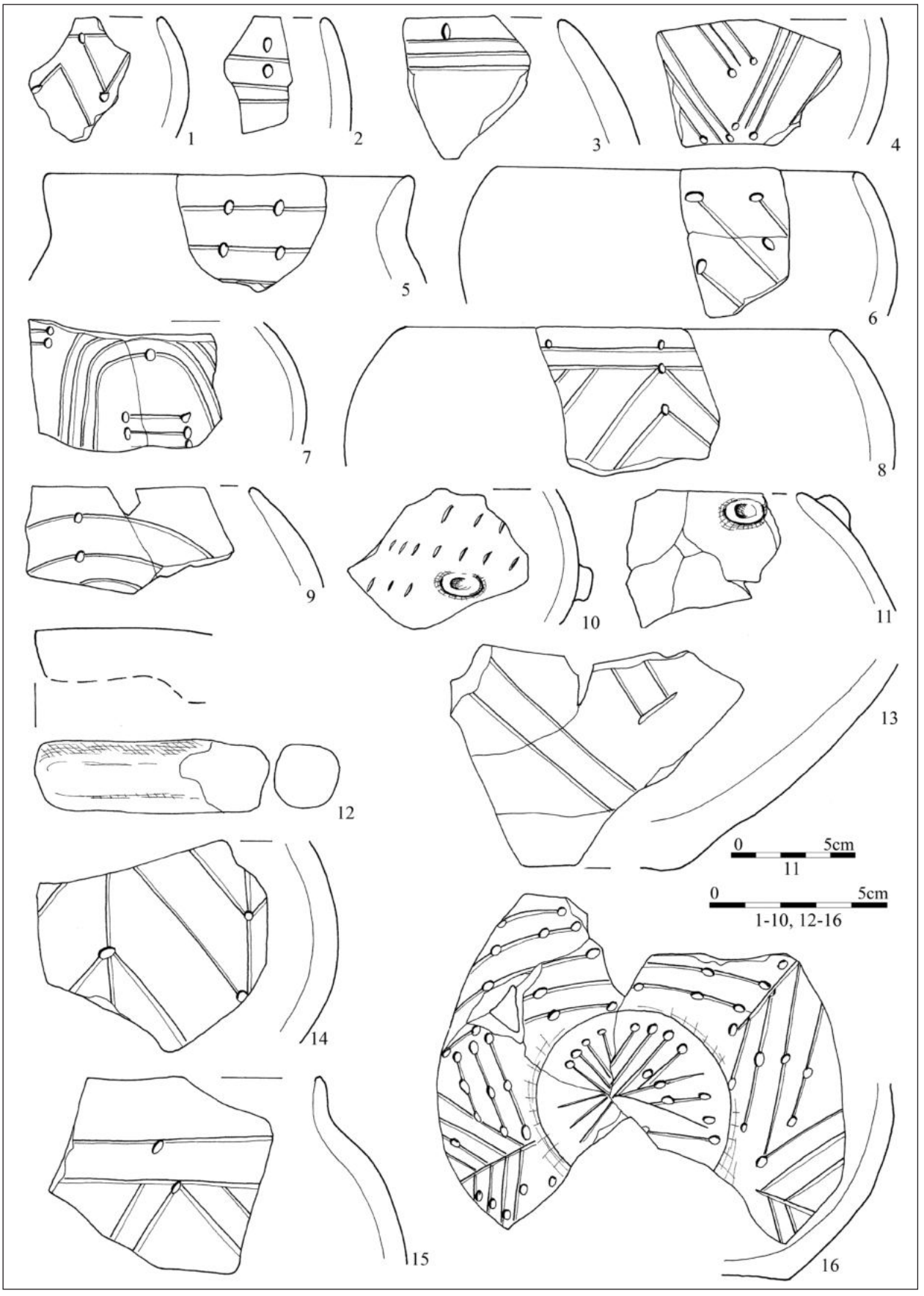
Tablica 11. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 10, ob. F48
Plate 11. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 10, feature F48



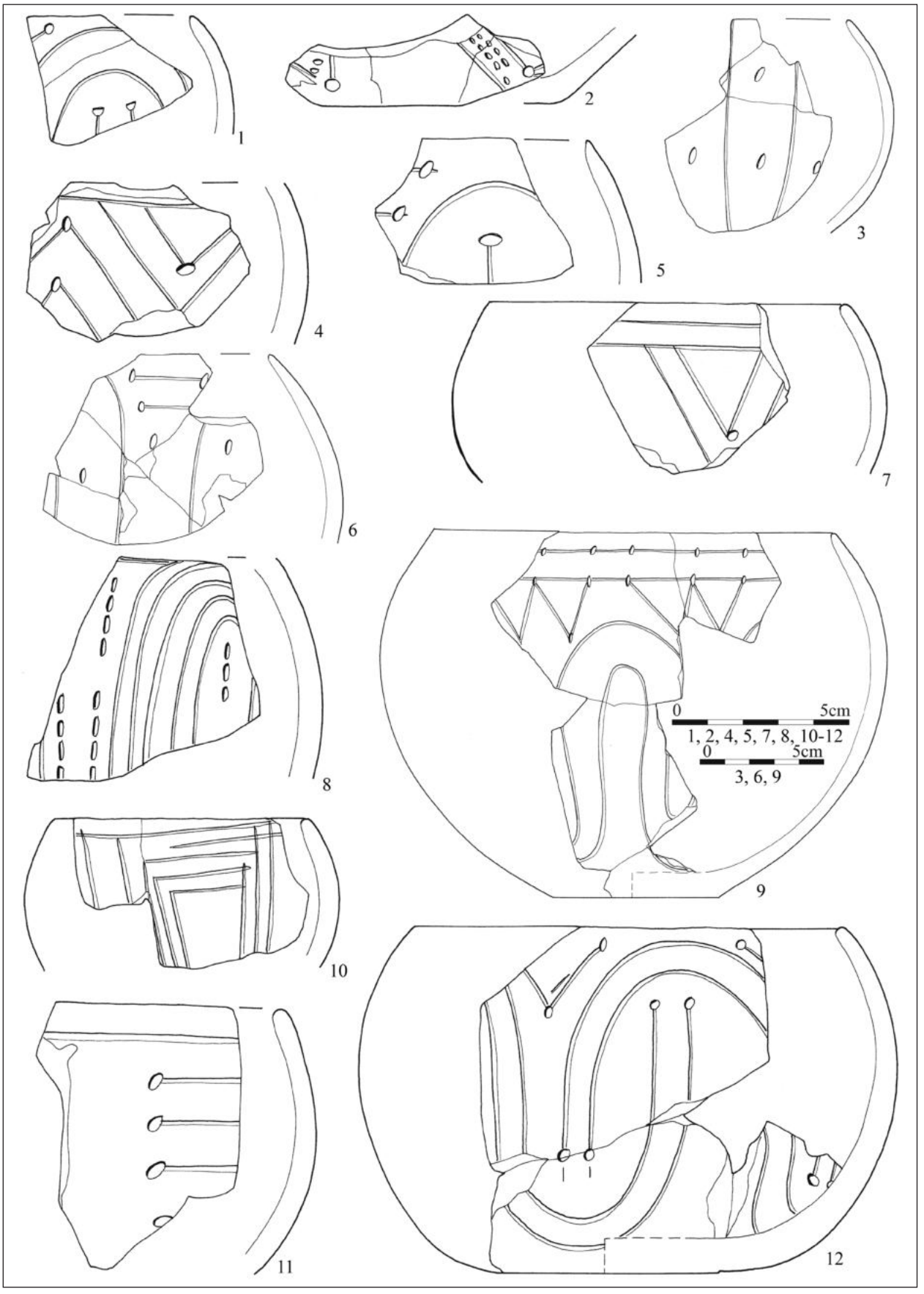
Tablica 12. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 10: 12 – ob. F47; 4–11, 13–17 – ob. F48; 1–3 – ob. F113
Plate 12. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 10: 12 – feature F47; 4–11, 13–17 – feature F48; 1–3 – feature F113



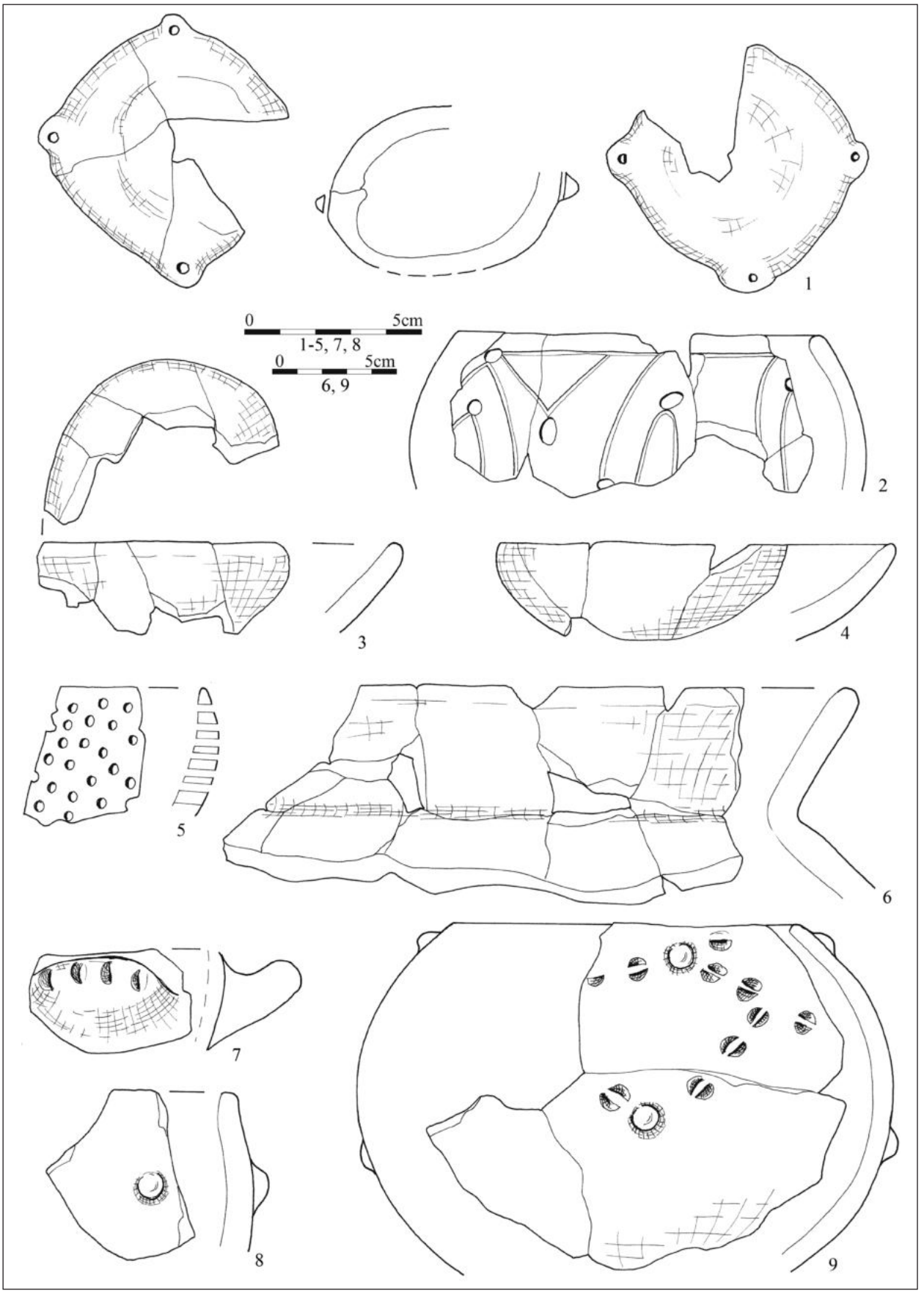
Tablica 13. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 11 i 12: 12, 13 – ob. E6; 9–11 – ob. E9 (zagroda 11); 4 – ob. F36; 1–3, 5–8 – ob. F119 (zagroda 12)
Plate 13. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 11 and 12: 12, 13 – feature E6; 9–11 – feature E9 (household 11); 4 – feature F36; 1–3, 5–8 – feature F119 (household 12)



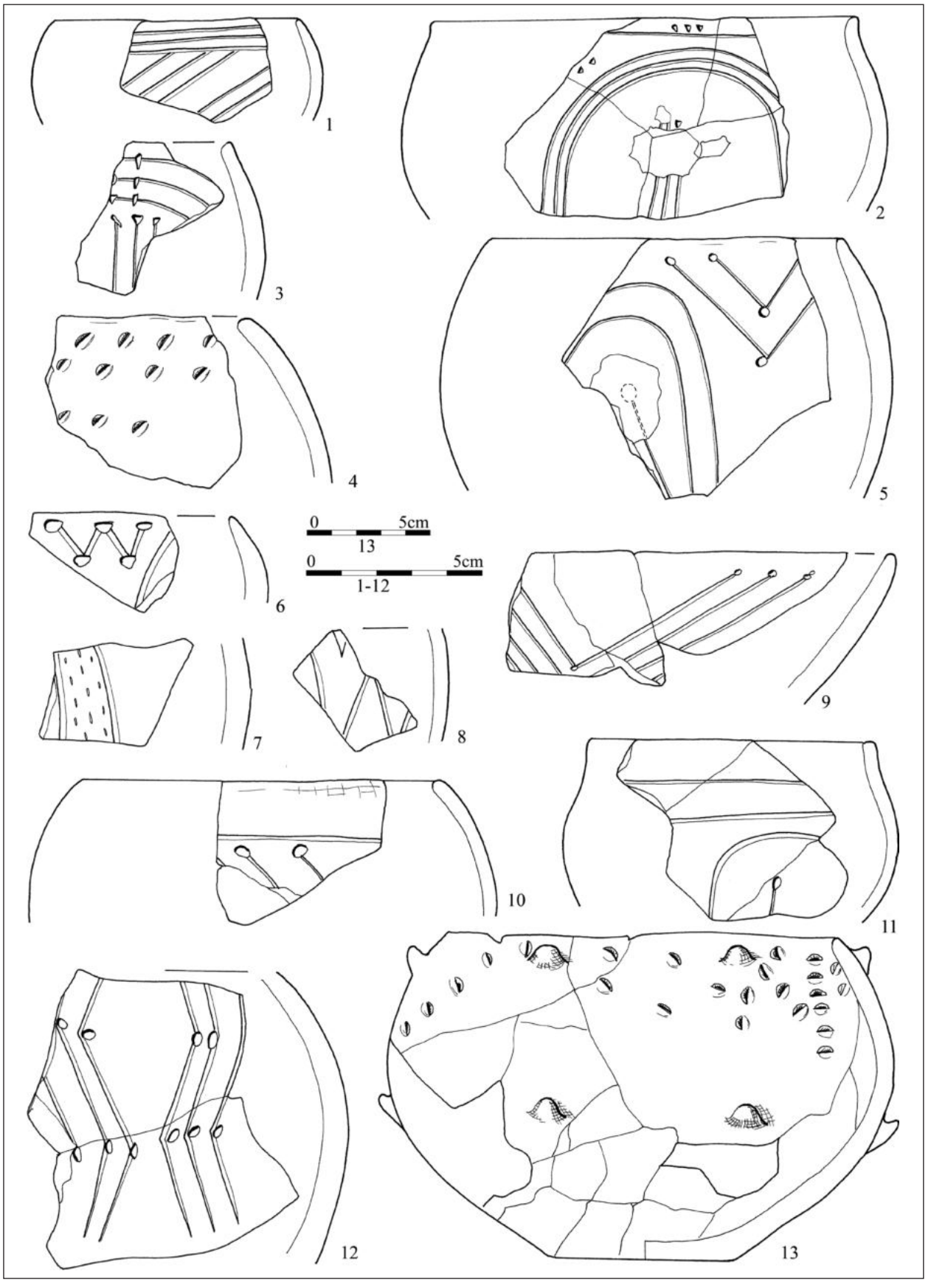
Tablica 14. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 13: 1, 8, 10–12 – ob. G38; 2–7, 9, 14–16 – ob. G39; 13 – ob. G51
Plate 14. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 13: 1, 8, 10–12 – feature G38; 2–7, 9, 14–16 – feature G39; 13 – feature G51



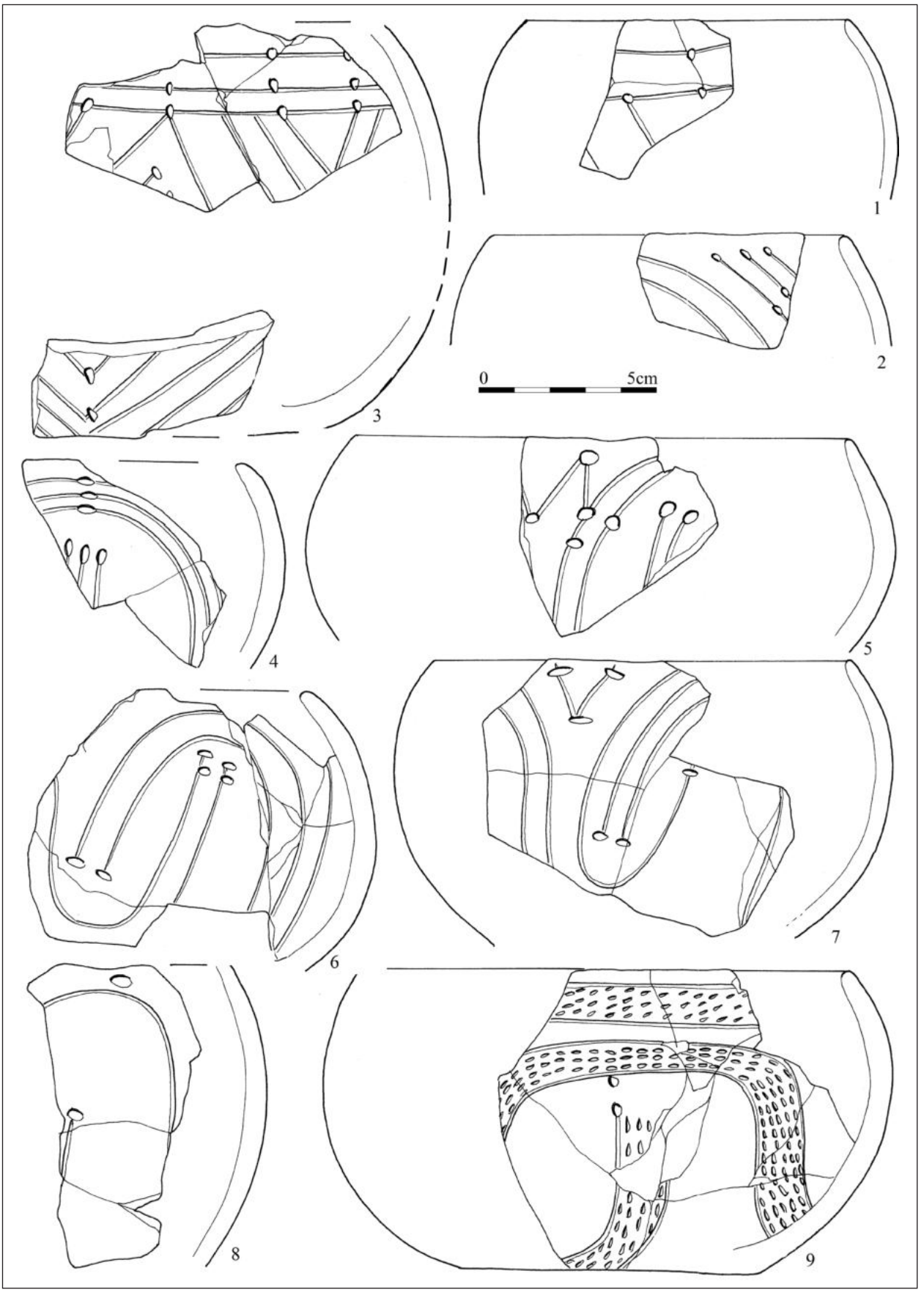
Tablica 15. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 15, ob. H42
Plate 15. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 15, feature H42



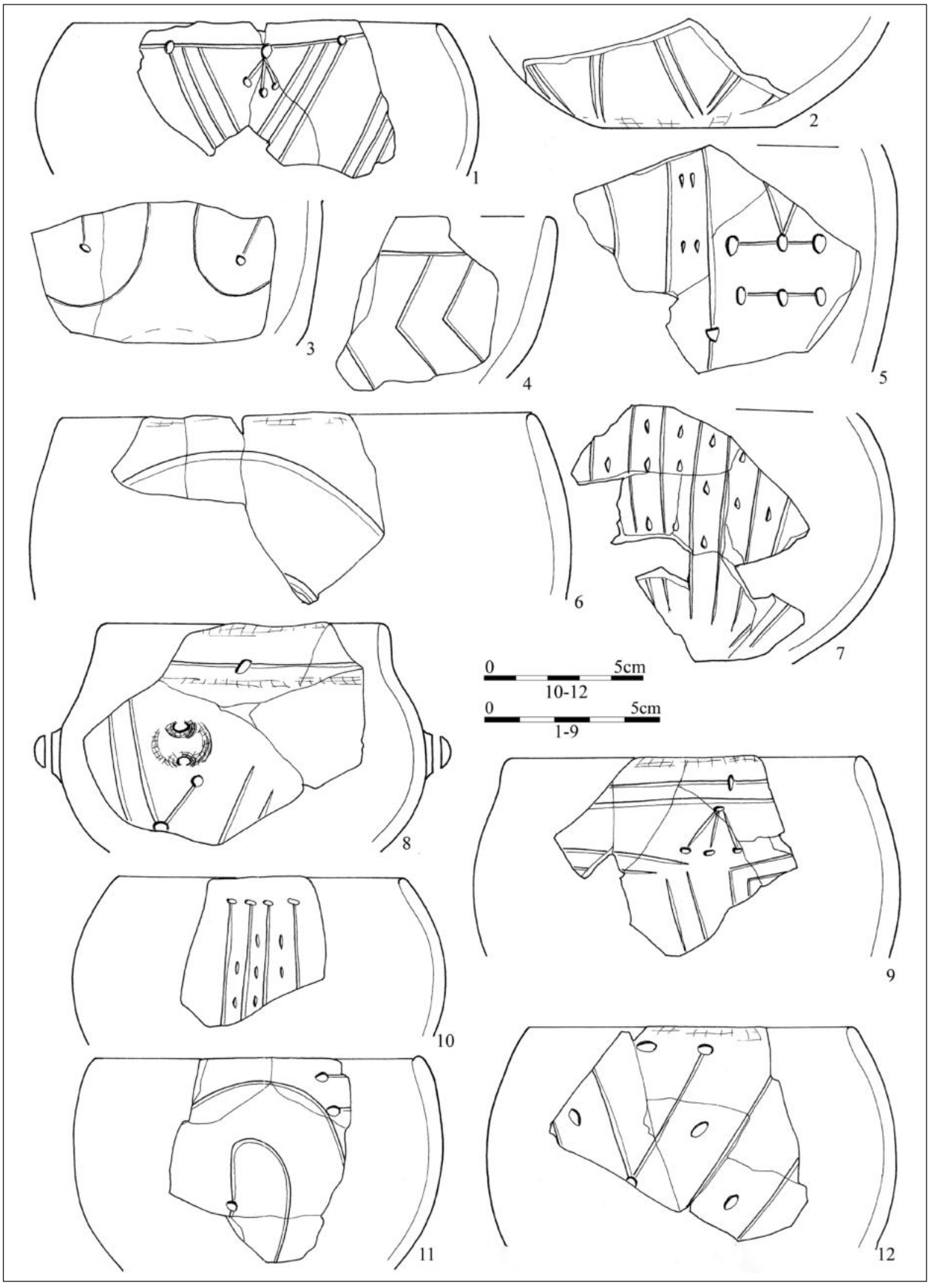
Tablica 16. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 15, ob. H42
Plate 16. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 15, feature H42



Tablica 17. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 16 i 17 i ob. K90: 6–9, 11–13 – ob. K50 (zagroda 16); 1–5 – ob. A300 (zagroda 17); 10 – ob. K90
Plate 17. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 16 and 17 and feature K90: 6–9, 11–13 – feature K50 (zagroda 16); 1–5 – feature A300 (zagroda 17); 10 – feature K90

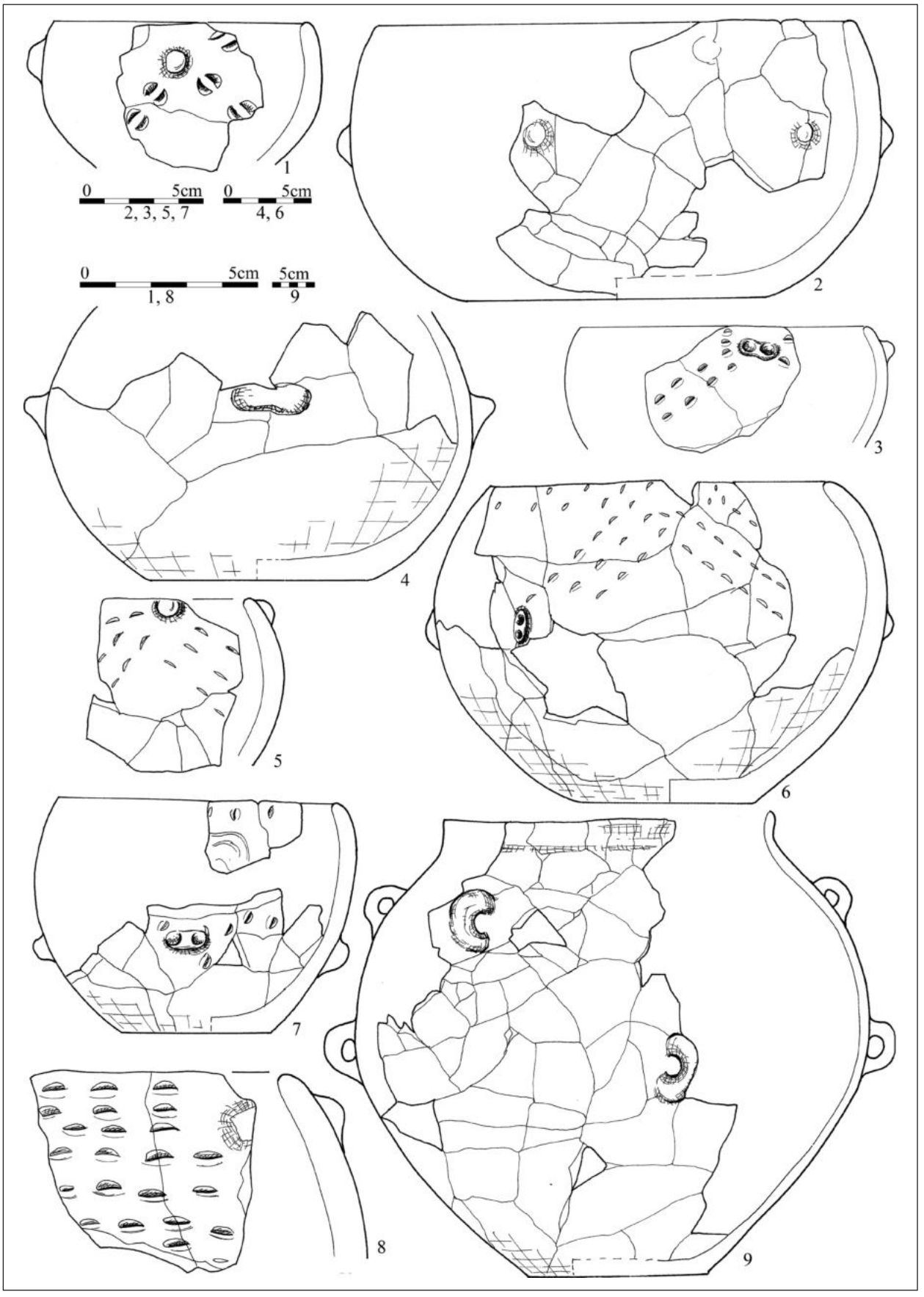


Tablica 18. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 18, ob. A49
Plate 18. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 18, feature A49

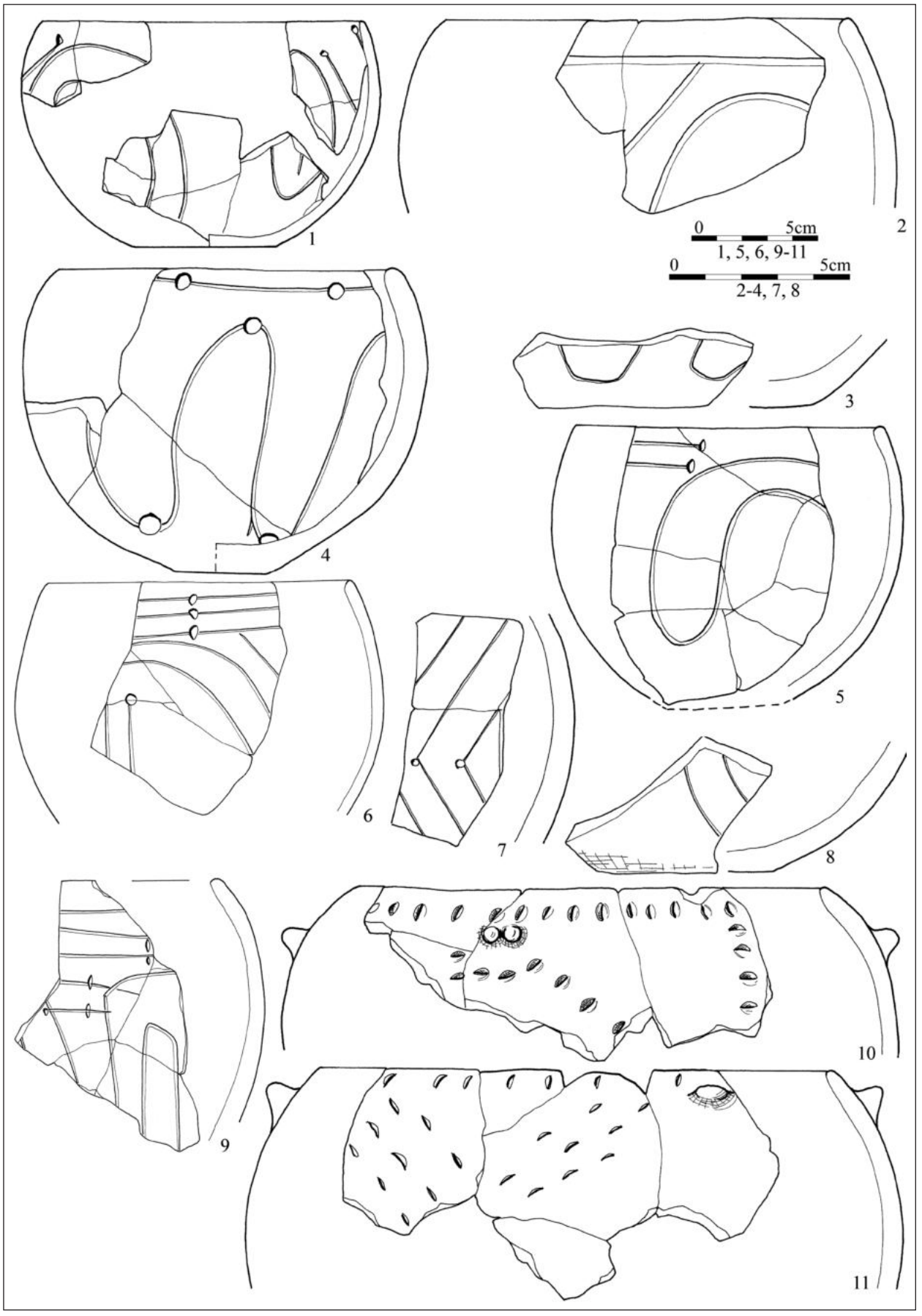


Tablica 19. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 18: 3, 6, 9, 8 – ob. A45; 2 – ob. A50; 4, 5, 11, 12 – ob. A75; 1, 7, 10 – ob. A83

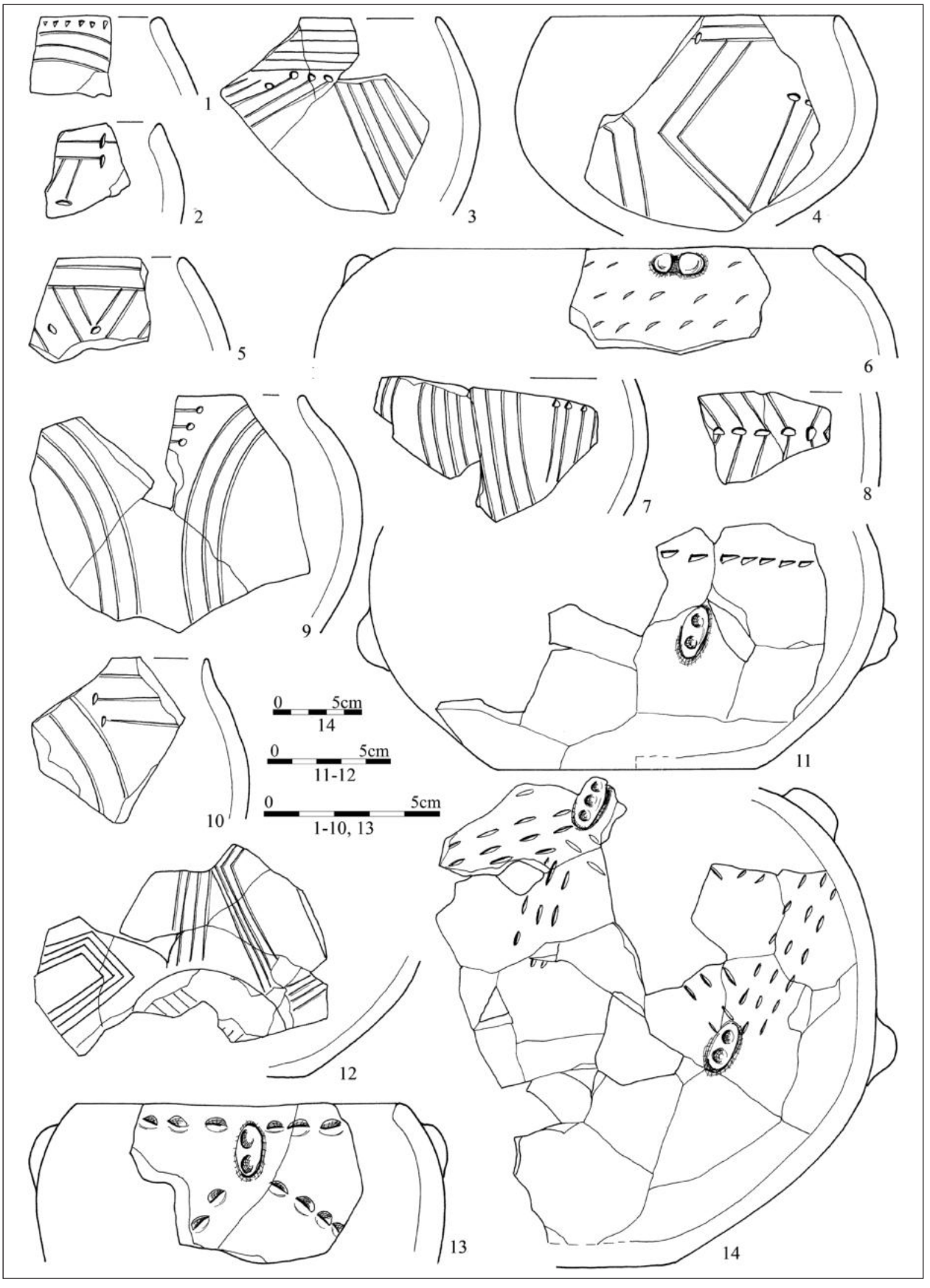
Plate 19. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 18: 3, 6, 9, 8 – feature A45; 2 – feature A50; 4, 5, 11, 12 – feature A75; 1, 7, 10 – feature A83



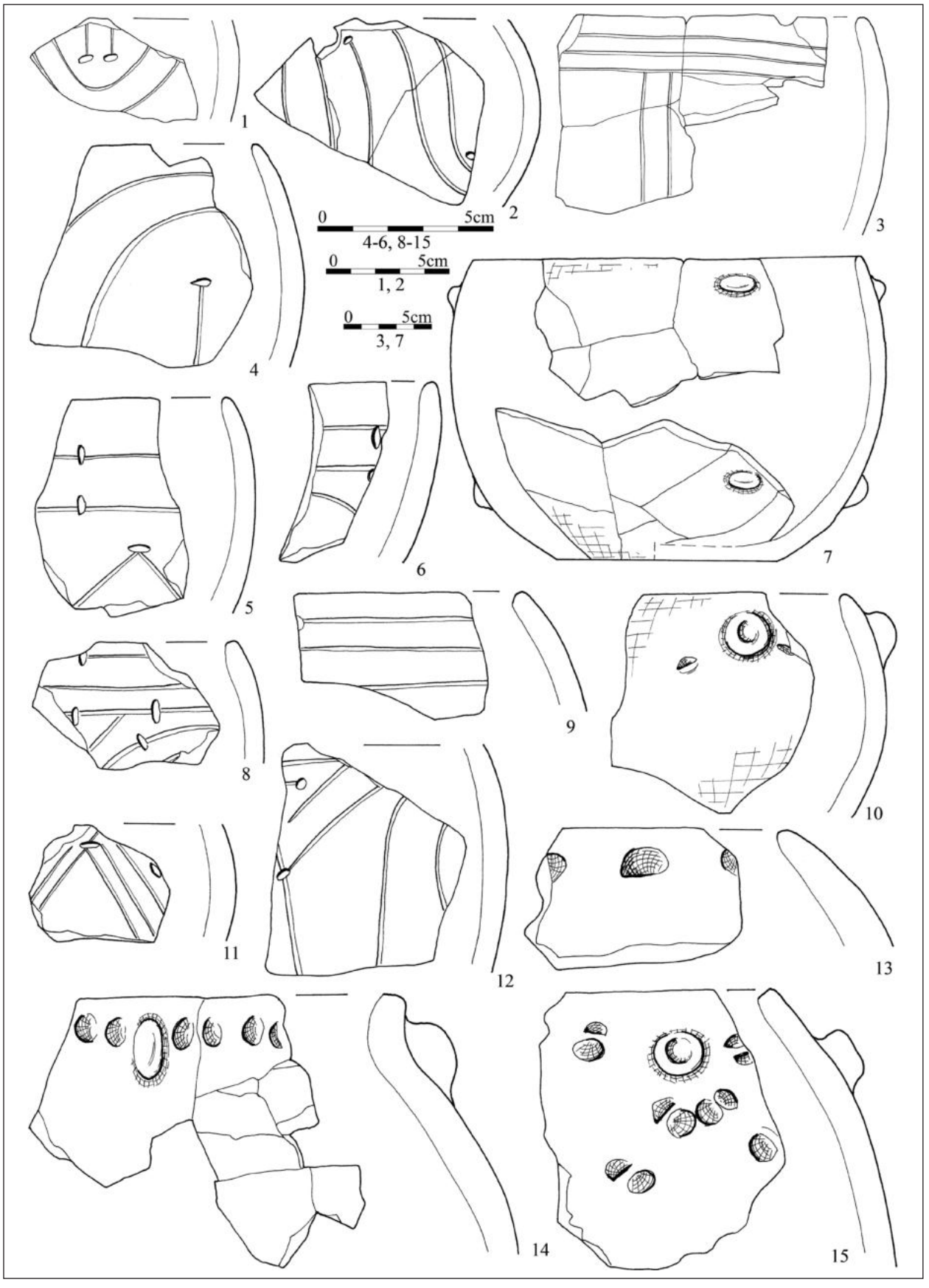
Tablica 20. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 18: 2–5, 7–9 – ob. A49; 1 – ob. A75; 6 – ob. A83
Plate 20. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 18: 2–5, 7–9 – feature A49; 1 – feature A75; 6 – feature A83



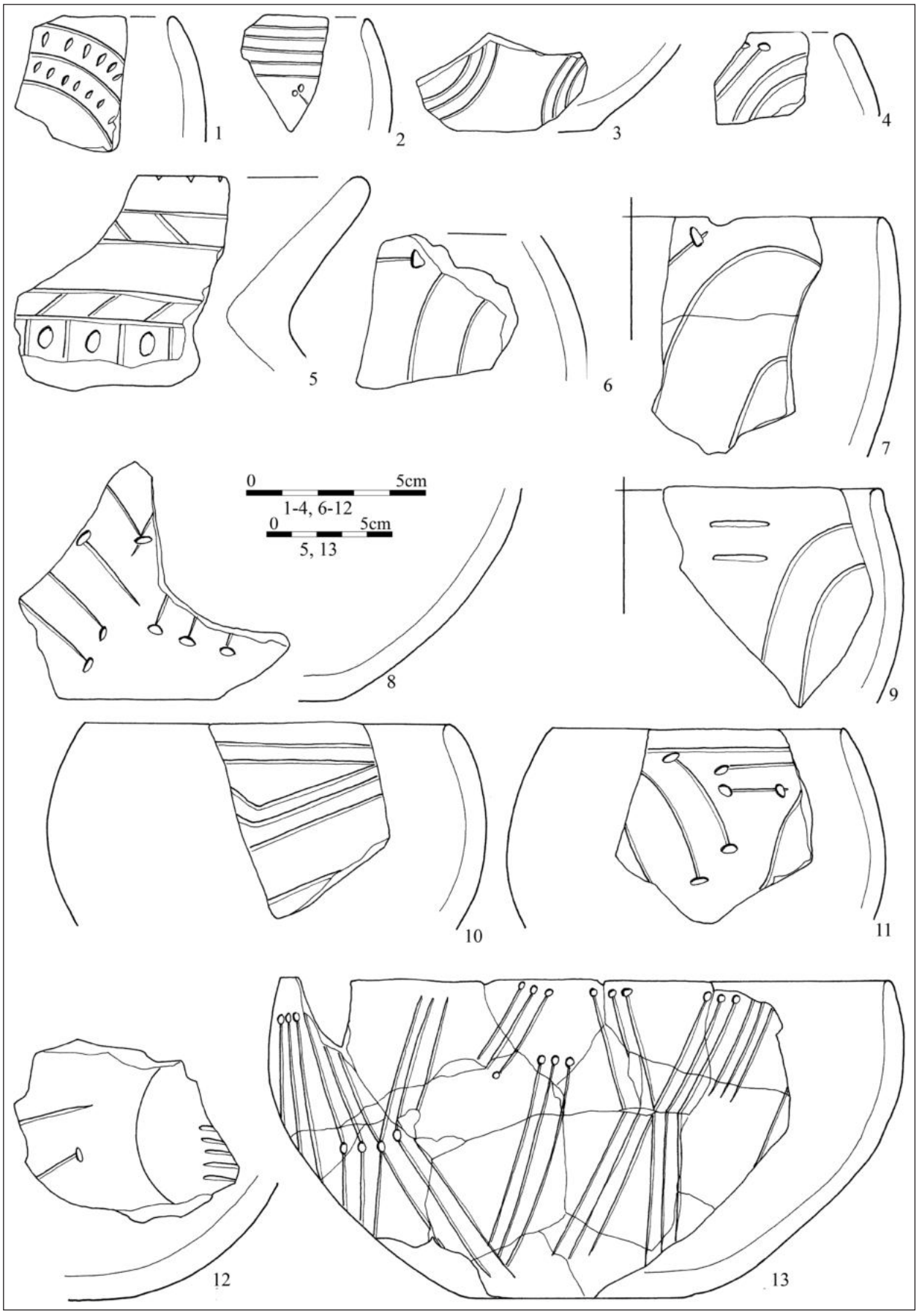
Tablica 21. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 19: 1 – ob. B2; 2–11 – ob. B30
Plate 21. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 19: 1 – feature B2; 2–11 – feature B30



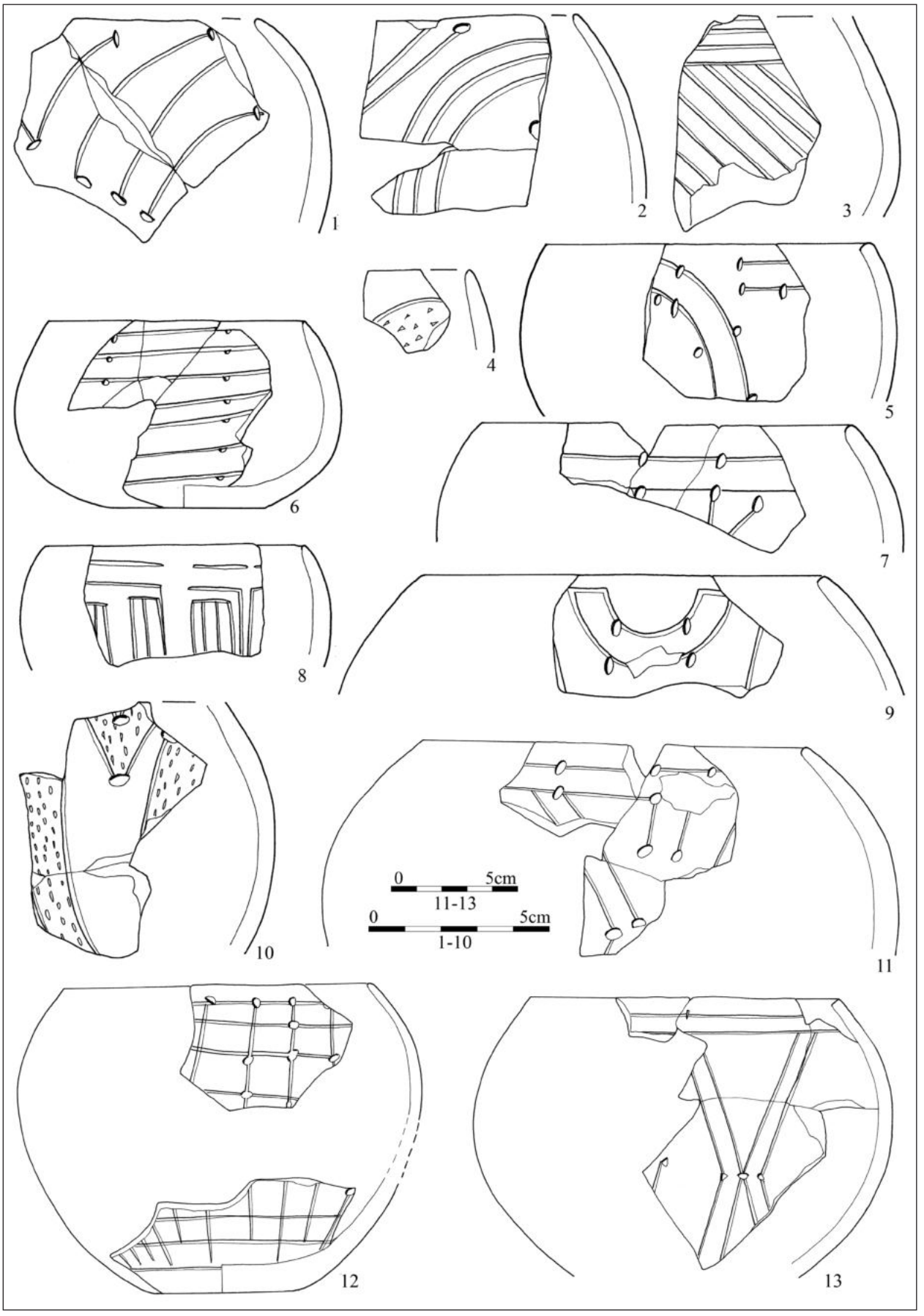
Tablica 22. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 20 i ob. D127: 3, 9 – ob. D92; 13 – ob. D93; 5, 7, 8 – ob. D94; 1–4, 6, 10–12 – ob. D95 (zagroda 20); 14 – ob. D127
Plate 22. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 20 and feature D127: 3, 9 – feature D92; 13 – feature D93; 5, 7, 8 – feature D94; 1–4, 6, 10–12 – feature D95 (zagroda 20); 14 – feature D127



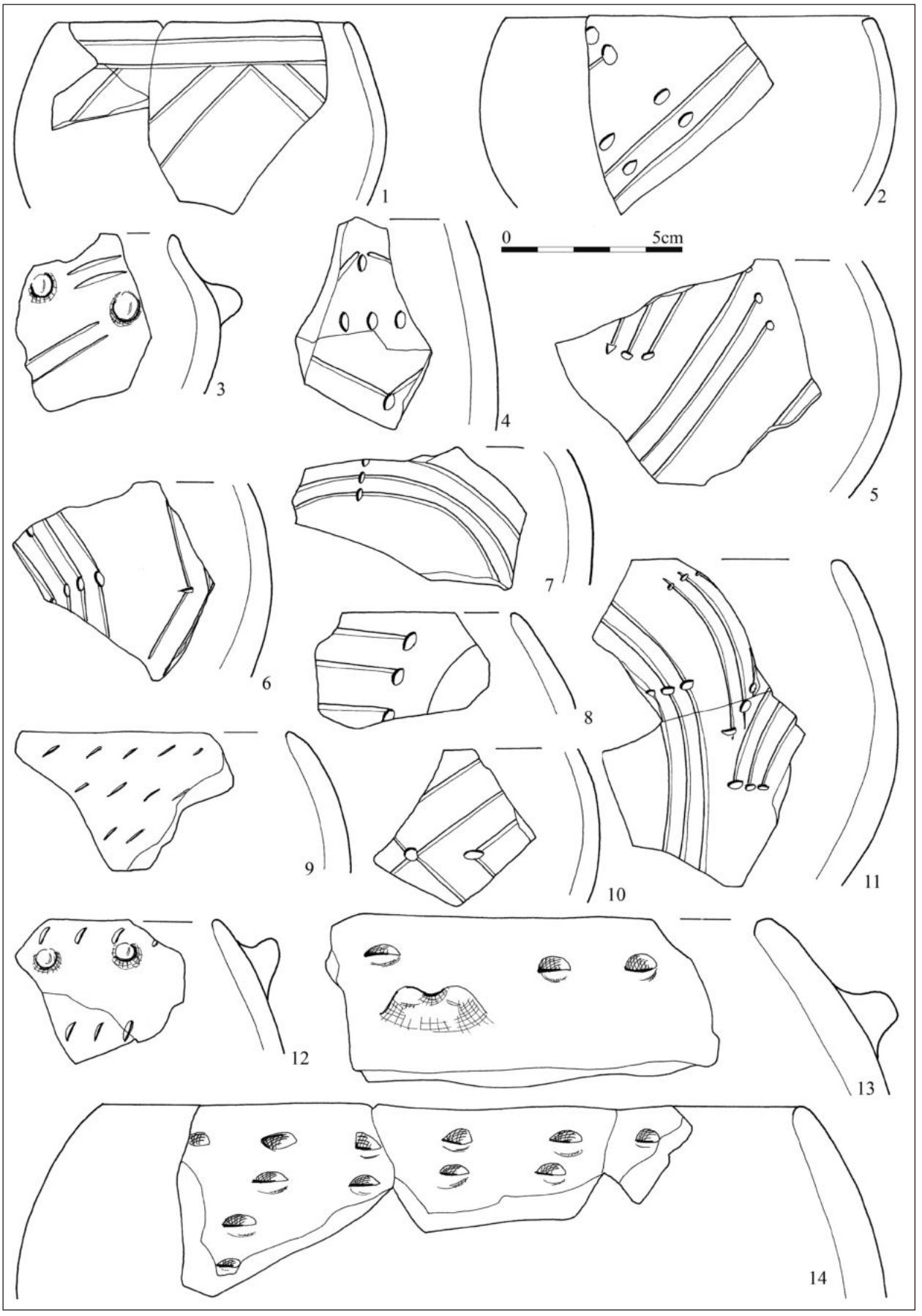
Tablica 23. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 21 i 22: 7 – ob. F31; 1–3 – ob. F60 (zagroda 21); 4, 9, 11, 14, 15 – ob. F40; 5, 6, 8, 10, 12, 13 – ob. F42 (zagroda 22)
Plate 23. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 21 and 22: 7 – feature F31; 1–3 – feature F60 (household 21); 4, 9, 11, 14, 15 – feature F40; 5, 6, 8, 10, 12, 13 – feature F42 (household 22)



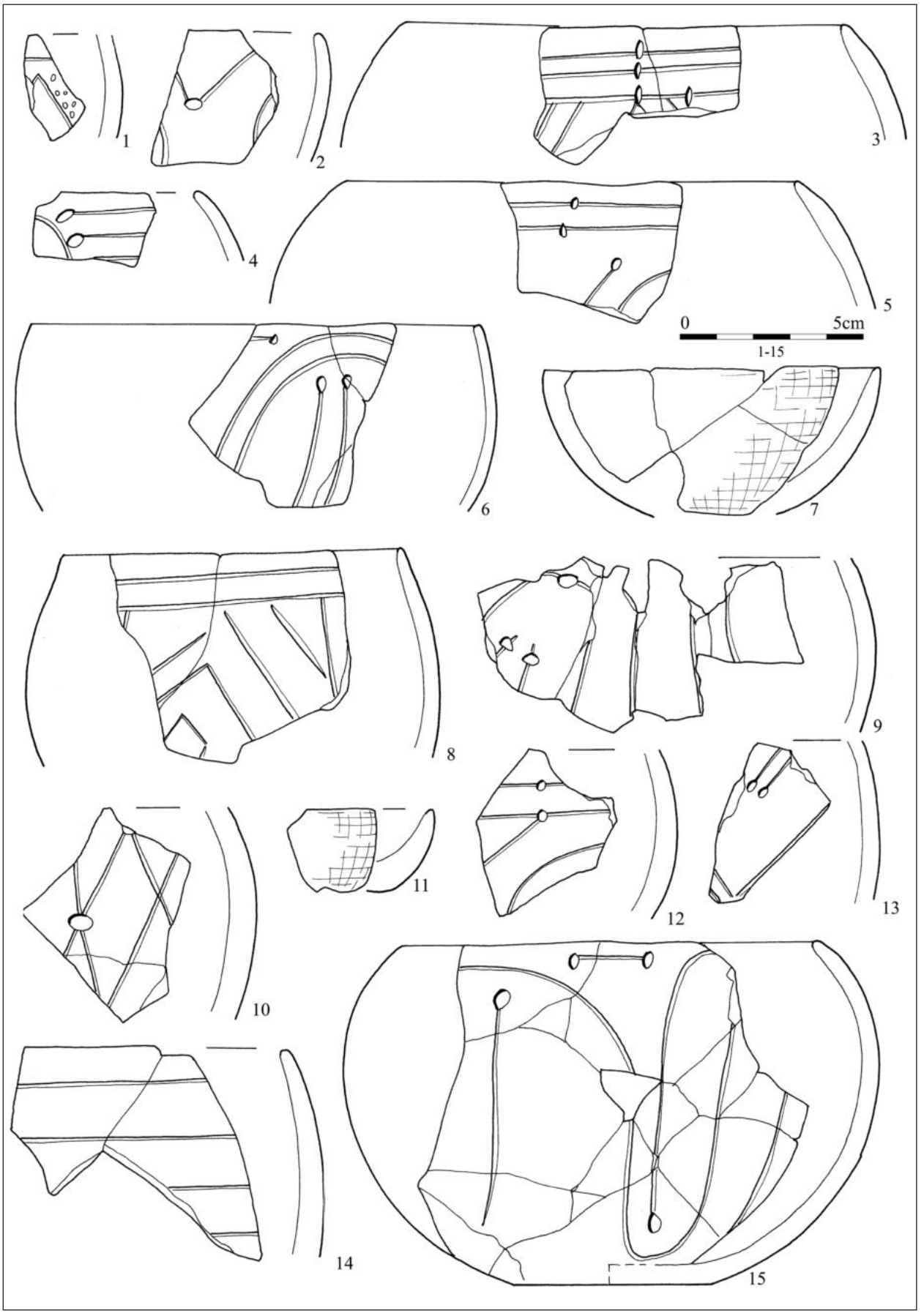
Tablica 24. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 22: 1–3, 5, 6, 8, 9, 13 – ob. F6; 4, 7, 10–12 – ob. F16
Plate 24. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 22: 1–3, 5, 6, 8, 9, 13 – feature F6; 4, 7, 10–12 – feature F16



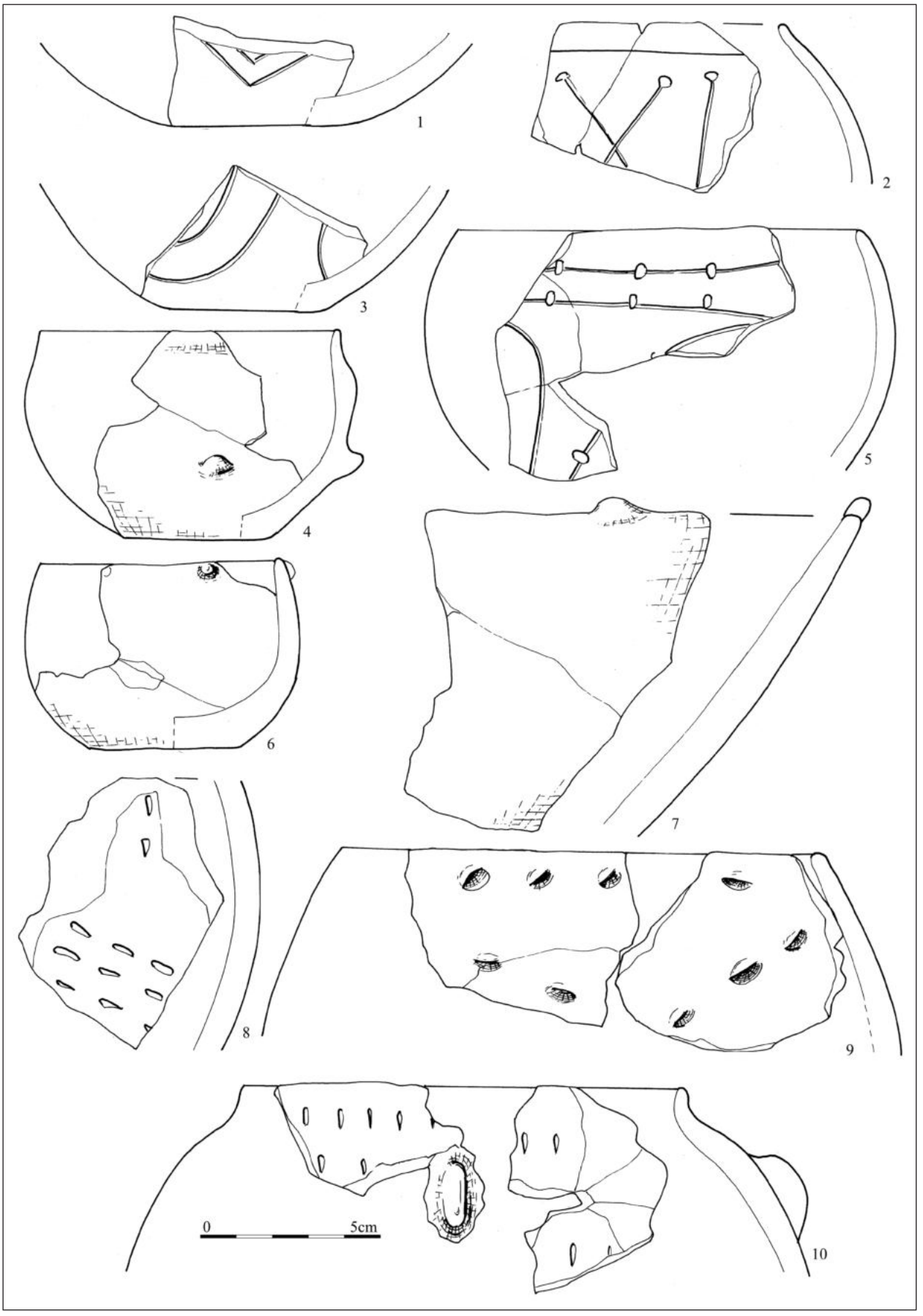
Tablica 25. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 23, ob. O22
Plate 25. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 23, feature O22



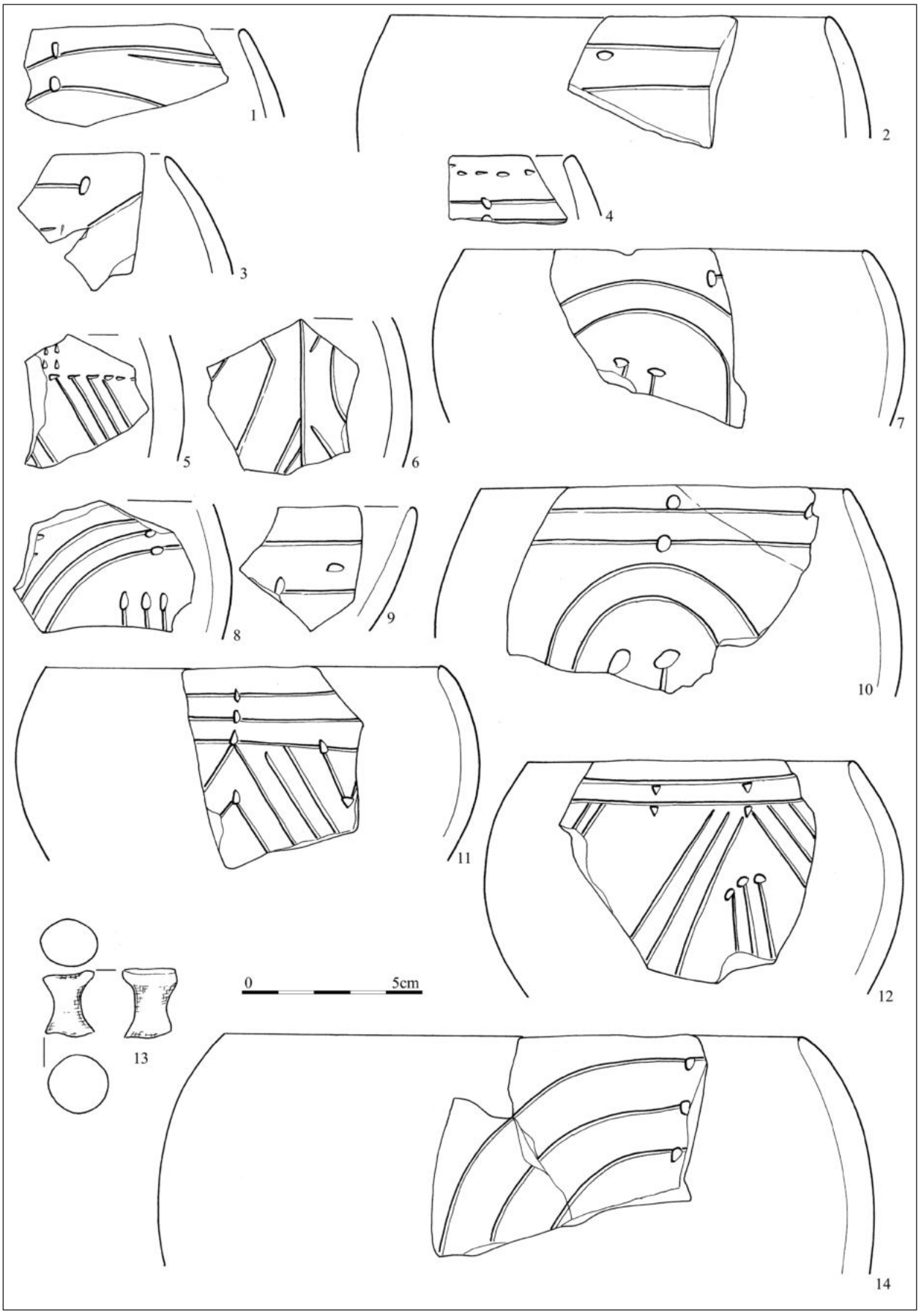
Tablica 26. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 23, ob. O22
Plate 26. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 23, feature O22



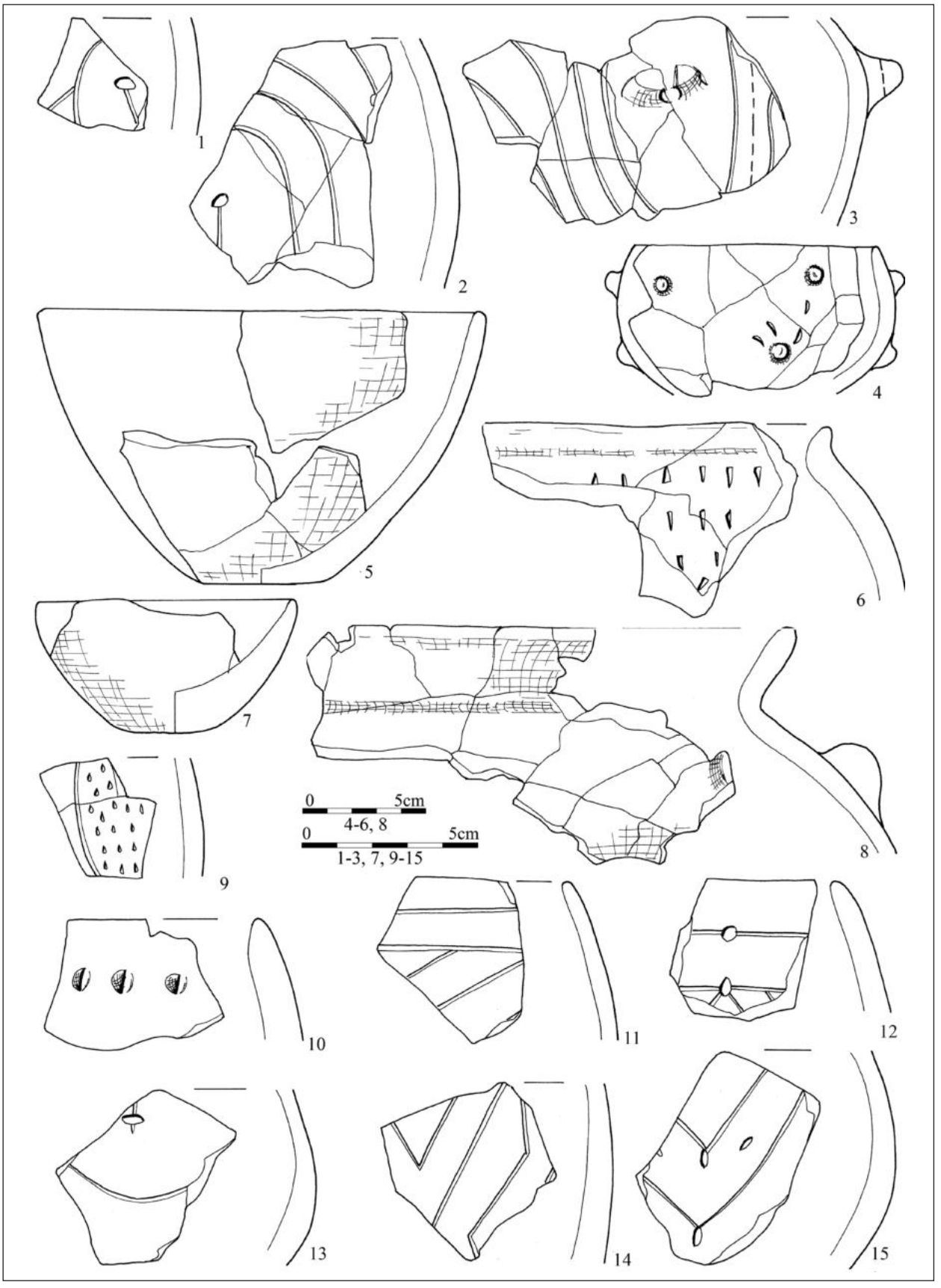
Tablica 27. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 24, ob. O23
Plate 27. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 24, feature O23



Tablica 28. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 24, ob. O85
Plate 28. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 24, feature O85

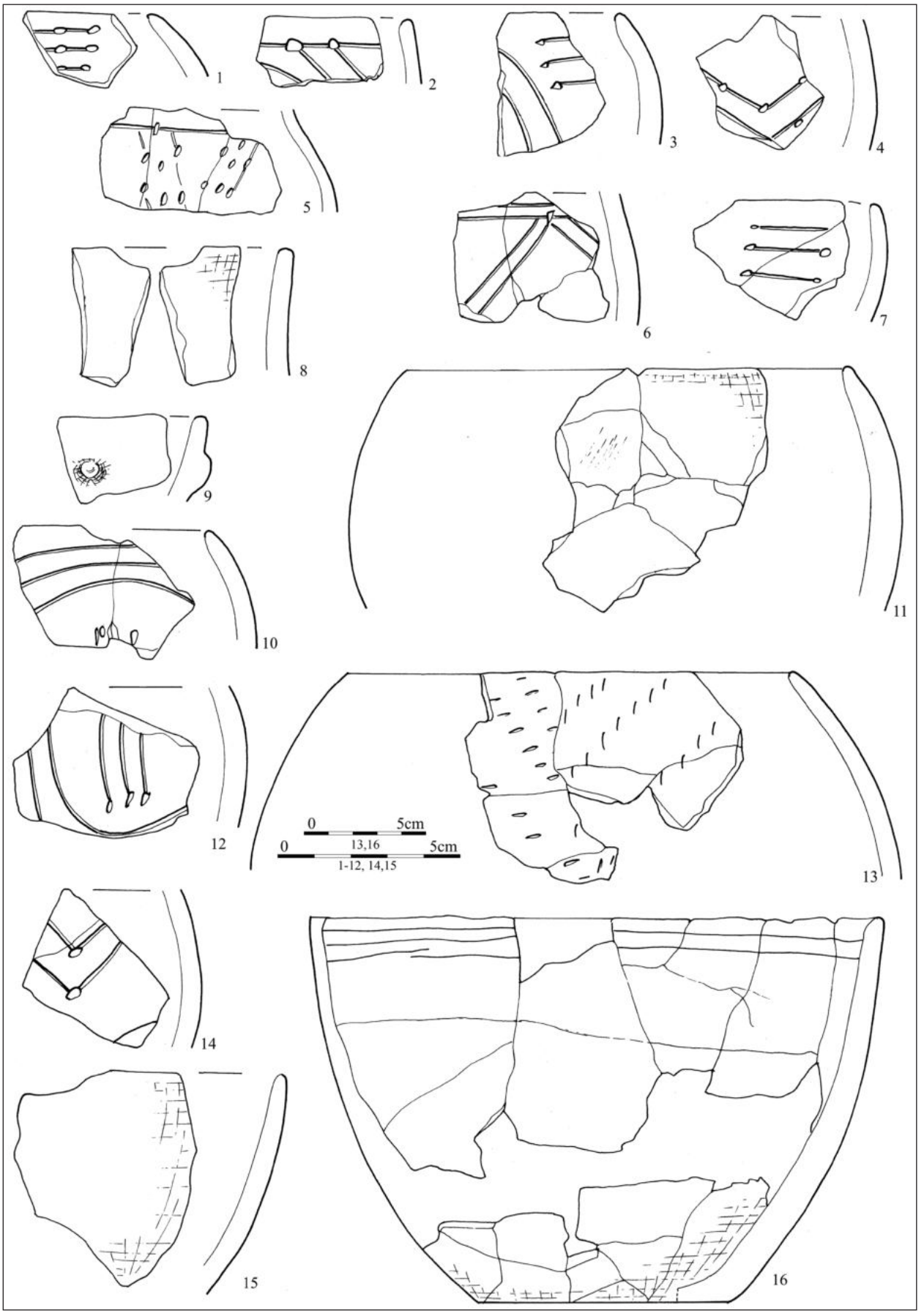


Tablica 29. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 24, ob. O85
Plate 29. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 24, feature O85



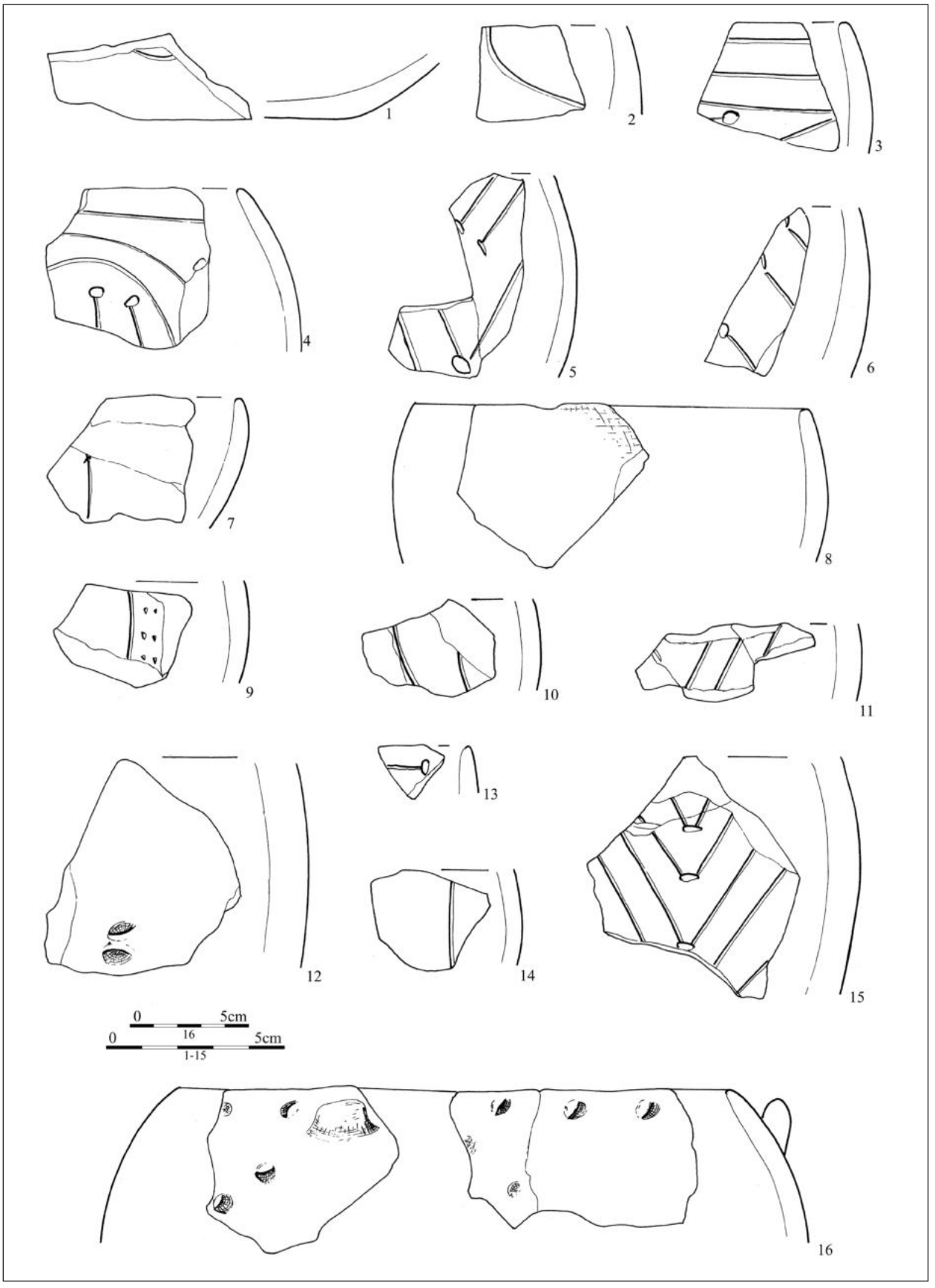
Tablica 30. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 24, 25 i obiektów z odcinka O: 4–8 – ob. O23 (zagroda 24); 9 – ob. P4; 14 – ob. P8; 11 – ob. P15; 10, 12, 13, 15 – ob. P16 (zagroda 25); 1 – ob. O12; 2–3 – ob. O10

Plate 30. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 24, 25 and features from section O: 4–8 – feature O23 (household 24); 9 – feature P4; 14 – feature P8; 11 – feature P15; 10, 12, 13, 15 – feature P16 (household 25); 1 – feature O12; 2–3 – feature O10



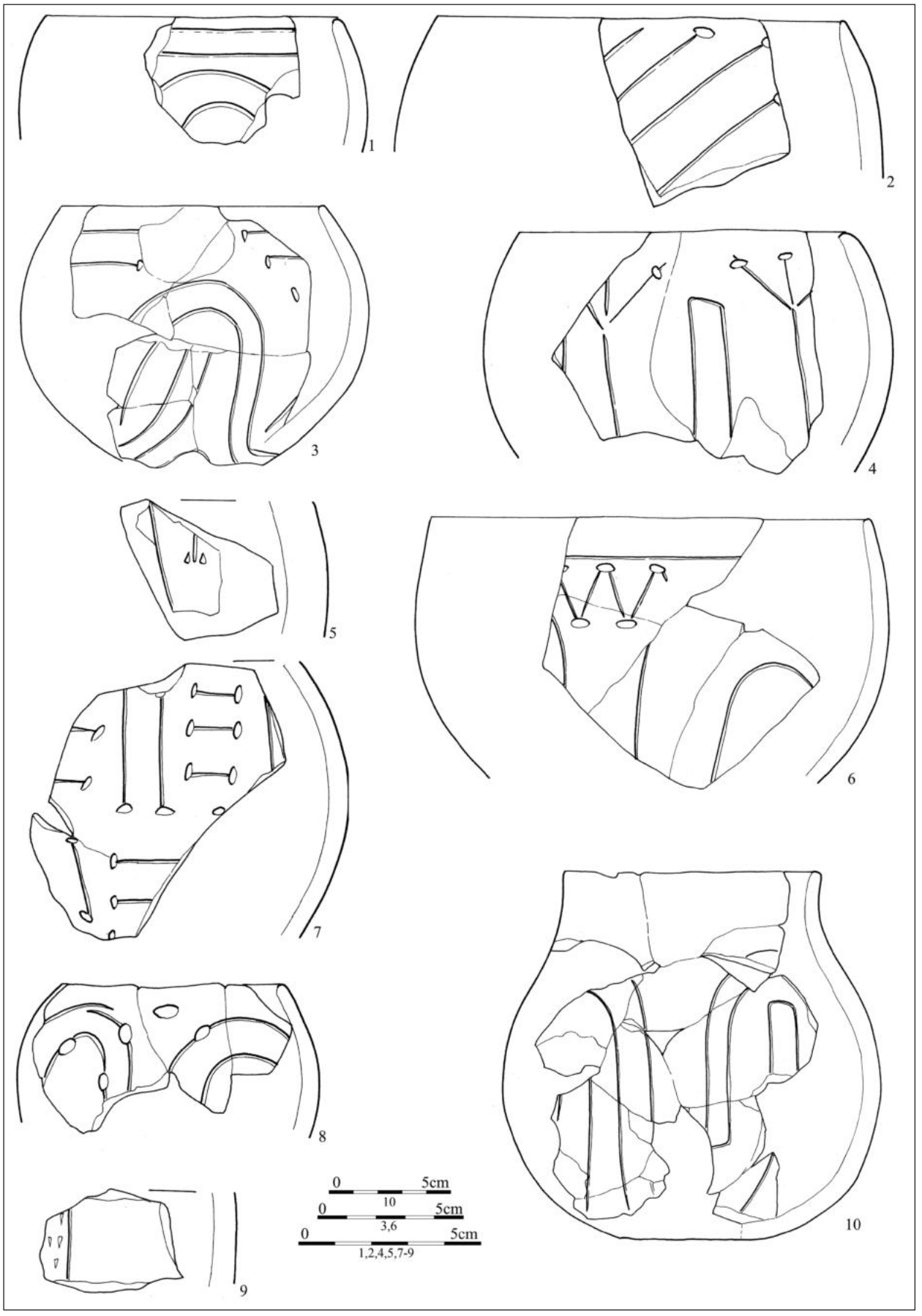
Tablica 31. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 26: 6–9 – ob. S134; 1–5, 9–16 – ob. S122
Plate 31. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 26: 6–9 – feature S134; 1–5, 9–16 – feature S122

Tablica 32. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 27a (1, 2, 4), 28 (3, 5, 6), 30 (7–13), 31 (14–16): 1, 2, 4 – ob. Z29; 3, 5 – ob. O106; 6 – ob. O107; 7 – ob. Z18; 8 – ob. Z19; 9–13 – ob. Z61; 14, 16 – ob. G145; 15 – ob. G144
Plate 32. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 27a (1, 2, 4), 28 (3, 5, 6), 30 (7–13), 31 (14–16): 1, 2, 4 – feature Z29; 3, 5 – feature O106; 6 – feature O107; 7 – feature Z18; 8 – feature Z19; 9–13 – feature Z61; 14, 16 – feature G145; 15 – feature G144

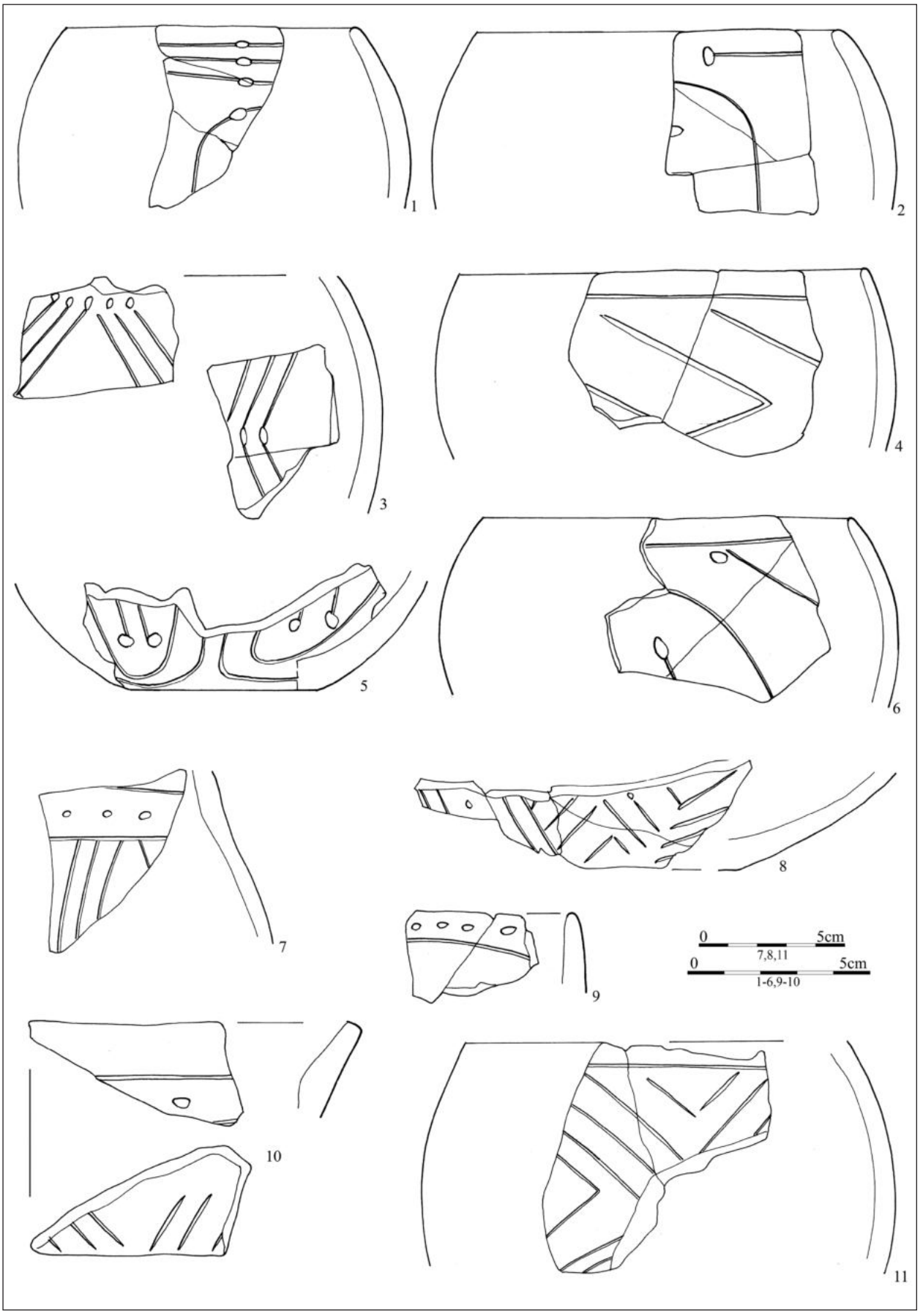


Tablica 33. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 27b (1–10, 12, 14), 24 (16) i ob. Z26 i Z47: 1–8, 12 – ob. Z1; 9, 10, 14 – ob. Z48; 11, 13 – ob. Z46; 15 – ob. Z47; 16 – ob. O85

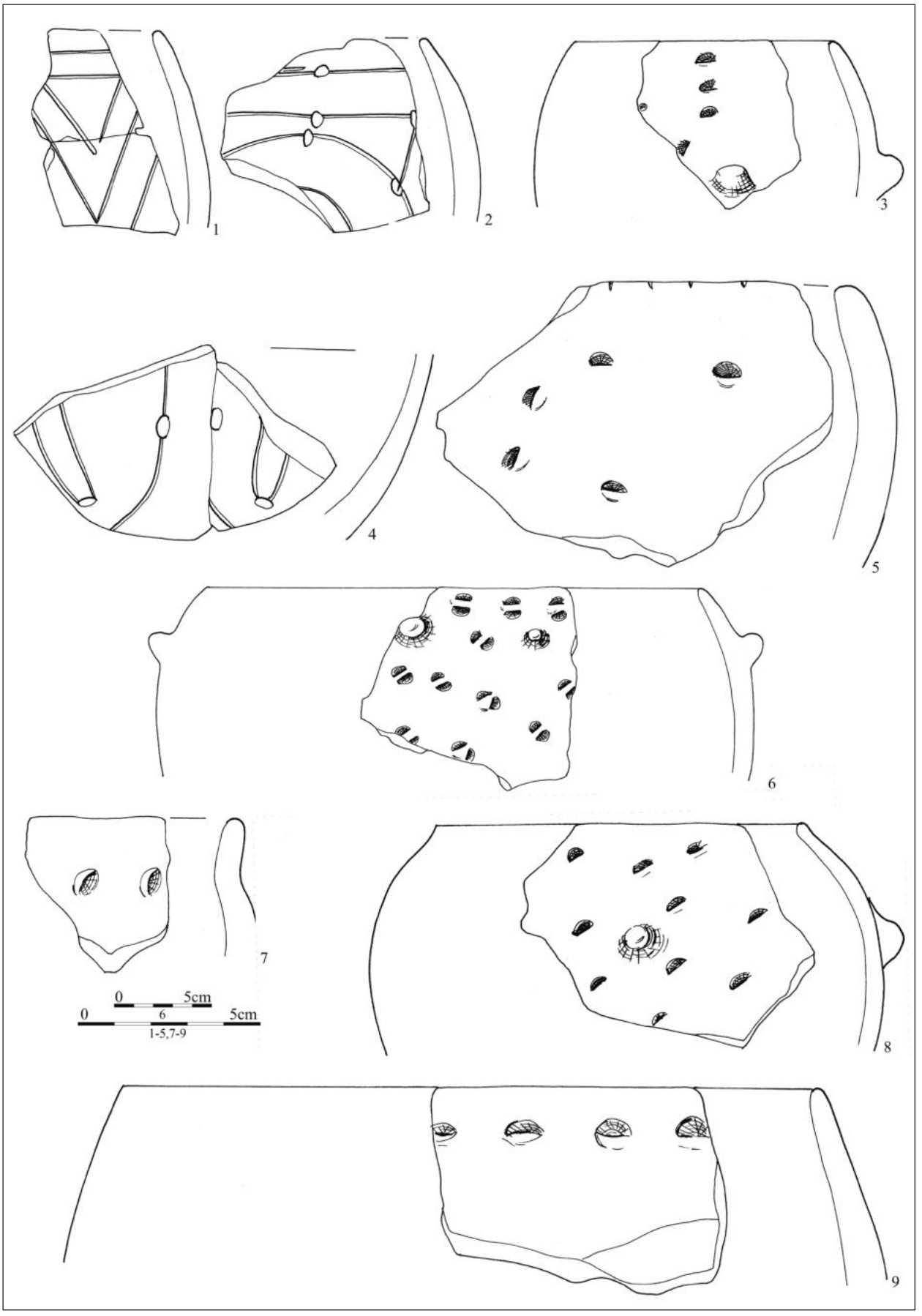
Plate 33. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 27b (1–10, 12, 14), 24 (16) and features Z26 and Z47: 1–8, 12 – feature Z1; 9, 10, 14 – feature Z48; 11, 13 – feature Z46; 15 – feature Z47; 16 – feature O85



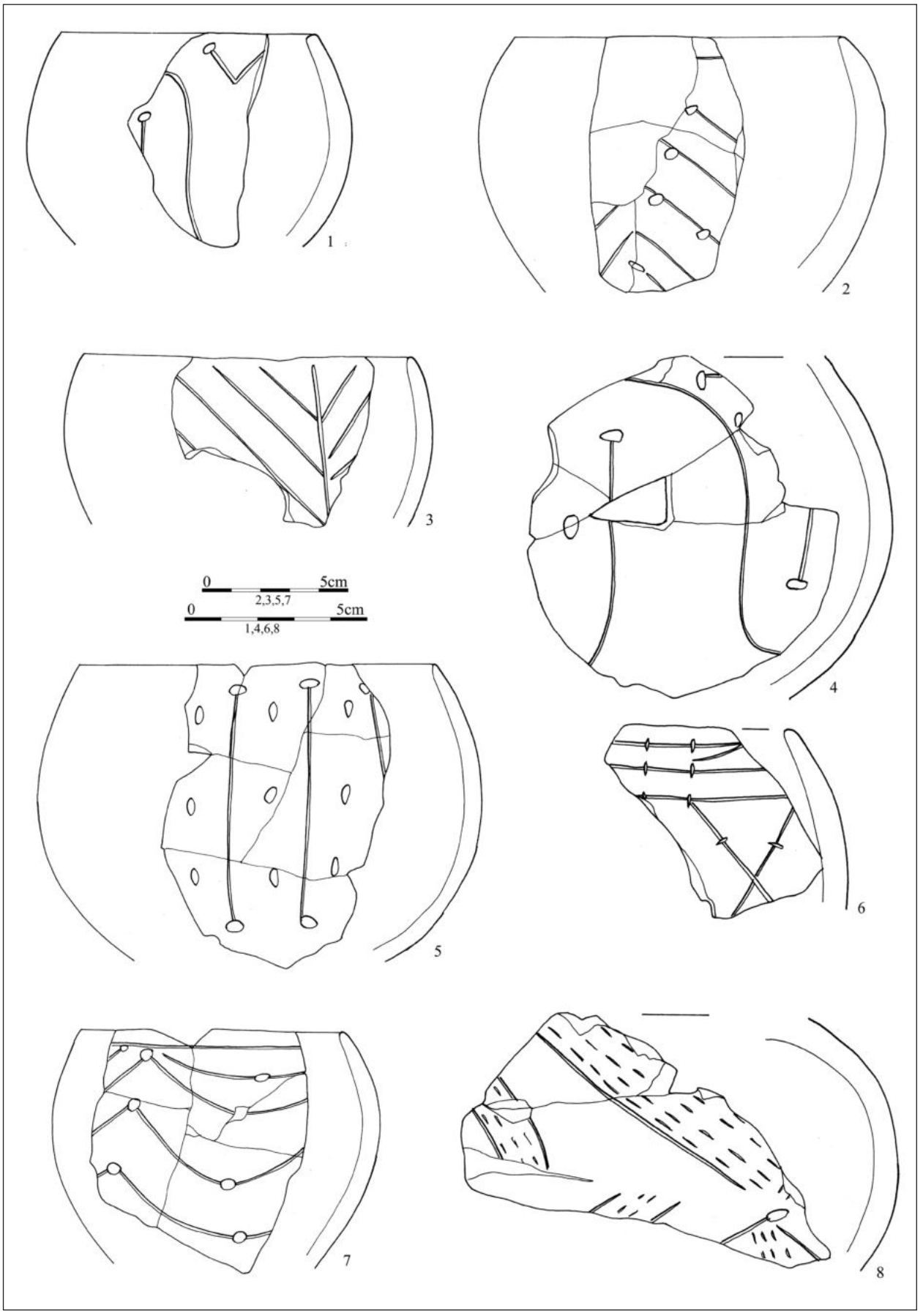
Tablica 34. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 27c, ob. S92
Plate 34. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 27c, feature S92



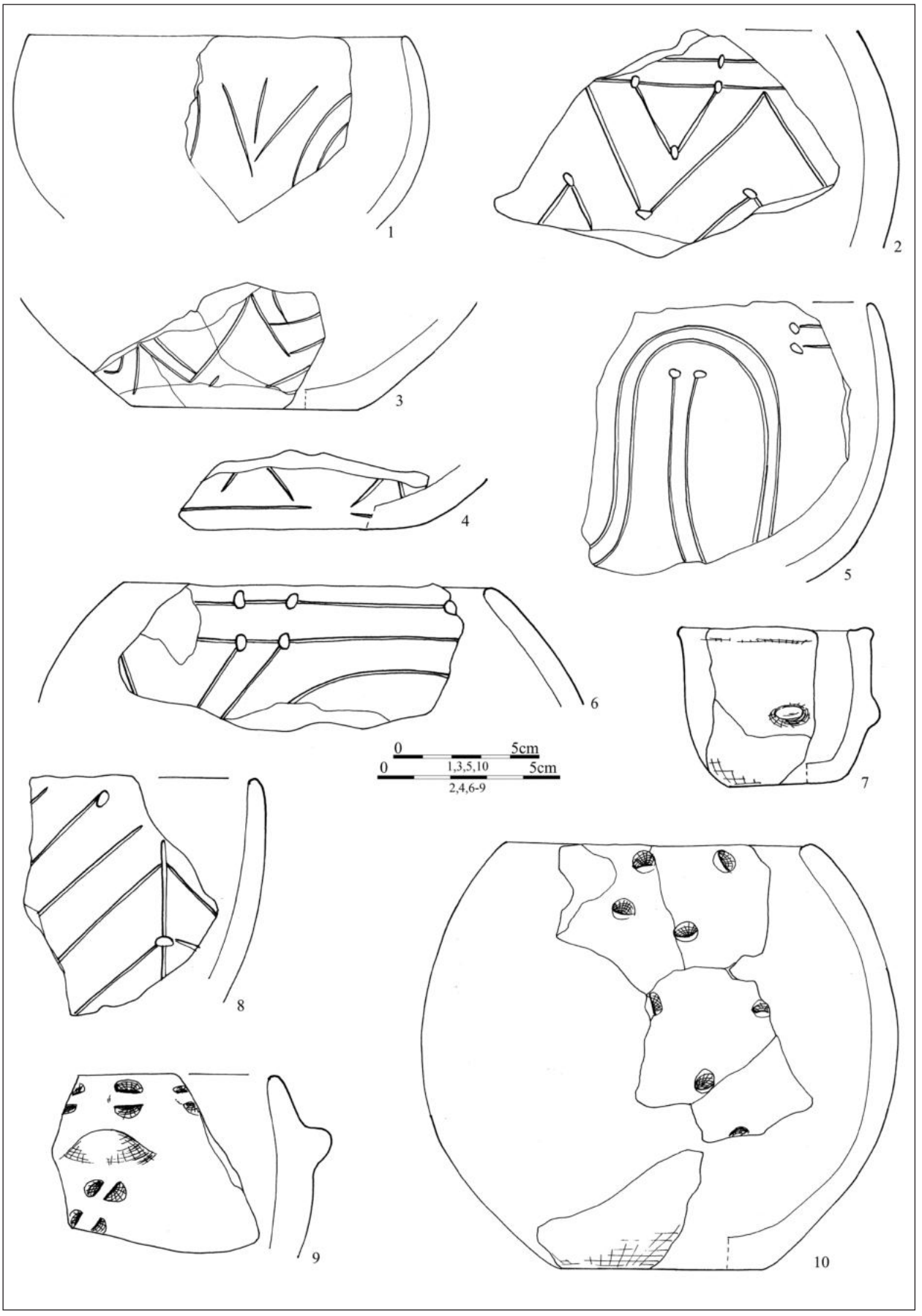
Tablica 35. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 27c, ob. S92
Plate 35. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 27c, feature S92



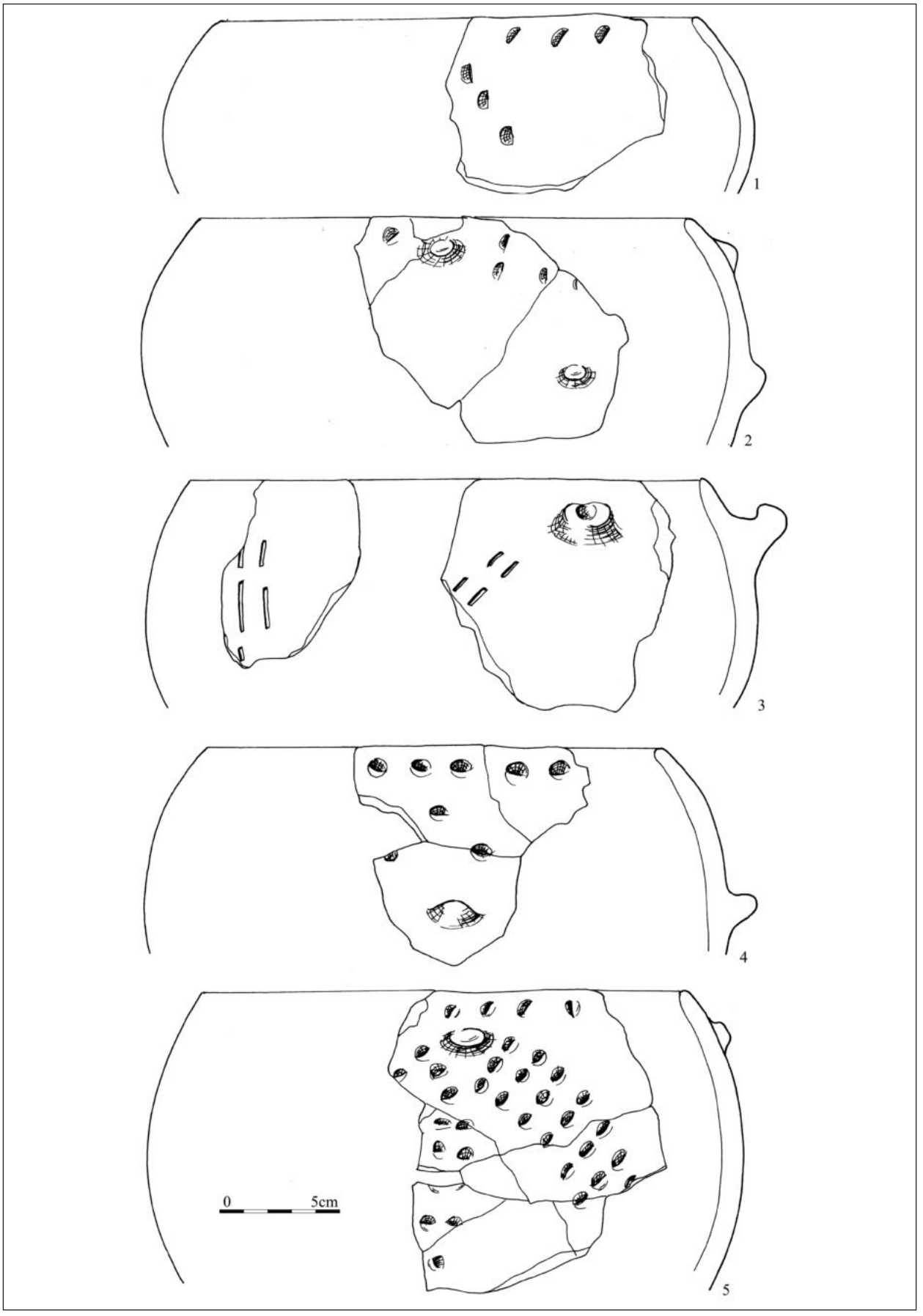
Tablica 36. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 27c, ob. S92
Plate 36. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 27c, feature S92



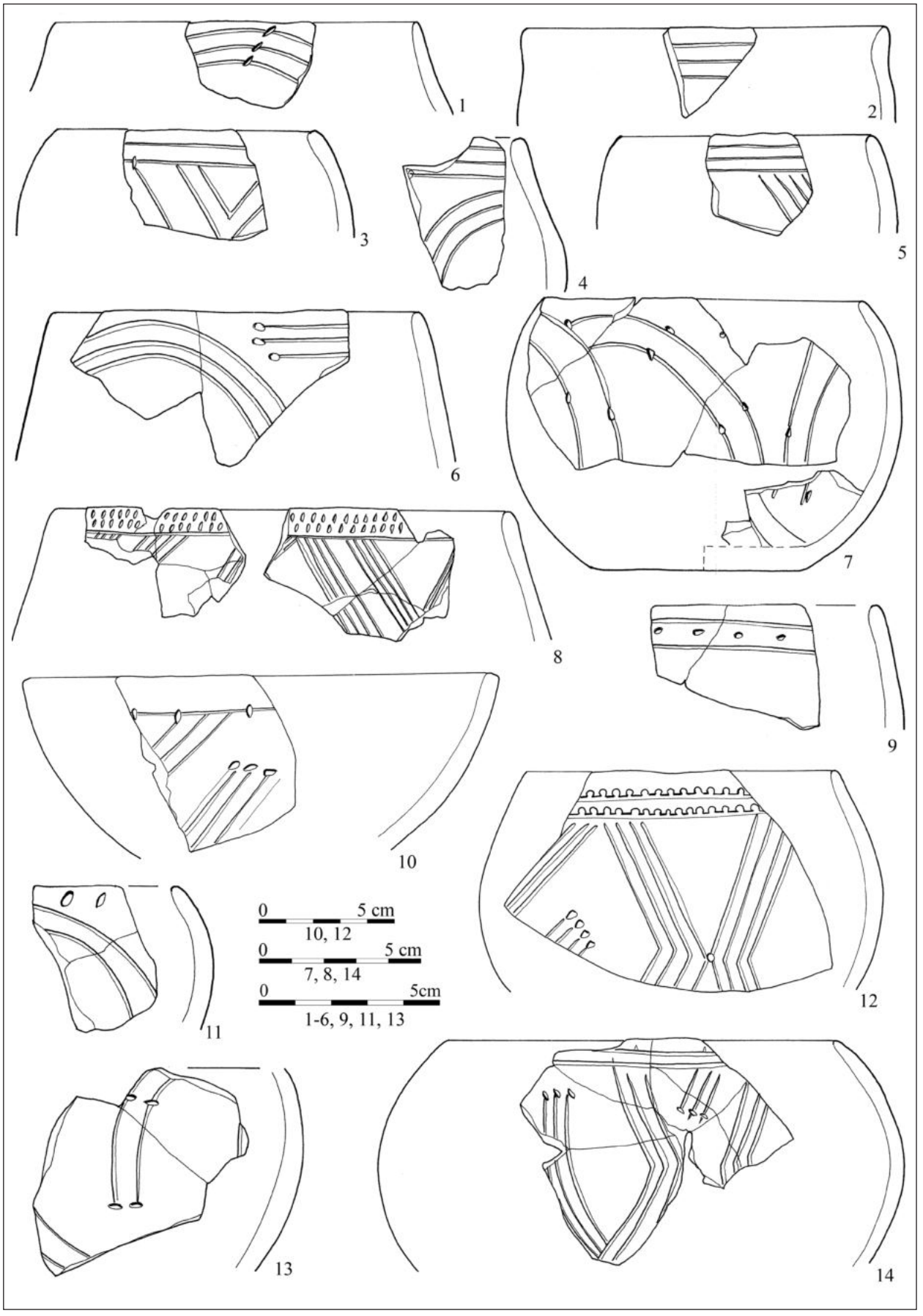
Tablica 37. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 29, ob. S23
Plate 37. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 29, feature S23



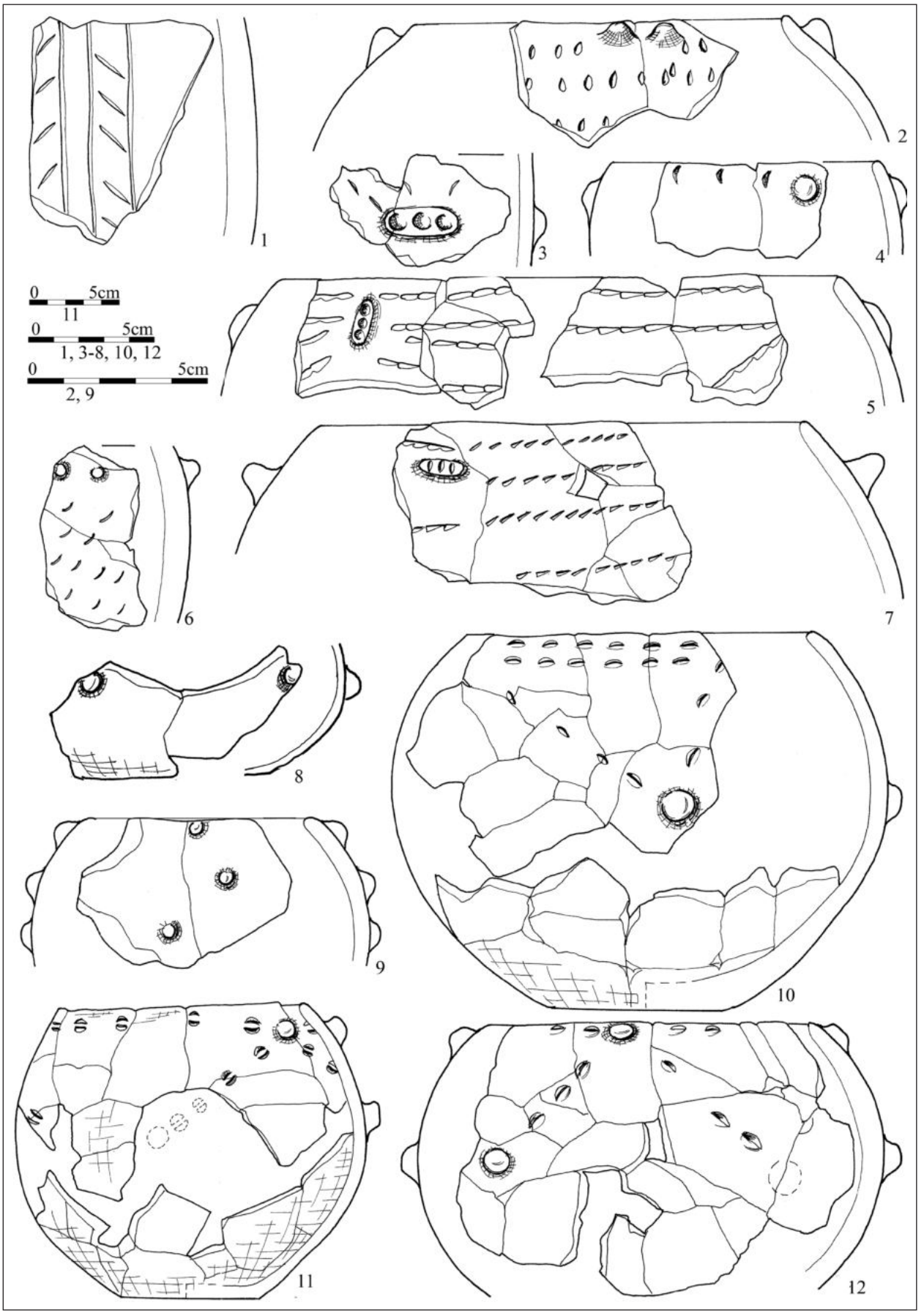
Tablica 38. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 29, ob. S23
Plate 38. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 29, feature S23



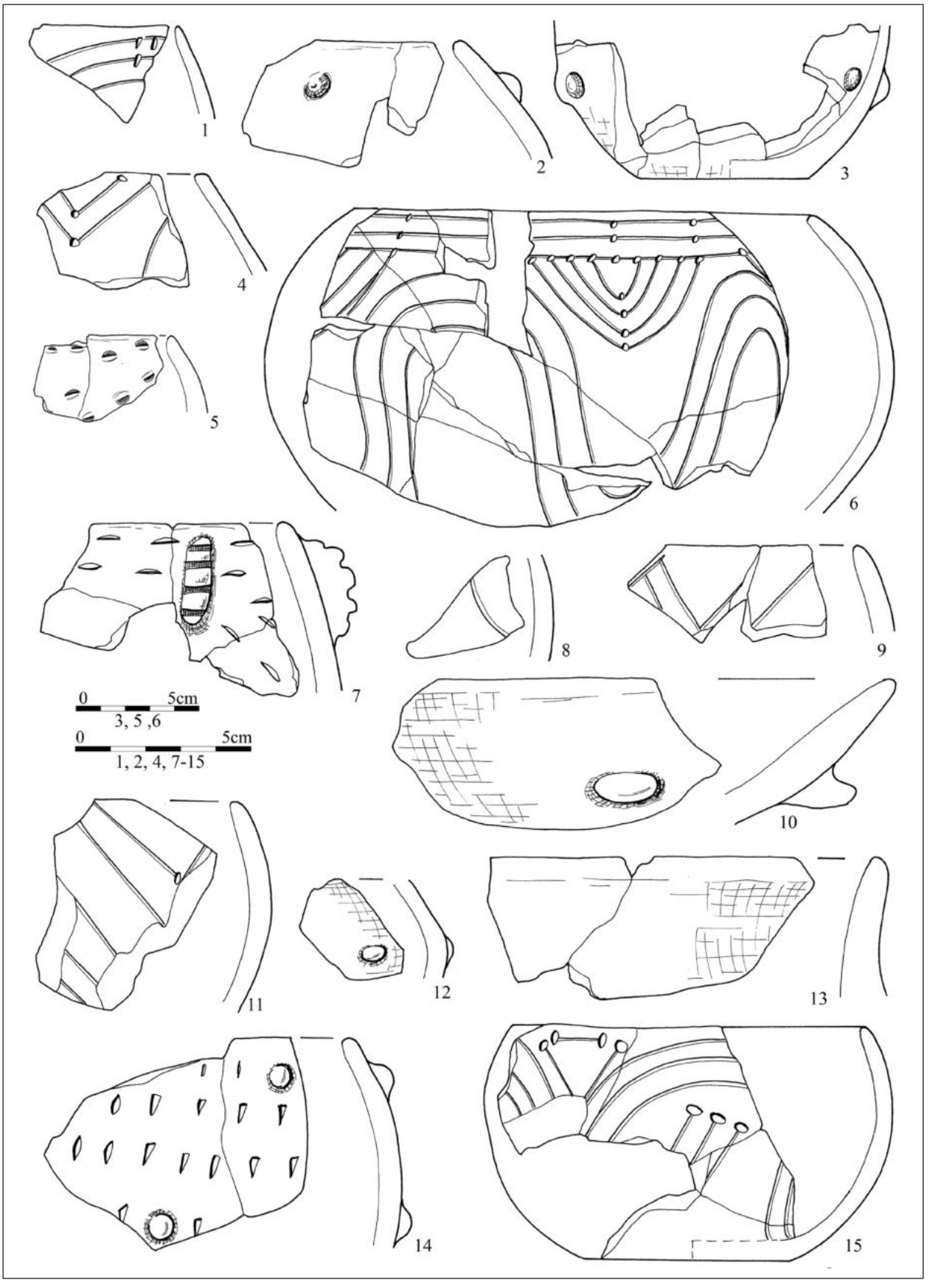
Tablica 39. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z zagrody 29, ob. S23
Plate 39. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from household 29, feature S23



Tablica 40. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z ob. A1 (1–3, 7, 9) i A105 (4–6, 8, 10–14)
Plate 40. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from feature A1 (1–3, 7, 9) and A105 (4–6, 8, 10–14)

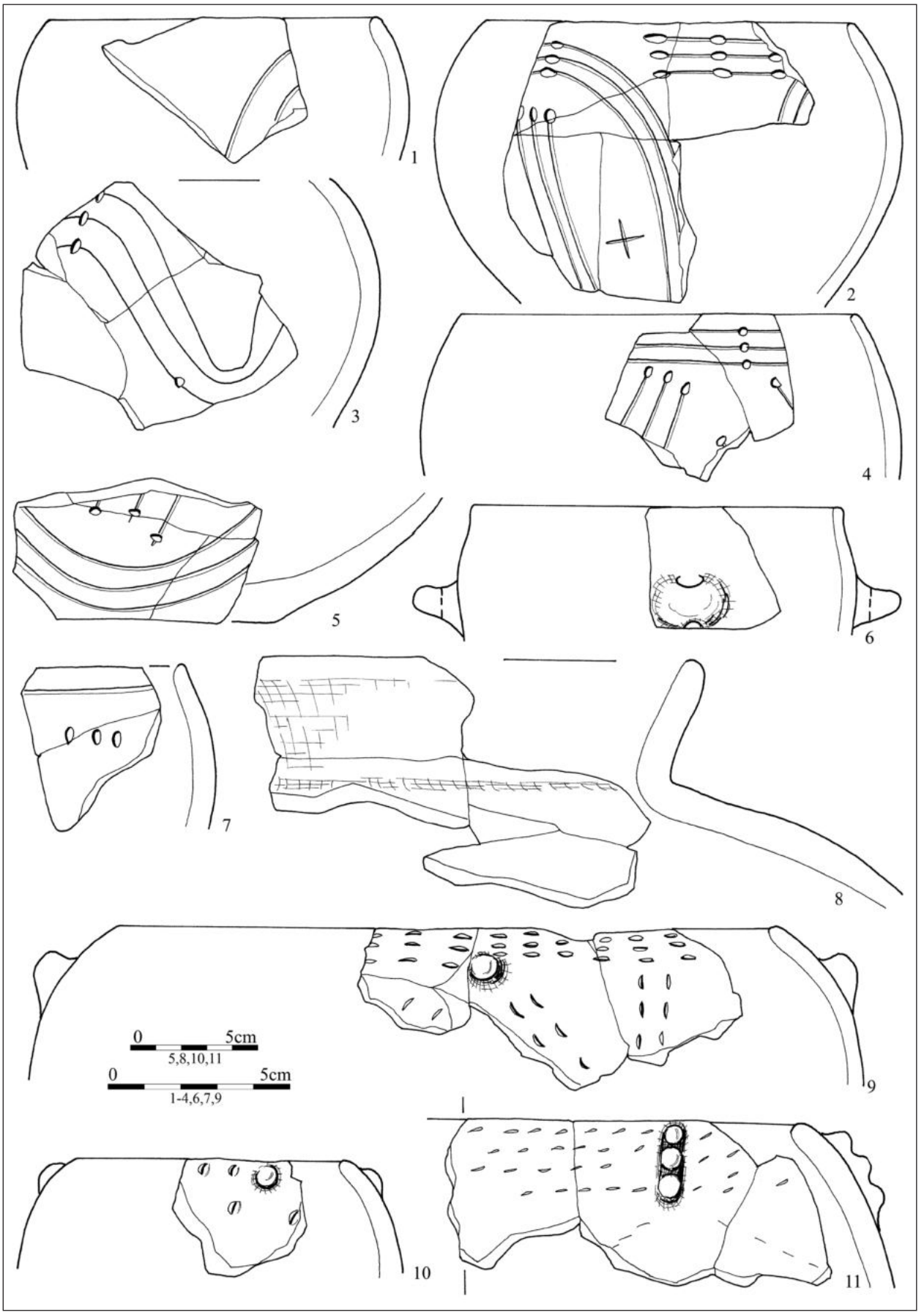


Tablica 41. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z ob. A1 (1, 2, 4, 5, 11) i A105 (3, 6–10, 12)
Plate 41. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from feature A1 (1, 2, 4, 5, 11) and A105 (3, 6–10, 12)

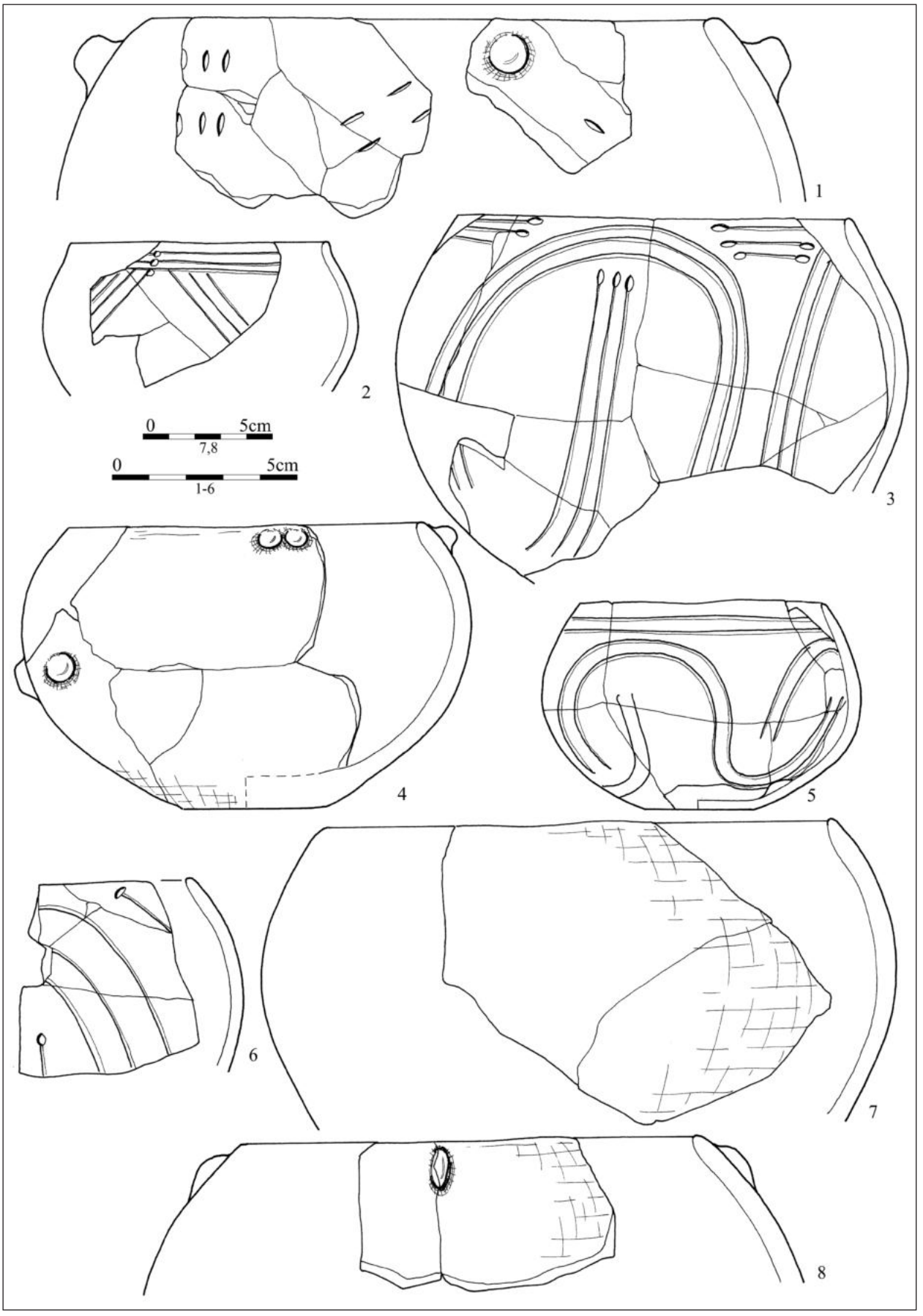


Tablica 42. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka A i C: 1–6 – ob. A275; 7 – ob. A287; 10 – ob. C78; 12 – ob. C118; 9, 11, 13–15 – ob. C141

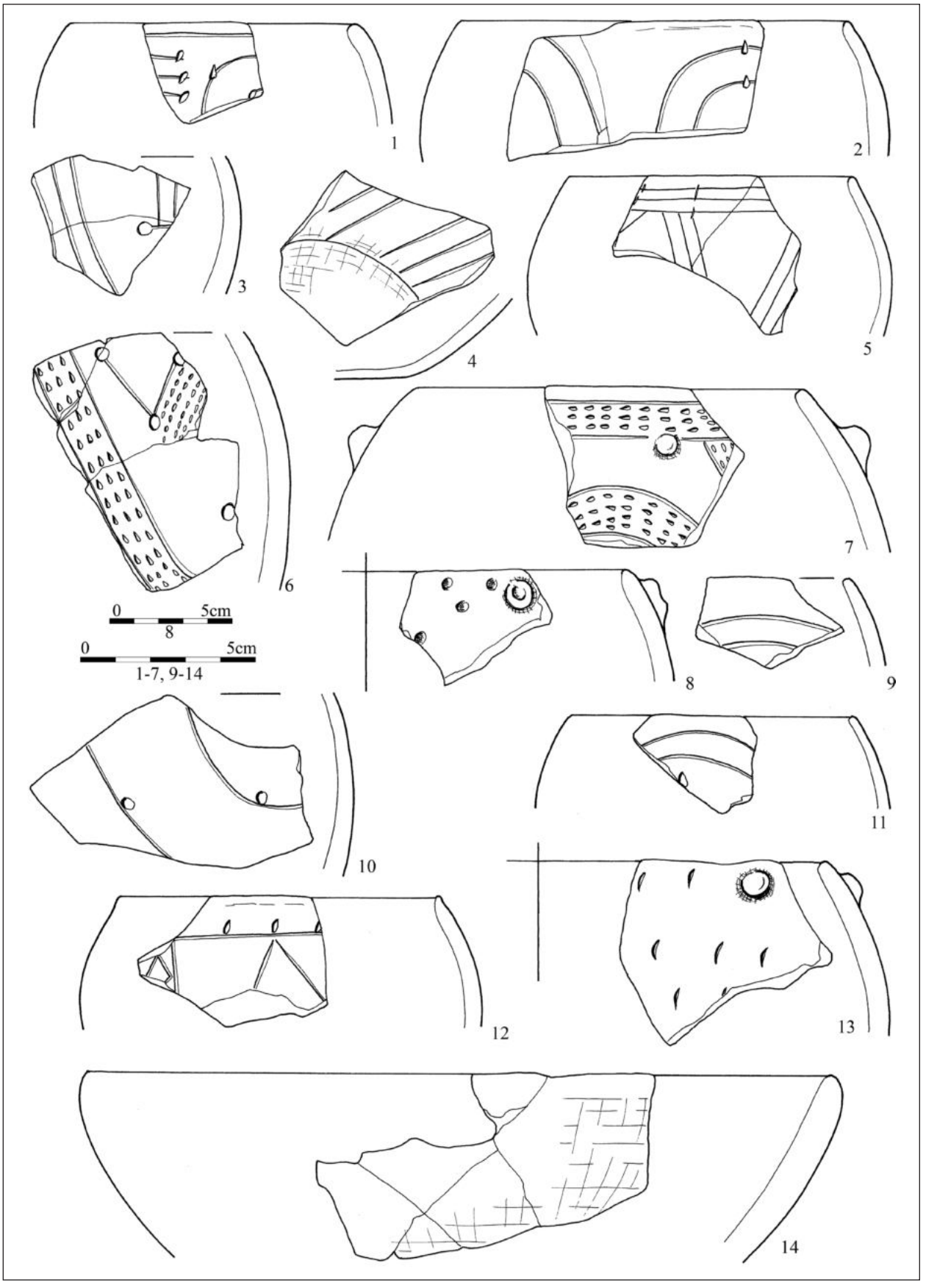
Plate 42. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from sections A and C: 1–6 – feature A275; 7 – feature A287; 10 – feature C78; 12 – feature C118; 9, 11, 13–15 – feature C141



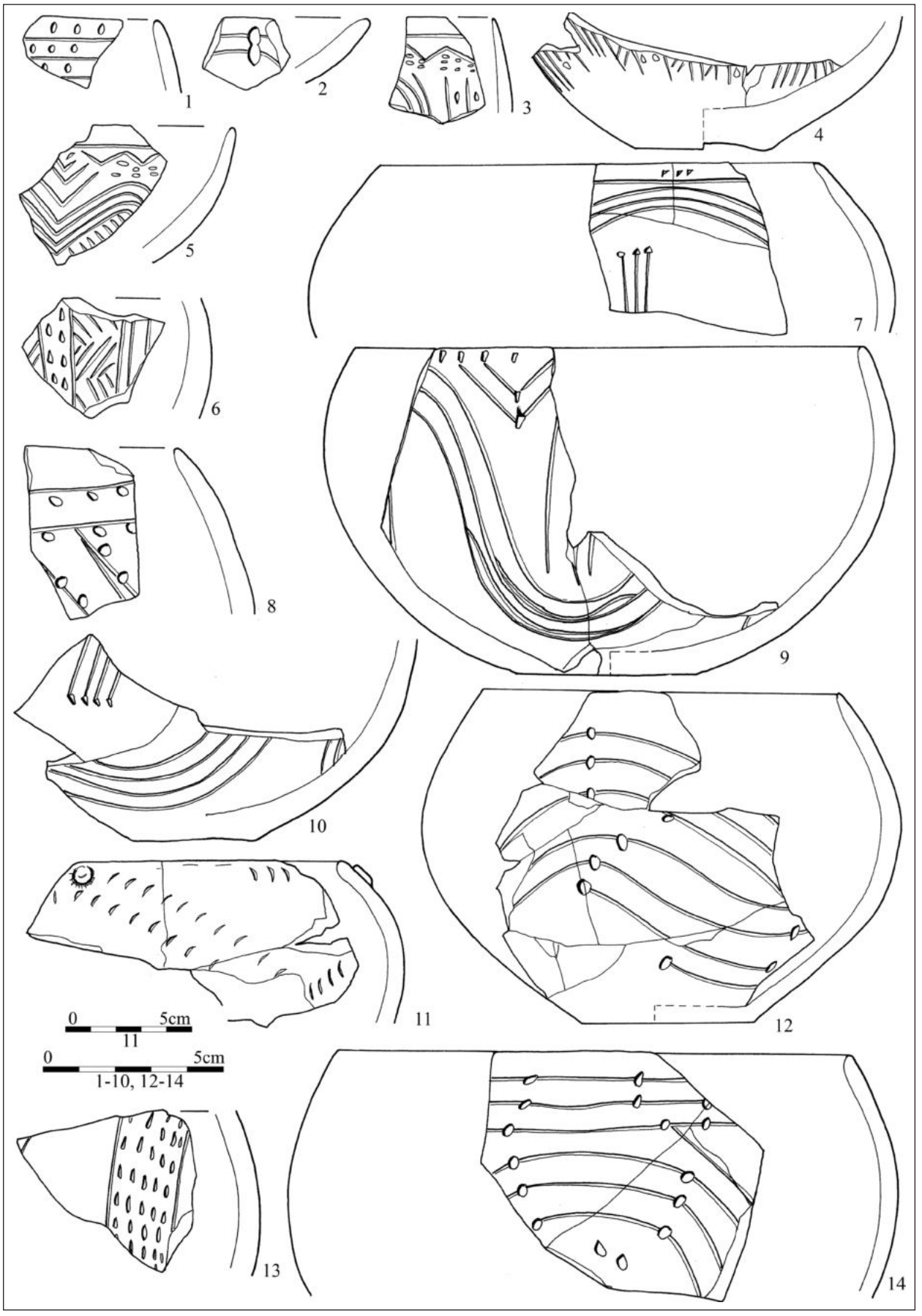
Tablica 43. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z ob. B45
Plate 43. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from feature B45



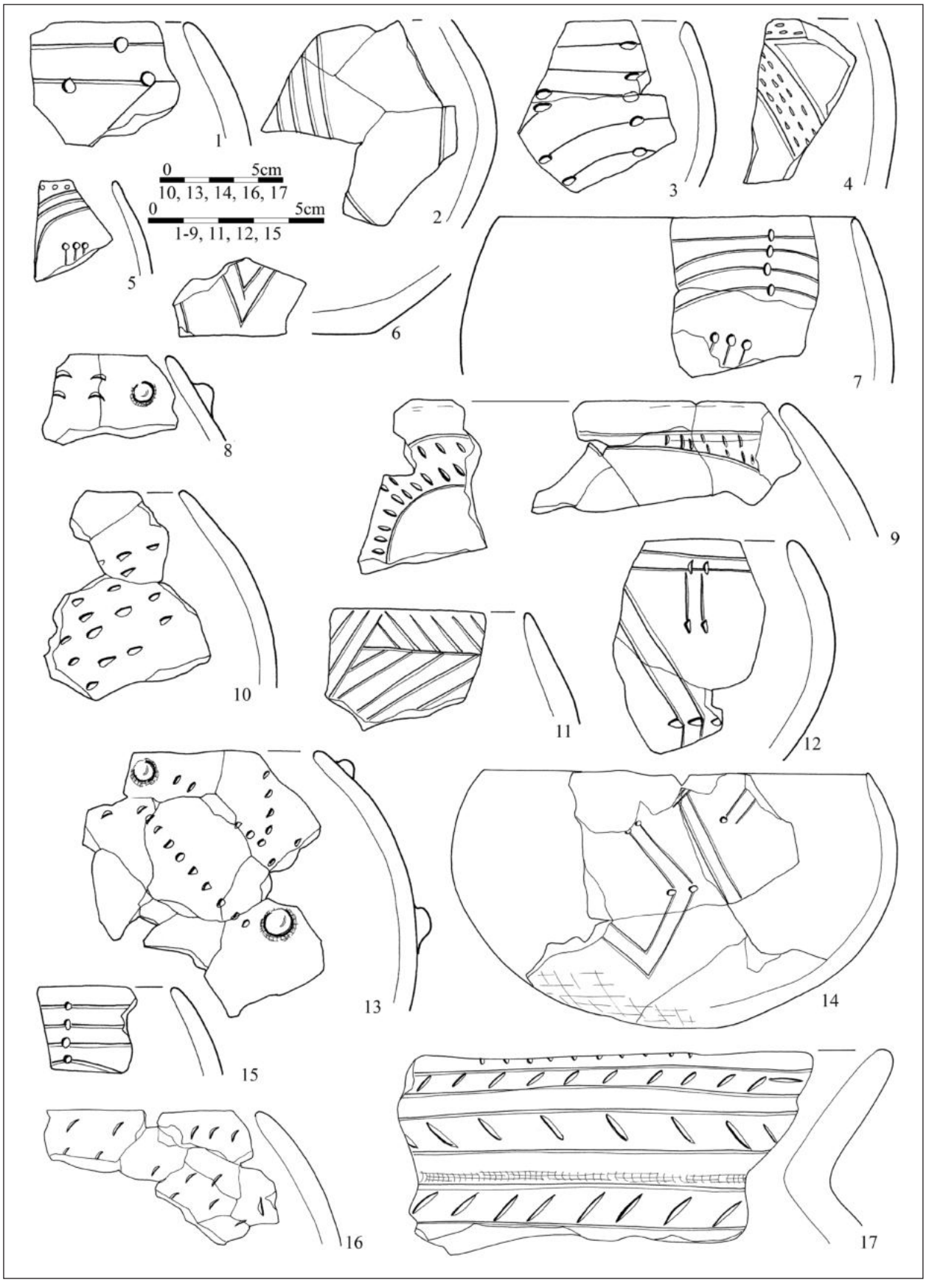
Tablica 44. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z ob. B46
Plate 44. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from feature B46



Tablica 45. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka B: 8 –ob. B63; 3, 5 – ob. B64; 1, 2, 4, 6, 7 – ob. B83; 9–14 – ob. B104
Plate 45. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section B: 8 – feature B63; 3, 5 – feature B64; 1, 2, 4, 6, 7 – feature B83; 9–14 – feature B104

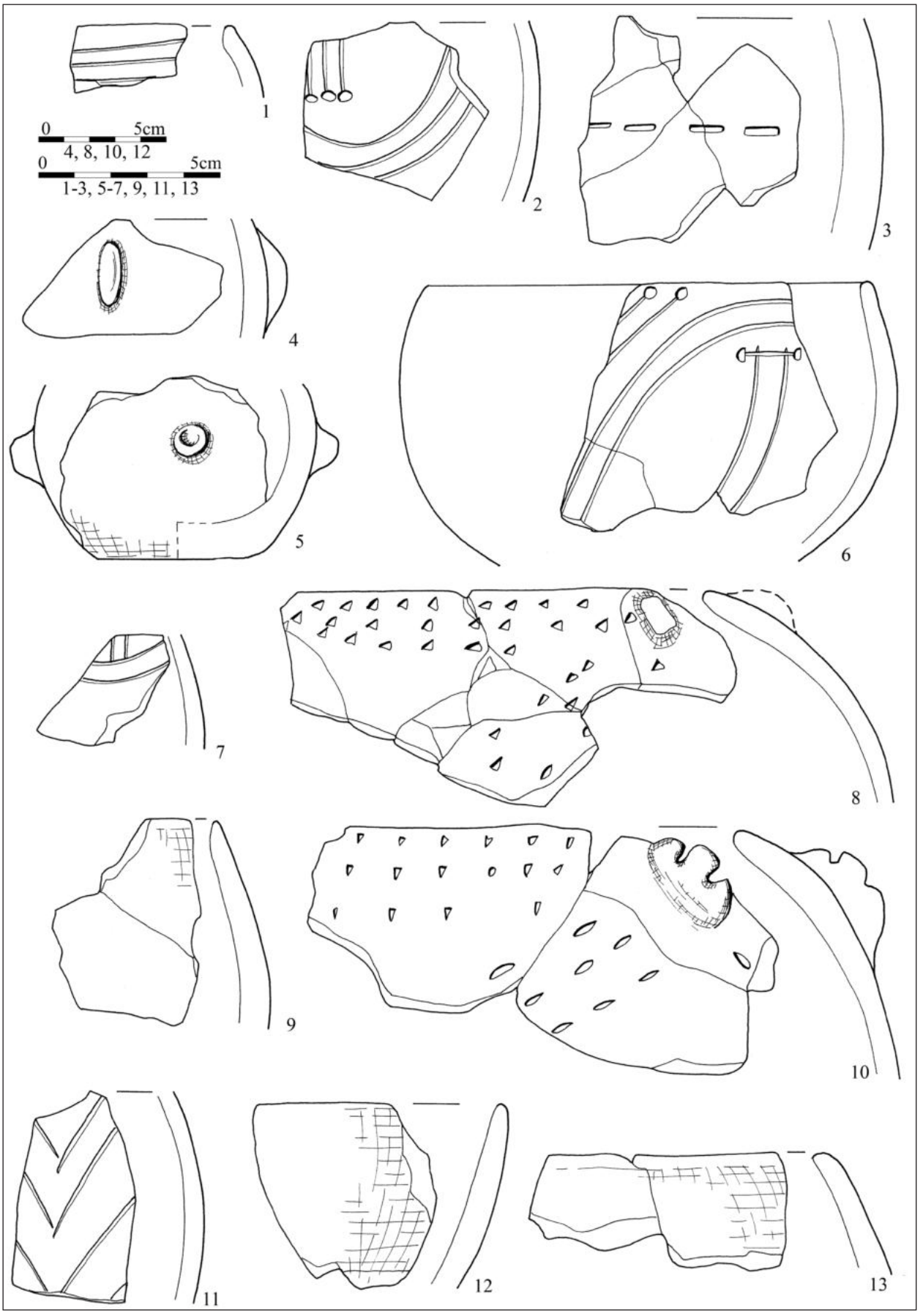


Tablica 46. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z ob. B156
Plate 46. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from feature B156

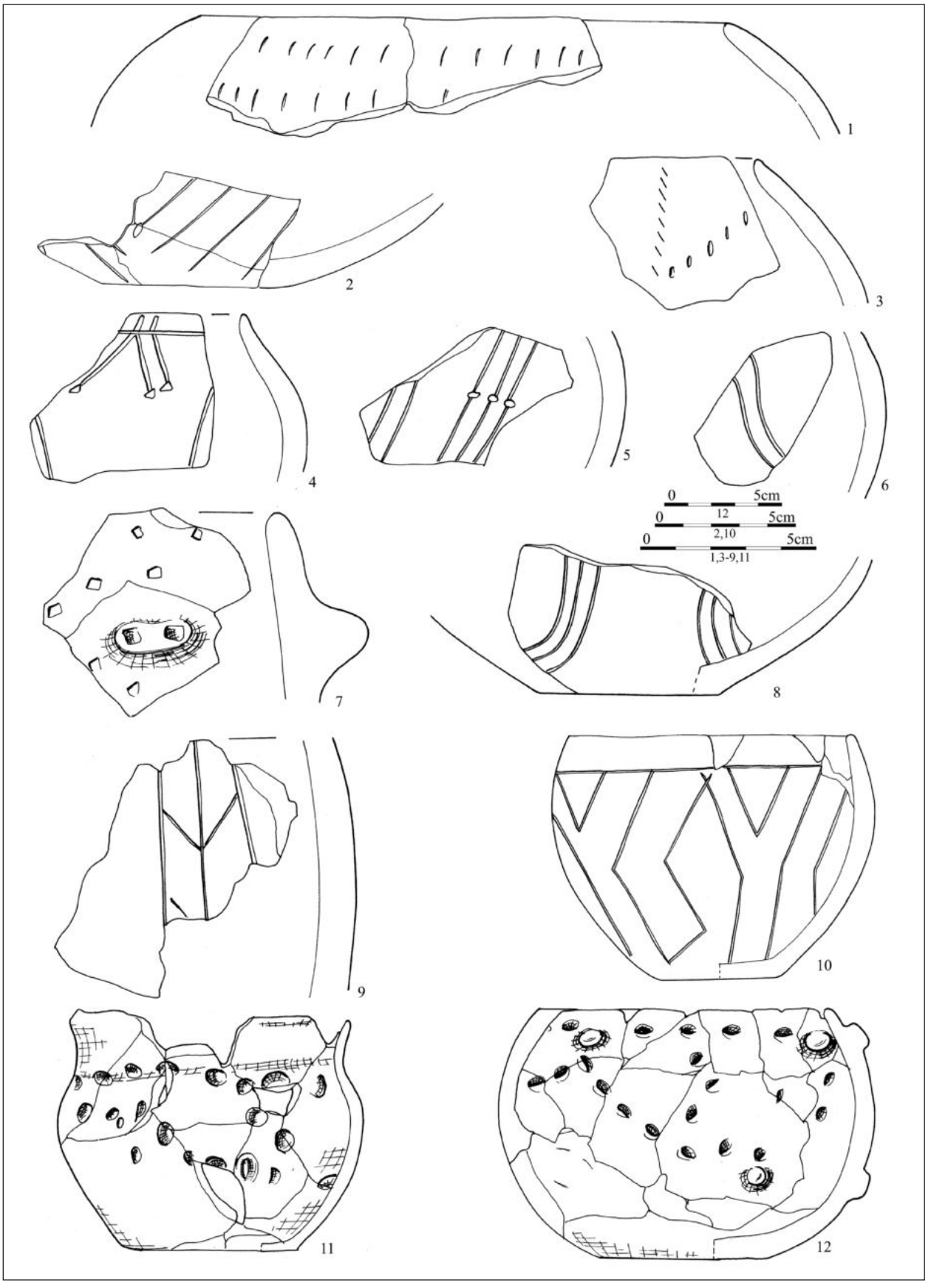


Tablica 47. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka B: 2 – ob. B166; 4 – ob. B268; 5–14 – ob. B311; 15–17 – ob. B313; 1 – ob. B328

Plate 47. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section B: 2 – feature B166; 4 – feature B268; 5–14 – feature B311; 15–17 – feature B313; 1 – feature B328

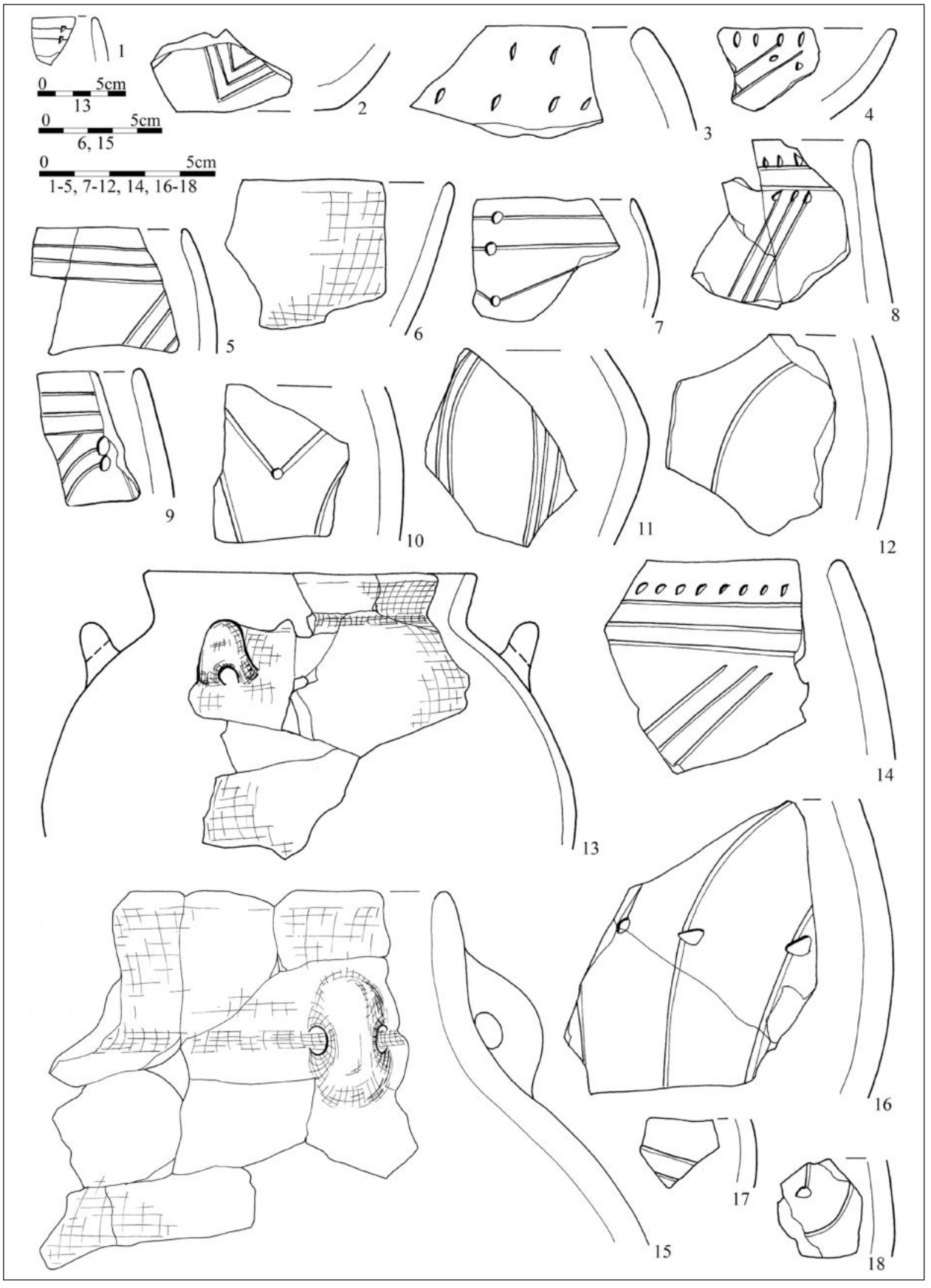


Tablica 48. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka D: 5, 6, 9 – ob. D103; 1–4, 7, 8, 10–13 – ob. D108
Plate 48. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section D: 5, 6, 9 – feature D103; 1–4, 7, 8, 10–13 – feature D108



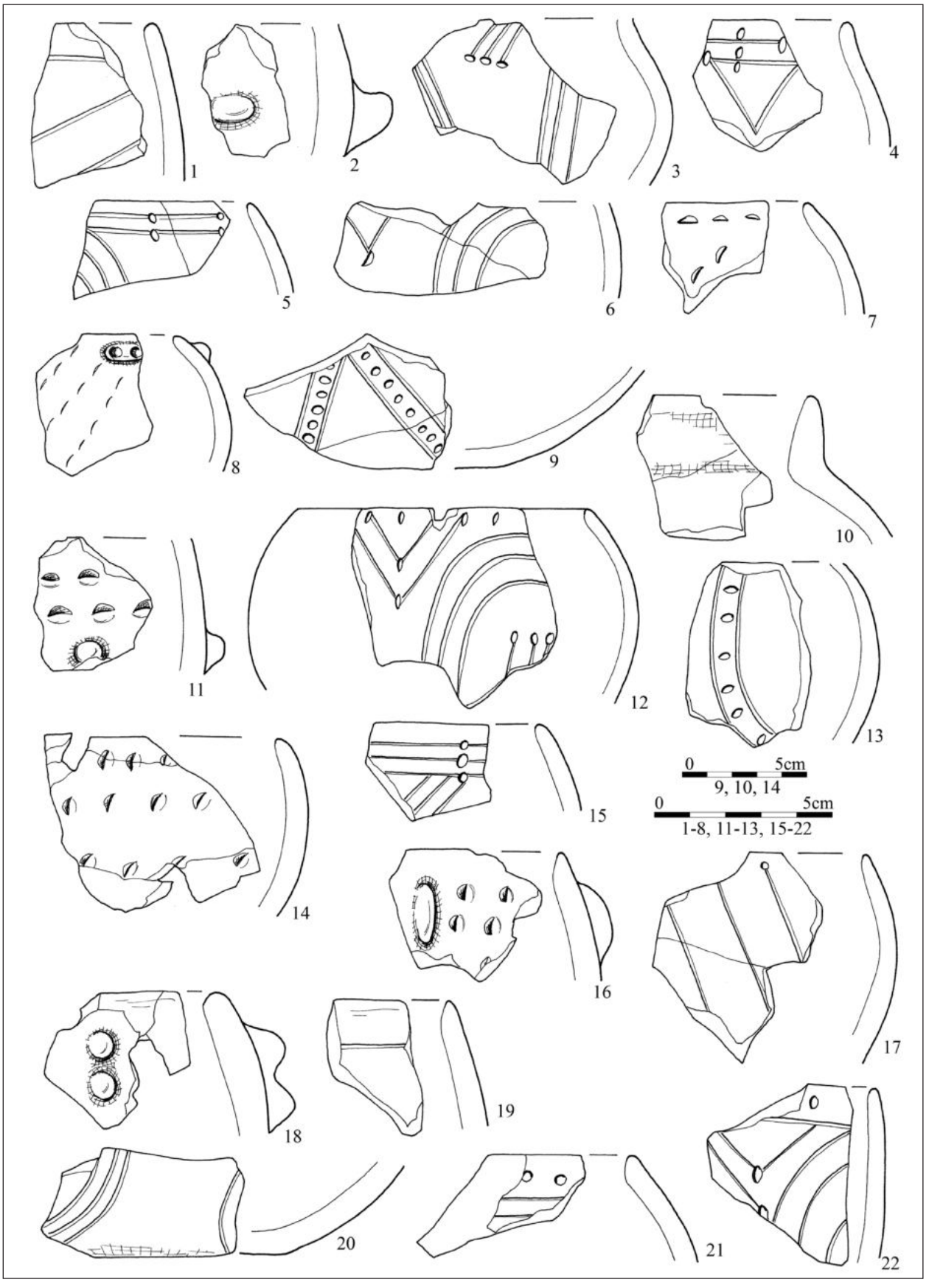
Tablica 49. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka D, F i S: 1, 2 – ob. D143; 3 – ob. F231; 5, 6 – ob. F230; 4, 7, 8, 9 – ob. F250; 10–12 – ob. S82

Plate 49. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from sections D, F and S: 1, 2 – feature D143; 3 – feature F231; 5, 6 – feature F230; 4, 7, 8, 9 – feature F250; 10–12 – feature S82

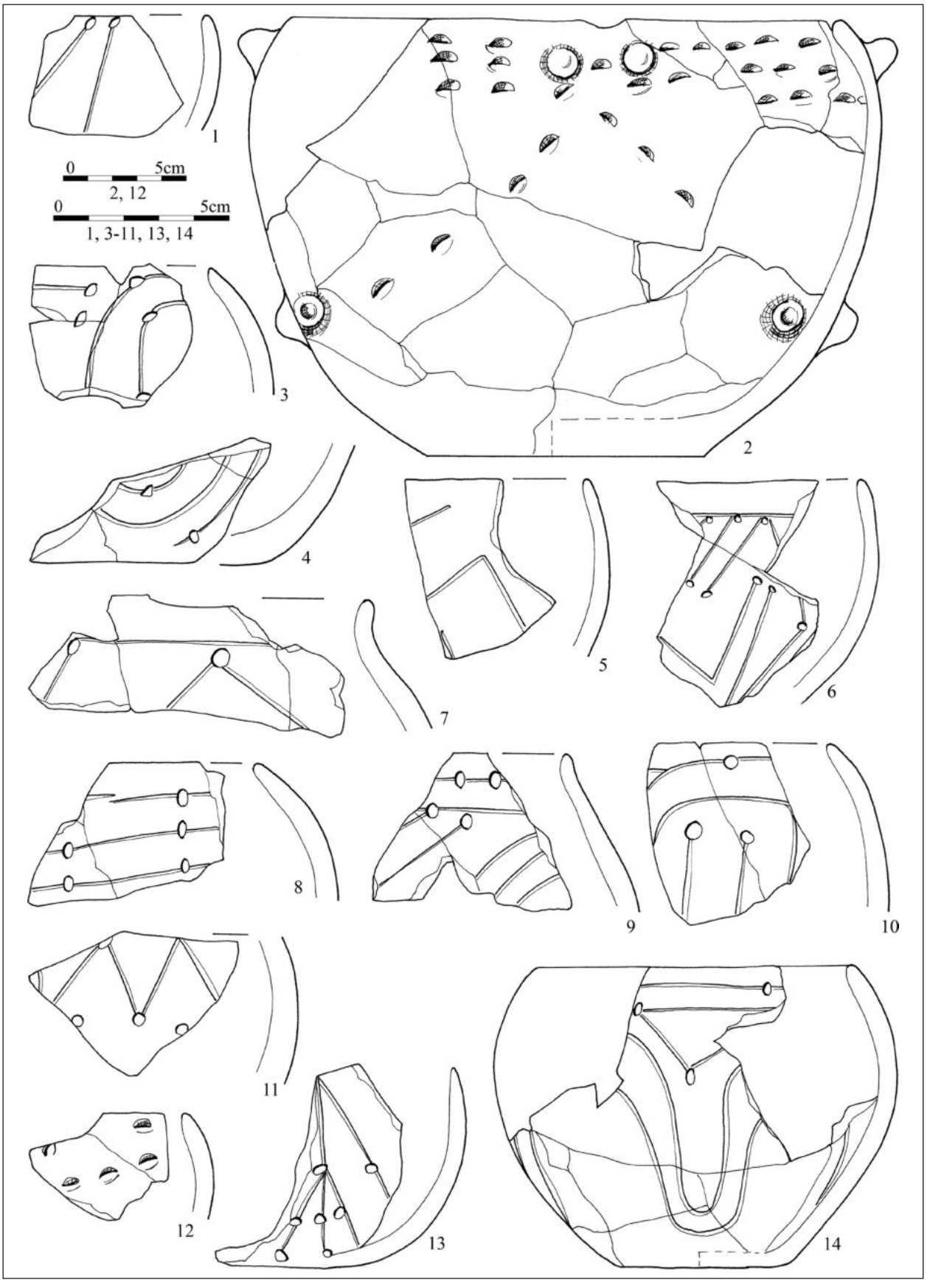


Tablica 50. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z odcinków E, F i J: 1 – ob. E120; 2–14 – ceramika z wykopów odc. F; 15, 16 – ob. J50; 17, 18 – ob. J65

Plate 50. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from sections E, F and J: 1 – feature E120; 2–14 – pottery from units in section F; 15, 16 – feature J50; 17, 18 – feature J65

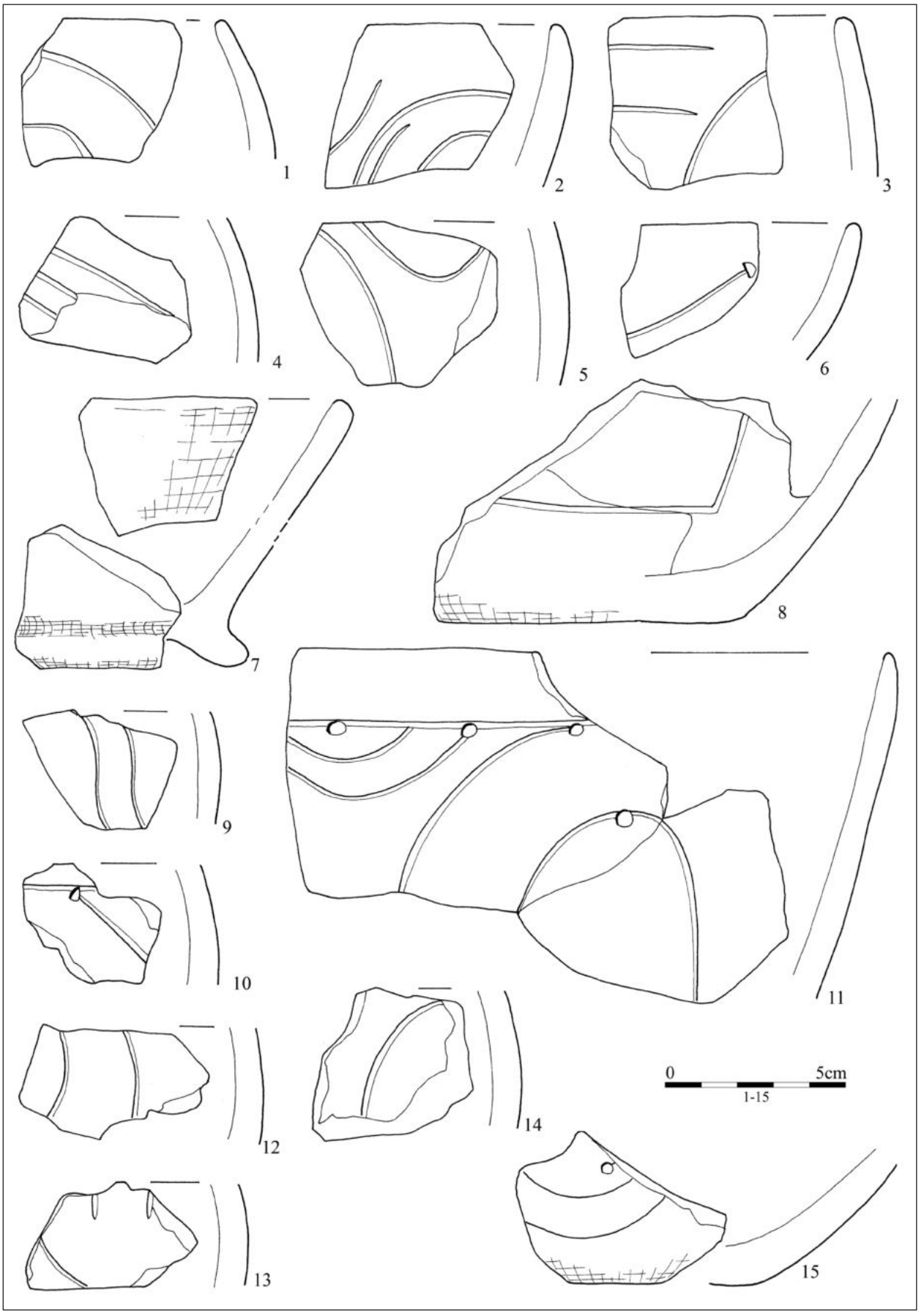


Tablica 51. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka F: 1–3 – ob. F161; 4–8 – ob. F162; 9–11 – ob. F164; 12–14 – ob. F165; 15–20 – ob. F168; 21, 22 – ob. F196
Plate 51. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section F: 1–3 – feature F161; 4–8 – feature F162; 9–11 – feature F164; 12–14 – feature F165; 15–20 – feature F168; 21, 22 – feature F196

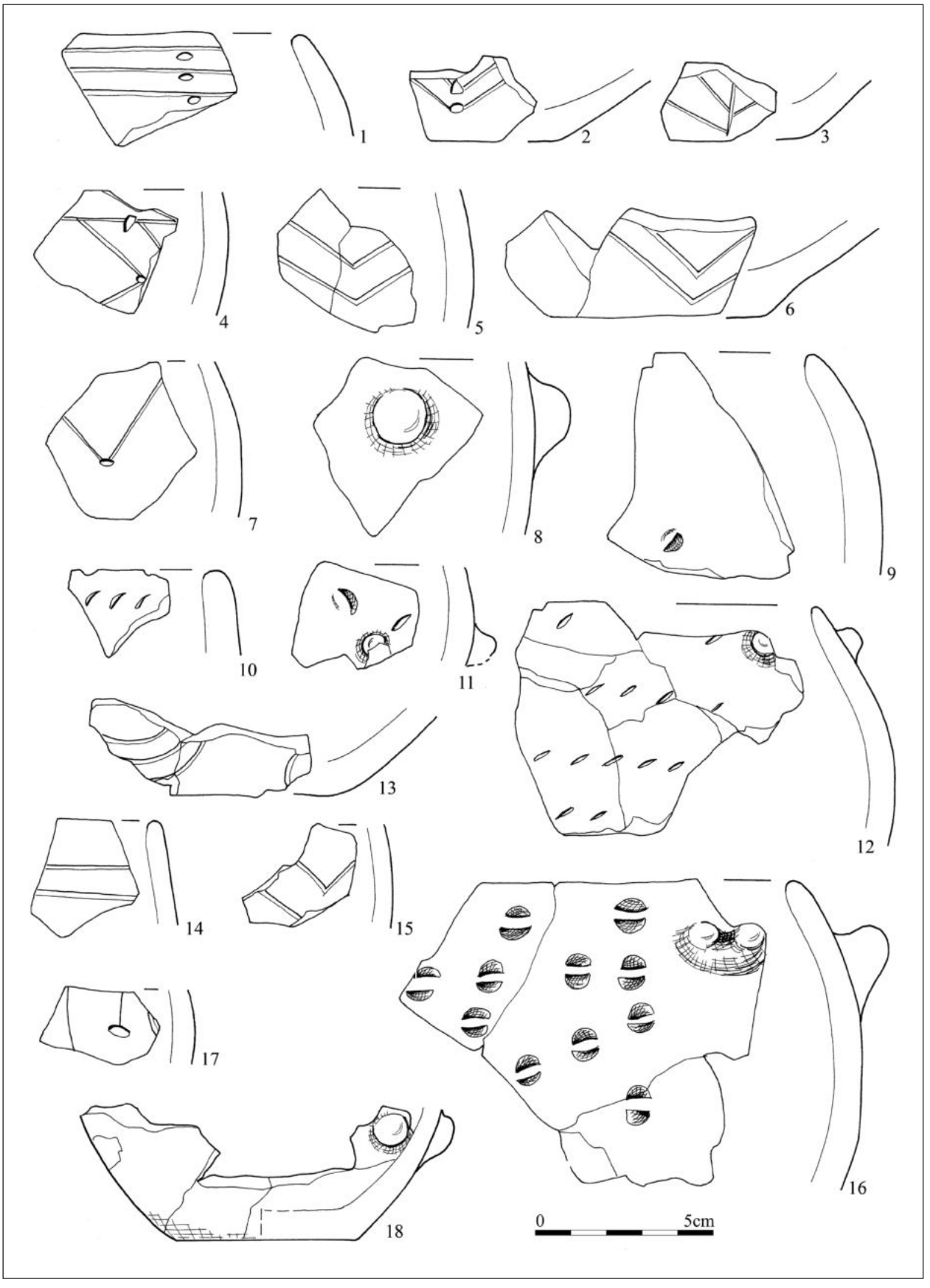


Tablica 52. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka F: 4 – ob. F183; 1–3 – ob. F184; 5, 6 – ob. F185; 7–12 – ob. F186; 13, 14 – ob. F194

Plate 52. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section F: 4 – feature F183; 1–3 – feature F184; 5, 6 – feature F185; 7–12 – feature F186; 13, 14 – feature F194

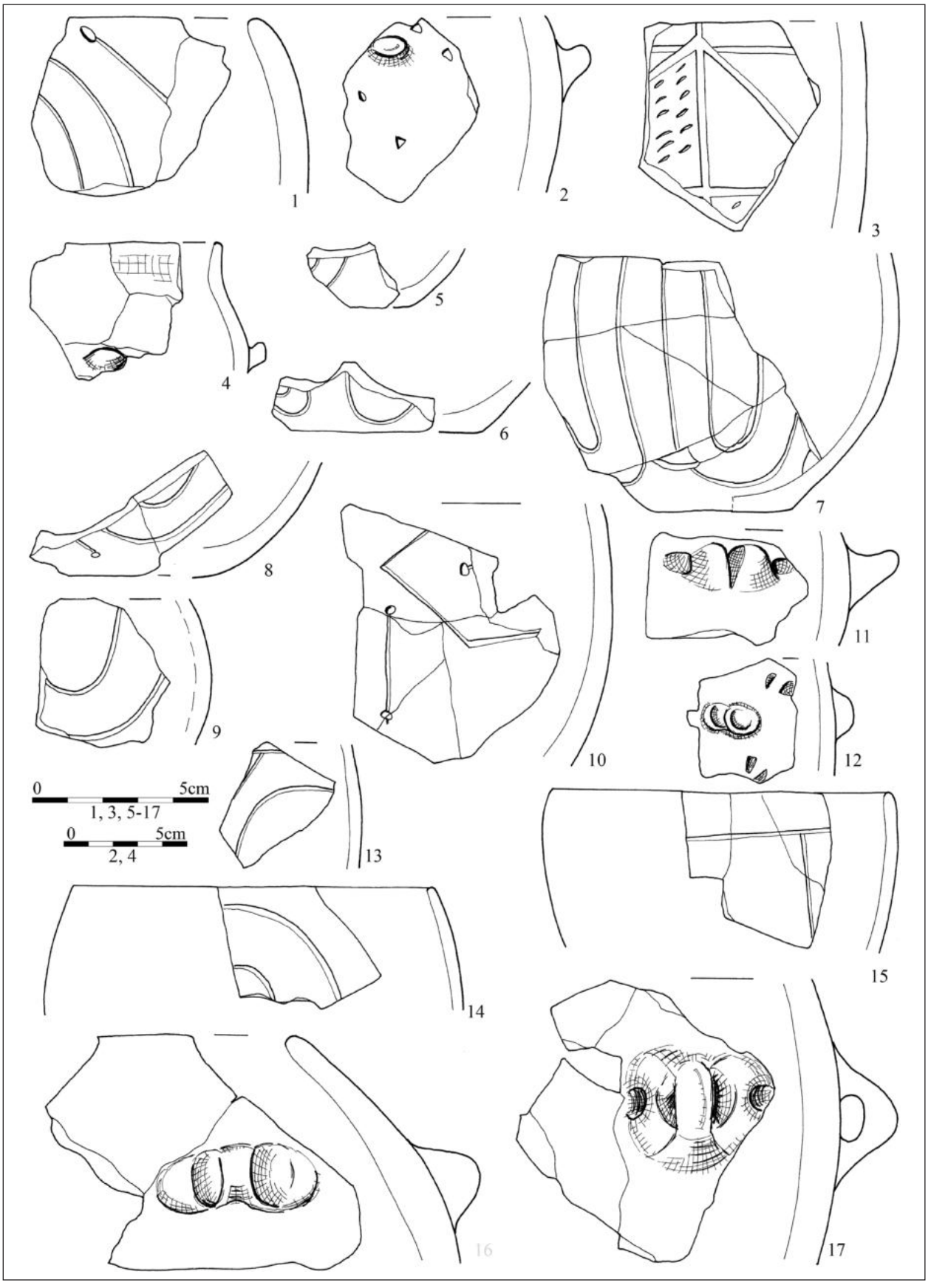


Tablica 53. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka G: 1–11 – ob. G42; 12–15 – ob. G101
Plate 53. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section G: 1–11 – feature G42; 12–15 – feature G101



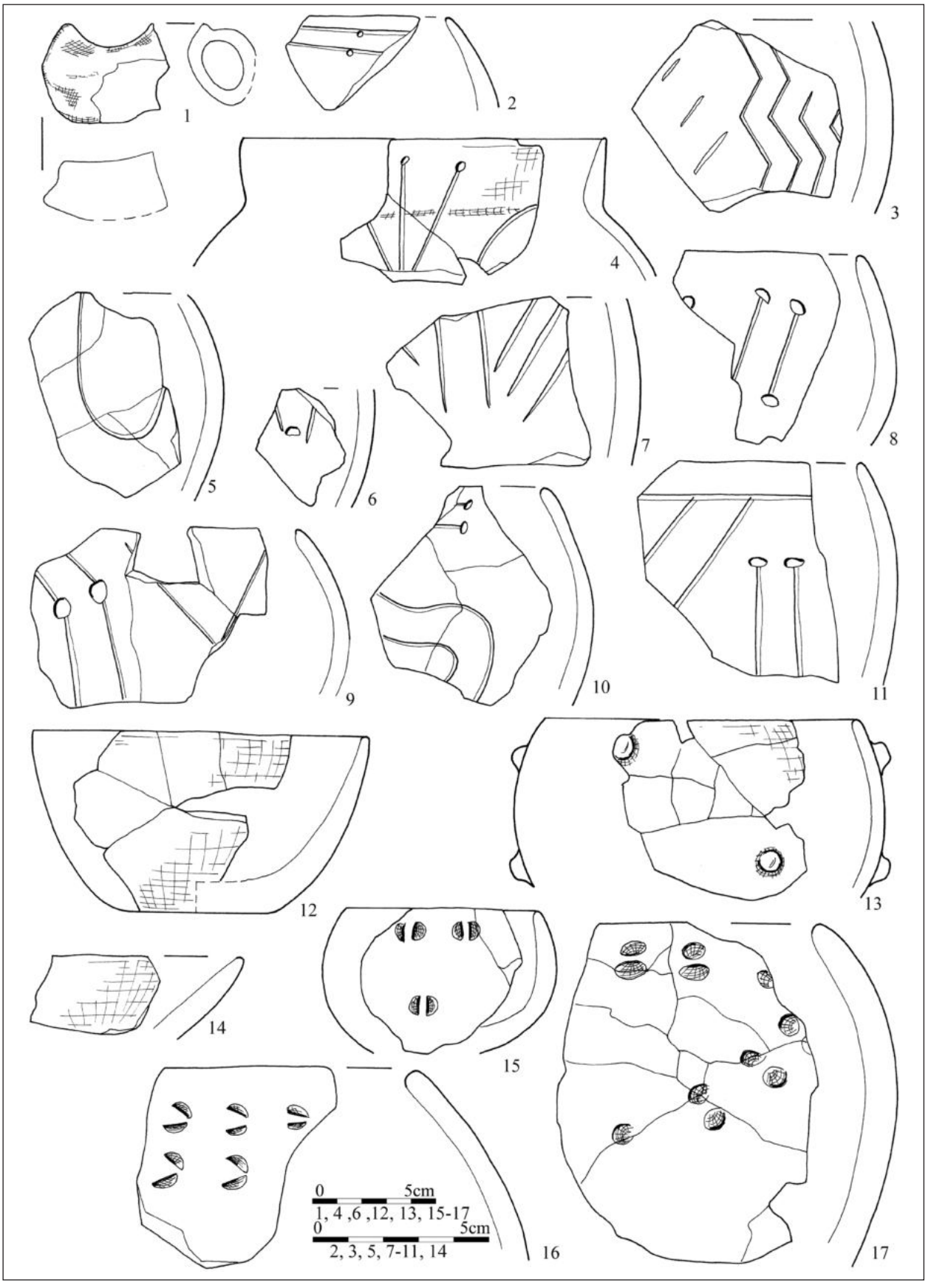
Tablica 54. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka G: 1–7, 9 – ob. G56; 8, 10–13 – ob. G64; 14–16, 18 – ob. G80; 17 – ob. G92

Plate 54. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section G: 1–7, 9 – feature G56; 8, 10–13 – feature G64; 14–16, 18 – feature G80; 17 – feature G92



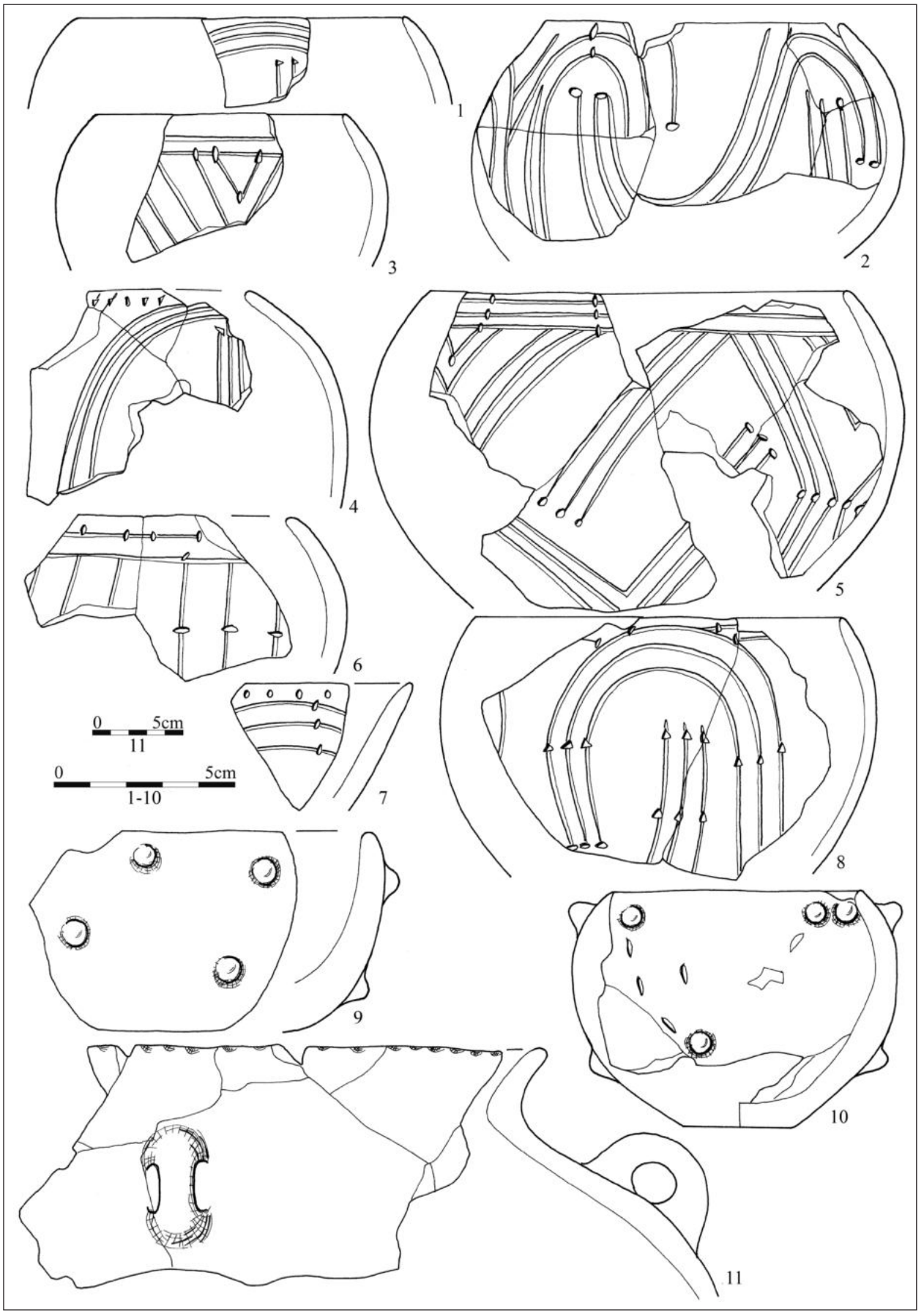
Tablica 55. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka H: 2 – ob. H28; 1, 3 – ob. H118; 4–8 – ob. H123; 9–17 – ob. H134

Plate 55. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section H: 2 – feature H28; 1, 3 – feature H118; 4–8 – feature H123; 9–17 – feature H134

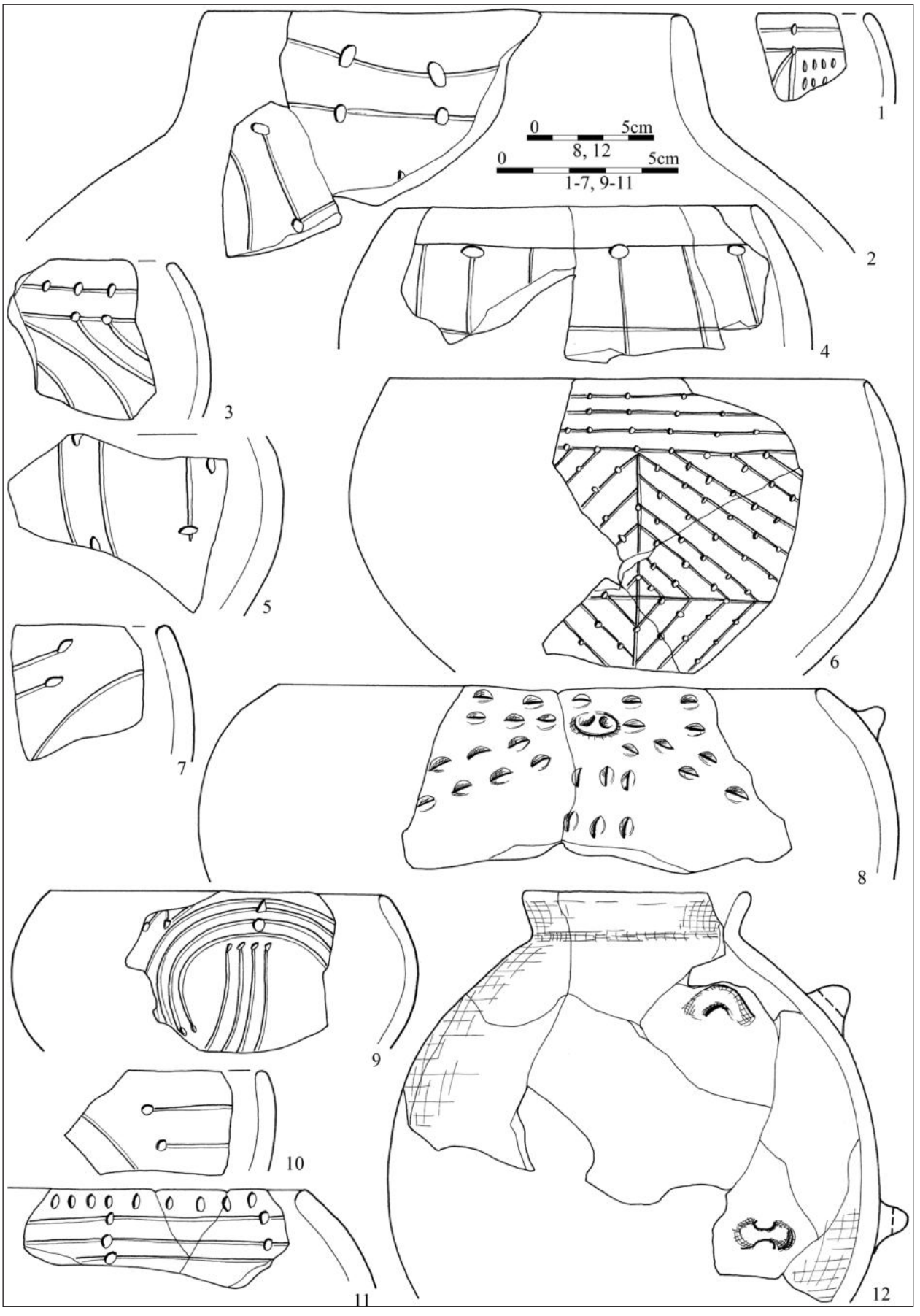


Tablica 56. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka H: 2, 14 – ob. H102; 1 – ob. H145; 5, 8, 9–12, 15–17 – ob. H154; 4, 6, 7, 13 – ob. H160; 3 – ob. H183

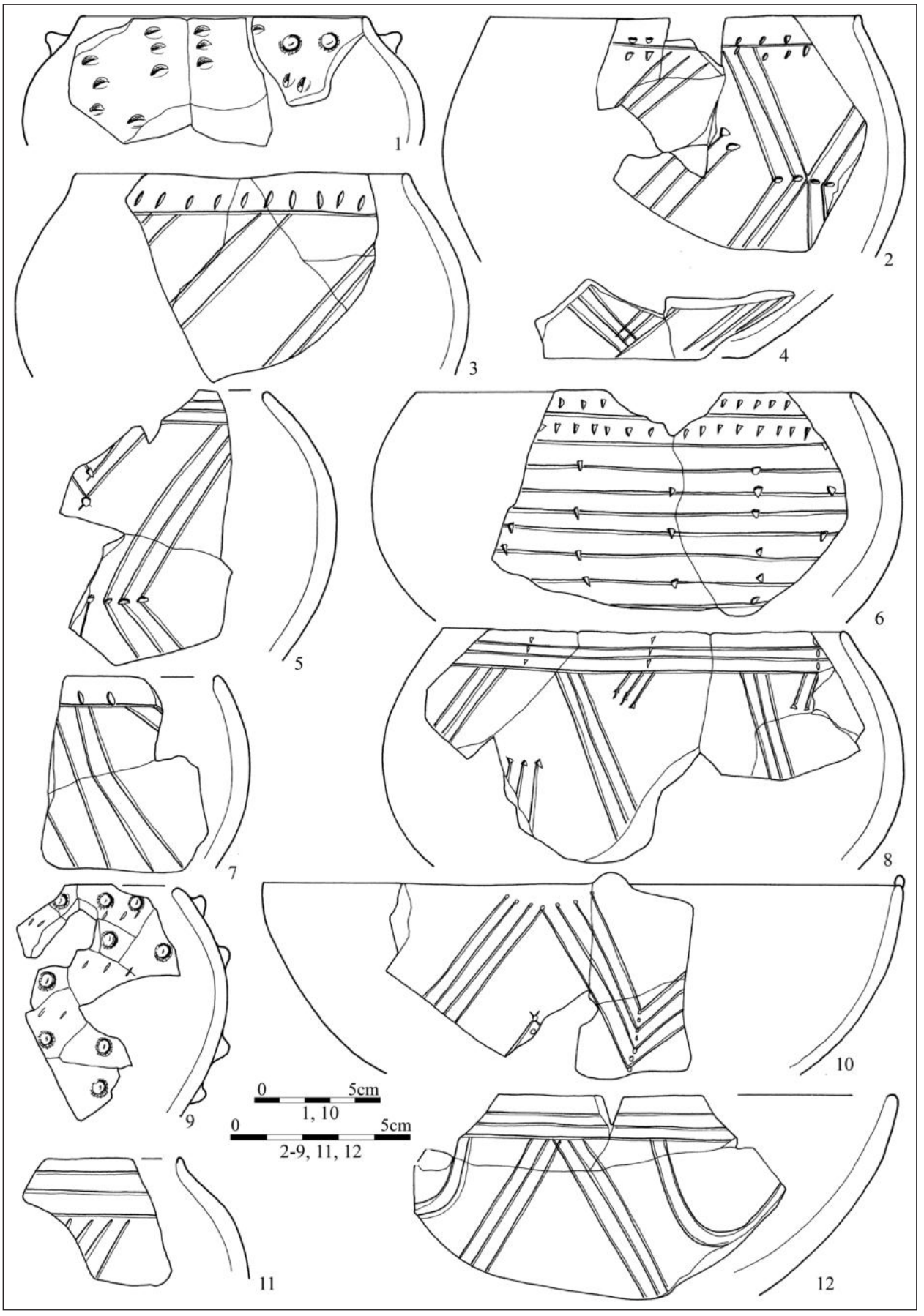
Plate 56. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section H: 2, 14 – feature H102; 1 – feature H145; 5, 8, 9–12, 15–17 – feature H154; 4, 6, 7, 13 – feature H160; 3 – feature H183



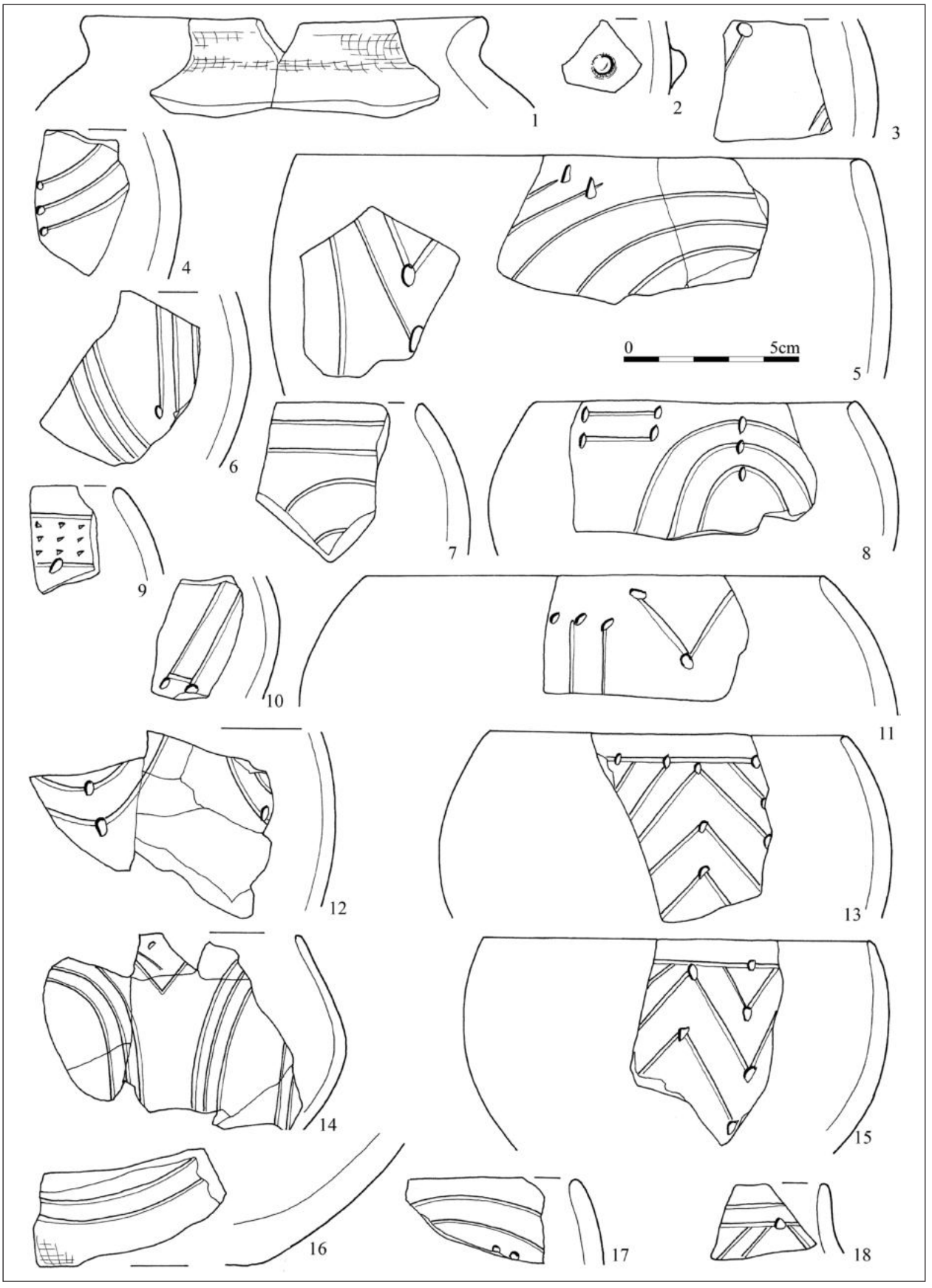
Tablica 57. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z ob. K66
Plate 57. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from feature K66



Tablica 58. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z ob. K82
Plate 58. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from feature K82

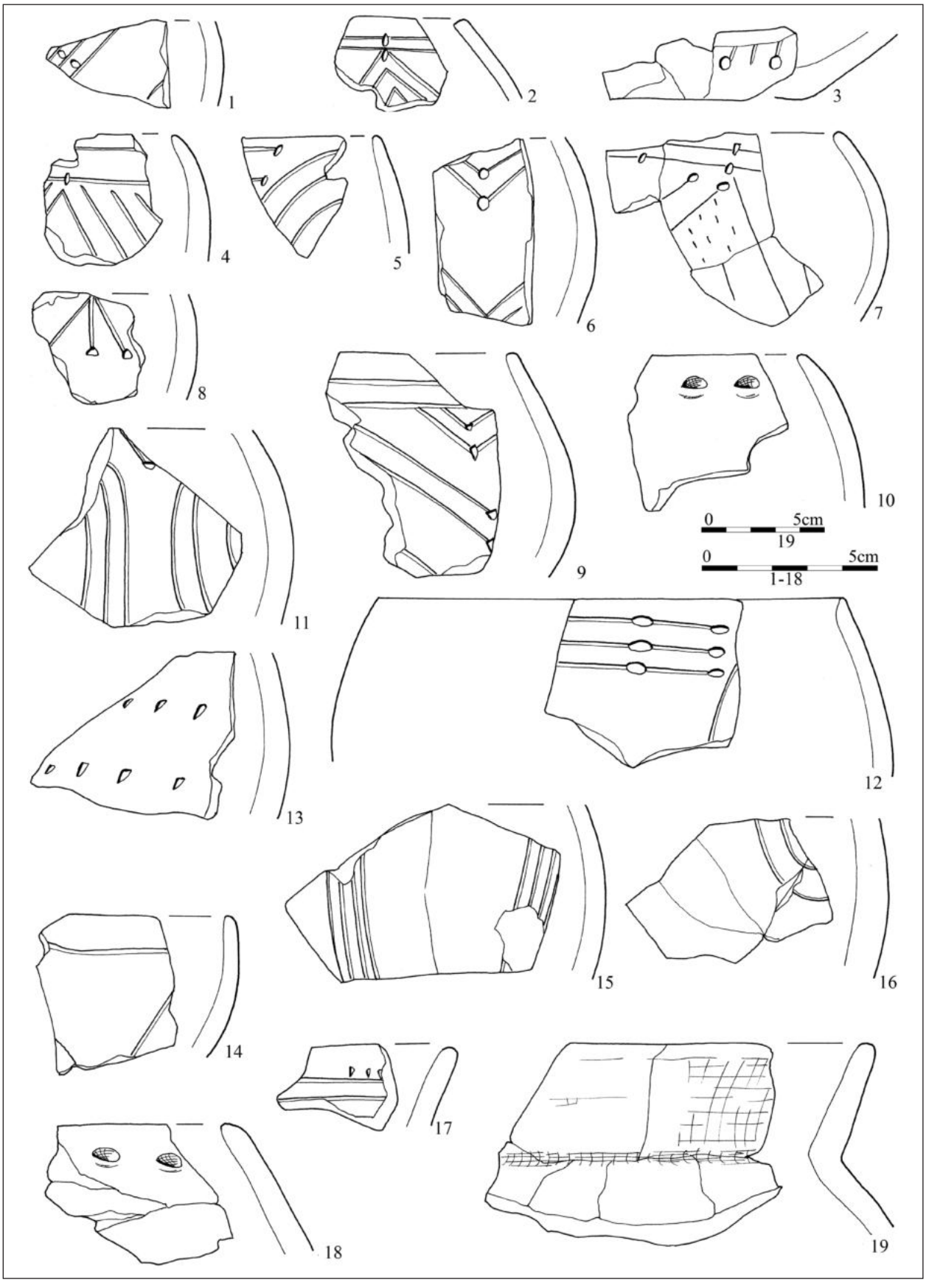


Tablica 59. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z ob. K119
Plate 59. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from feature K119



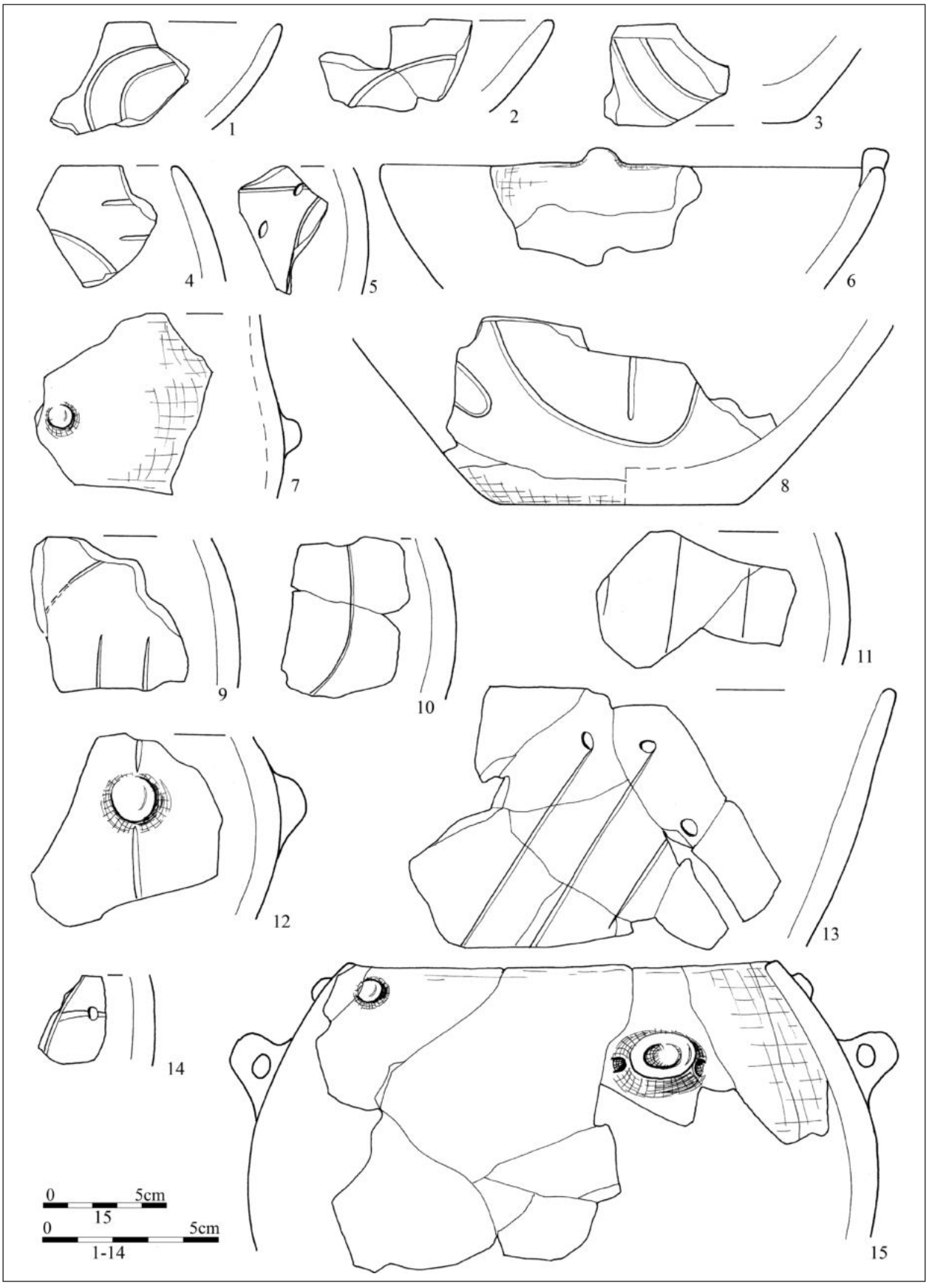
Tablica 60. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka K: 1–5 – ob. K13; 6, 7, 9–13 – ob. K77; 8 – ob. K89; 17 – ob. K102; 14 – ob. K114; 18 – ob. K134; 16 – ob. K154

Plate 60. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section K: 1–5 – feature K13; 6, 7, 9–13 – feature K77; 8 – feature K89; 17 – feature K102; 14 – feature K114; 18 – feature K134; 16 – feature K154



Tablica 61. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka L: 16 – ob. L3; 19 – ob. L8; 1–14 – ob. L10; 18 – ob. L19; 15, 17 – ob. L20

Plate 61. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section L: 16 – feature L3; 19 – feature L8; 1–14 – feature L10; 18 – feature L19; 15, 17 – feature L20



Tablica 62. Ludwinowo 7. Wybrana ceramika KCWR z obiektów odcinka S: 11, 13, 15 – ob. S4; 14 – ob. S5; 9, 10, 12 – ob. S6; 1–8 – ob. S13

Plate 62. Ludwinowo 7. Selected LBK pottery from features from section S: 11, 13, 15 – feature S4; 14 – feature S5; 9, 10, 12 – feature S6; 1–8 – feature S13

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.03

3. Ślady osadnictwa kultur postlinearnych

3. Traces of post-LBK occupation

Lech Czerniak

3.1. Uwagi wstępne

Stanowisko 7 w Ludwinowie należy do największej aglomeracji osad kultur naddunajskich na Kujawach. W pobliżu znajdują się bowiem znane stanowiska kultury brzesko-kujawskiej (dalej KBK) w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek, jak też nowoodkryte osady w Bodzi 1 i Kruszynku 6, Ludwinowie 3 oraz 2 i 6, rozpoznane w wyniku badań ratowniczych na trasie autostrady A1.

Na omawianym stanowisku można wyróżnić dwie odrębne, zarówno chronologicznie, jak i funkcjonalnie fazy osadnictwa następującego po opuszczeniu osady kultury ceramiki wstęgowej rytej (dalej: KCWR). Pierwszą z nich, zaklasyfikowaną do kultury późnej ceramiki wstęgowej (tzn. z ceramiką 'kłutą'; dalej KPCW) reprezentuje szereg rozproszonych, krótkotrwale użytkowanych i zróżnicowanych czasowo skupisk obiektów mogących stanowić pozostałość zabudowy niewielkich, autonomicznych gospodarstw.

Drugą fazę, następującą bezpośrednio po poprzedniej, reprezentują silnie rozproszone, pojedyncze obiekty KBK, których obecność w tym miejscu nie była jednak aktem ściśle rozumianego zasiedlenia, lecz aktywnością w przewadze rytualną społeczności zamieszkujących najprawdopodobniej sąsiednią wieś KBK w Ludwinowie, stan. 3 i 2. Zapewne przyciągała je tu obecność śladów intensywnej zabudowy KCWR. Nie występują tu bowiem typowe dla zabudowy KBK długie domy, lecz jamy i jeden grób w większości wkopywane w obiekty KCWR. Obie fazy zasiedlenia będą w dalszej części analizowane oddzielnie.

Rozdział niniejszy w zasadniczej części opiera się na wynikach opracowania, którego maszynopis ukończyłem w 2011 r. (Czerniak 2011c). Do wersji obecnej dodałem tylko bardzo nieliczne materiały z późniejszych badań wschodniego obrzeża stanowiska. Włączyłem również fragmenty publikacji, które analizowały ważniejsze wyniki badań na tym stanowisku. Mam tu na myśli artykuł prezentujący naczynie zoomorficzne (Czerniak, Czebreszuk 2010), artykuł poświęcony interpretacji grobu E14 (Czerniak, Pyzel

3.1. Introduction

Site 7 at Ludwinowo is part of the largest agglomeration of settlements of Danubian cultures in Kuyavia. It lies close to the well-known sites of the Brześć Kujawski Culture (later as BKC) in the vicinity of Brześć Kujawski and Osłonki, as well as recently uncovered settlements at Bodzia 1, Kruszynek 6, and Ludwinowo sites 3, 2, and 6, discovered during the rescue excavations preceding the construction of the A1 motorway.

The occupation of Ludwinowo 7 after the abandonment of the LBK settlement can be divided into two separate phases, differing both chronologically and functionally. The first one, attributed to the Late Band Pottery Culture (i.e. with 'stroked band' pottery; hereafter LBPC), is represented by a number of dispersed pit clusters, shortly used and chronologically diversified, which may be remains of small, autonomous farmstead.

The second phase, which followed immediately after the first, is represented by highly dispersed, single BKC features. However, they are not traces of settlement *sensu stricte*, but rather reflect some primarily ritual activity of communities inhabiting a neighbouring BKC village at Ludwinowo site 3 and 2, perhaps attracted here by the relics of intense LBK occupation. No longhouses typical of BKC architecture were recorded here, only pits and one grave, most of them dug into LBK features. The two phases will be analysed separately later in the paper.

The large part of this chapter is based on a report which, in the form of a typescript, I finished in 2011 (Czerniak 2011a). All that has been added to the current version are very sparse materials retrieved during later excavations in the eastern fringes of the site. I have also included here fragments of publications in which major results of the excavations at Ludwinowo 7 are analysed. This applies primarily to the paper presenting the zoomorphic vessel (Czerniak, Czebreszuk 2010), the paper concerned with the interpretation of grave E14 (Czerniak, Pyzel 2013; in a wider context: Czerniak, Pyzel, in press), and the paper discussing

2013; w szerszym kontekście: Czerniak, Pyzel, w druku) oraz dotyczący pozostałości osadniczych KPCW w kontekście rozważań nad genezą KBK (Czerniak 2017).

3.2. Obiekty nieruchome

3.2.1. Ślady osadnictwa KPCW

W efekcie analizy przestrzennej w przypadku KPCW można wyróżnić pięć odrębnych skupisk obiektów (ryc. 3.1). Uzasadniają to duże, przeciętnie sięgające ca 100 m, odległości między nimi, które można uznać za 'afunkcjonalne' w przypadku obiektów mogących należeć do jednego gospodarstwa. Skupiska zostały oznaczone literami odpowiadającymi podziałom stanowiska na odcinki o powierzchni 1 ha. Kolejność analizy poszczególnych skupisk ma układ alfabetyczny. Najogólniejszą charakterystykę obiektów przedstawia tabela 3.1.

Skupisko C tworzą dwa obiekty: C3 (grób) i C56 (prawdopodobnie półziemianka). Obiekty są zdecydowanie izolowane przestrzennie od innych obiektów KPCW i na tej podstawie (plus datowanie) można sugerować ich wzajemny związek.

Obiekt C56 wykazuje zakłócenia wkopami młodszych obiektów (np. C79), co sprawia, że odtworzenie pełnego zarysu analizowanego obiektu budzi zastrzeżenia. Ogólnie biorąc duże rozmiary obiektu w stropie (około 7,5×6,6 m) oraz znaczna głębokość (1,58 m) i ukształtowanie dna, które w pewnej części jest płaskie, a w jednej partii mające zagłębienie, mogące być paleniskiem, pozwalają przyjąć, że był to obiekt mieszkalny w typie półziemianki. Tego rodzaju obiekty w kulturach cyklu wstęgowego są odnotowywane coraz częściej. Między innymi na pobliskim stanowisku Ludwinowo 6 głównym elementem zabudowy osiedla była półziemianka (obiekt B54) zlokalizowana w centralnym punkcie wzgórza (Czerniak 2017). Półziemianki o funkcji gospodarczej znane są również z późniejszego odcinka KPCW w rejonie Brześcia Kujawskiego (Grygiel 2008). Wykorzystanie półziemianek we wczesnej KPCW jest, jak się wydaje, cechą charakterystyczną dla tej kultury, szczególnie na Niżu Polskim, gdzie odnotowuje się wyłącznie niewielkie i krótkotrwałe osiedla.

Obiekt C3 to grób (pochówek 'szkieletowy') kobiety zmarłej w wieku 45–55 lat (por. Dąbrowski *et al.,* w tym tomie). Wykazuje on liczne mechaniczne uszkodzenia podepozycyjne, będące najprawdopodobniej konsekwencją zawalenia się drewnianej konstrukcji komory grobowej. Pochówek został złożony w pozycji silnie skurczonej na lewym boku z głową na południe. Jama grobowa w przekroju poziomym była niemal okrągła o średnicy około 1,3 m, a w przekroju pionowym prostokątna o głębokości ca 1,90 m (ryc. 3.2). W części przydennej, na poziomie szkieletu odnotowano 32 fragmenty ceramiki (z czego 26 w połowie

the relics of LBPC settlement in the context of the origin of BKC (Czerniak 2017).

3.2. Settlement features

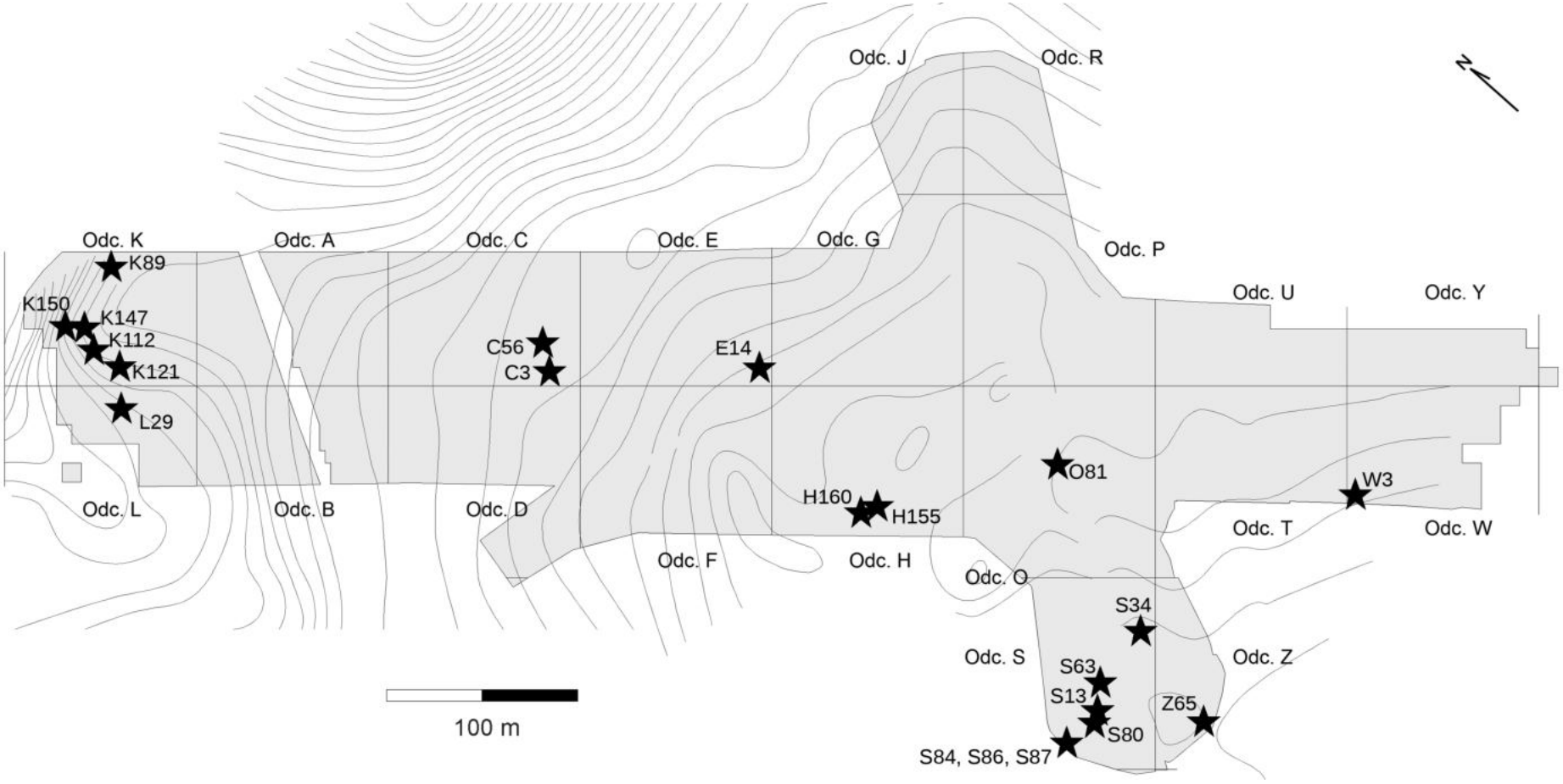
3.2.1. Traces of LBPC occupation

Spatial analysis allowed five separate clusters of LBPC features to be distinguished (Fig. 3.1). Such a division is justified by the considerable distances, reaching nearly 100 m, between the clusters, which would be "afunctional" for features forming one farmstead. The clusters were designated with letters corresponding to the division of the site into 1 ha units, and they are analysed here in alphabetical order. The generalised characteristics of the features are presented in Table 3.1.

Cluster C comprises two features: C3 (a grave) and C56 (probably a pit house). These features occurred in clear spatial isolation from other LBPC features, which, along with their chronology, allows a mutual relationship between them to be suggested.

Feature C56 was disturbed by younger features (e.g. C79), which is why its complete outline could not be fully reliably reconstructed. In general, the considerable dimensions of the ceiling part (approx. 7.5×6.6 m), the significant depth (1.58 m), and the shaping of the bottom (flat, with a depression – possibly a hearth – in one place) suggest it may have been a dwelling of a semi-subterranean type. Such houses are increasingly often discovered in 'Danubian cultures' sites. For example, in the nearby site of Ludwinowo 6 the main element of the settlement is a pit house (feature B54) situated in the central part of the hill (Czerniak 2017). Semi-subterranean structures of non-dwelling functions are also known from later phases of LBPC in the vicinity of Brześć Kujawski (Grygiel 2008). The use of pit houses by early LBPC communities seems to be particularly characteristic of the Polish Lowlands, from where only small and shortly occupied settlements are known.

Feature C3 is a grave ('inhumation' burial) of a woman who died aged 45–55 (see Dąbrowski *et al.*, in this volume). It shows numerous mechanical disturbances of a post-depositional nature, most likely resulting from the collapsing of the timber grave chamber. The body was laid in a highly contracted position on the left side with the head to the south. The grave cut was nearly circular in plan with a diameter of 1.3 m and rectangular in cross-section with a depth of 1.90 m (Fig. 3.2). In the bottom part, at the level of the skeleton, 32 fragments of pottery were discovered (26 of them in the northern part of the pit), which originated from one vessel with stroked ornamentation, placed at the feet of the deceased (Fig. 3.3). The vessel (as well as the bones of the deceased) was most likely crushed and spread within the pit as a result of the chamber's



Ryc. 3.1. Ludwinowo 7. Lokalizacja pozostałości osadnictwa młodszych kultur naddunajskich
Fig. 3.1. Ludwinowo 7. Location of the settlement remains linked with post-LBK cultures

Tabela 3.1. Ludwinowo 7. Datowanie obiektów KPCW i KBK i ogólna charakterystyka występowania materiałów ruchomych tych kultur na stanowisku. Zacieniowano obiekty o liczebności istotnej do analizy chronologicznej. Numeracja skupisk odwołuje się do oznaczeń odcinka, w którym skupisko jest zlokalizowane

Table 3.1. Ludwinowo 7. Chronology of LBPC and BKC features and general characteristics of LBPC and BKC materials occurring in the site. Shaded items indicate assemblages sufficiently large for chronological analysis. Cluster numbers refer to the number of excavation unit in which given cluster is situated

obiekt/ feature	datowanie/ chronology	ceramika (liczba fragm/ liczba naczyń/waga)/ pottery (number of fragments/ number of vessels/weight)	zabytki inne/ other artefacts	funkcja obiektu – uwagi/ feature function – remarks
osadnictwo KPCW/LBPC settlement				
skupisko C/cluster C				
C3	KPCW Ic LBPC Ic	32/1/427	Poz-31419: 4460–4330 calBC (95.4%)	grób (136×130 cm/gł. 187 cm) grave (136×130 cm/depth 187 cm)
C56	KPCW Ib LBPC Ib	31/9/508		półziemianka (750×663 cm/gł. 158 cm) pit house (750×663 cm/depth 158 cm)
skupisko K1/cluster K1				
K66	KCWR/KPCW? LBK/LBPC?	1/1/52		wkop w ob. KCWR? possibly dug into LBK feature?
K89	KPCW Ic LBPC Ic	39/3/574		jama-palenisko? (172×132 cm/gł. 60 cm) pit-hearth? (172×132 cm/depth 60 cm)
skupisko L/cluster L				
L29	KPCW Ib–c LBPC Ib–c	35/8/277	4 krzemienie/4 flints	jama (186×170 cm/gł. 100 cm) pit (186×170 cm/depth 100 cm)
skupisko S1/cluster S1				
S13	KPCW Ic LBPC Ic	296/125/4074	rozcieracz, ciosło/ grinder, adze; 22 krzemienie/22 flints	półziemianka? (580×460 cm/gł. 132 cm) pit house? (580×460 cm/depth 132 cm)
skupisko W/cluster W				
W3	KPCW Ic LBPC Ic	25/6/–		jama (206×172 cm/gł. 126 cm) pit (206×172 cm/depth 126 cm)
suma/ total		459/154/5918		
osadnictwo KBK/BKC settlement				
skupisko D/cluster D				
D77	KCWR/KBK LBK/BKC	103/2/818		wkop? w jamie KCWR possibly dug into LBK pit?
skupisko E/cluster E				
E14	KBK IIb? BKC IIb?	–	Poz-31420: 4450–4320 calBC (93.5%)	grób wkopany w jamę KCWR (224×90 cm/gł. 50 cm) grave dug into LBK pit (224×90 cm/depth 50 cm)
skupisko G/cluster G				
G101	KCWR/KBK LBK/BKC	3/2/8		wkop? w jamie KCWR possibly dug into LBK pit?
G102	KBK/BKC	9/3/13		jama (155×141 cm/gł. 17 cm) pit (155×141 cm/depth 17 cm)
skupisko H/cluster H				
H101	KŁ Lusatian C.	3/1/56		złoże wtórne/secondary context
H102	KCWR/KBK LBK/BKC	132/43/980		ceramika KBK w stropie obiektu KCWR BKC pottery in ceiling part of LBK feature
H110	KŁ Lusatian C.	18/2/132		złoże wtórne/secondary context
H115	KŁ Lusatian C.	4/1/5		złoże wtórne/secondary context
H141	KCWR/KBK LBK/BKC	6/3/16		ceramika KBK w stropie obiektu KCWR BKC pottery in ceiling part of LBK feature

obiekt/ feature	datowanie/ chronology	ceramika (liczba fragm/ liczba naczyń/waga)/ pottery (number of fragments/ number of vessels/weight)	zabytki inne/ other artefacts	funkcja obiektu – uwagi/ feature function – remarks
H149	KBK IIb–IIIa BKC IIb–IIIa	97/26/1062		jama wkopana w ob. KCWR pit dug into LBK feature
H154	KCWR/KBK LBK/BKC	5/4/30		ceramika KBK w stropie obiektu KCWR BKC pottery in ceiling part of LBK feature
H155	KBK BKC	11/1/30		jama (141×112 cm/gł. 12 cm) pit (141×112 cm/depth 12 cm)
H156	KCWR/KBK LBK/BKC	10/5/140		ceramika KBK w stropie obiektu KCWR BKC pottery in ceiling part of LBK feature
H160	KBK IIb? BKC IIB?	491/86/2876	rozcieracz/grinder; 5 krzemieni/5 flints	jama (253×206 cm/gł. 117 cm) – niejasna sytuacja – był spory fr. naczynia raczej KBK, które mogło się rozpaść, dlatego tak dużo fr. w relacji do wagi/Pit (253×206 cm/depth 117 cm) – unclear situation – there was a large fr. of a vessel (most likely BKC), which possibly shattered into pieces resulting in the high number of fragments in relation to weight
skupisko K2/cluster K				
K112	KBK(?)/BKC(?)	25/4/190		jama/pit (118×112 cm; gł./depth 12 cm)
K121	KBK (?) BKC (?)	1/1/36		dołek posłupowy (50×42 cm/gł. 18 cm) posthole (50×42 cm/depth 18 cm)
K147	KBK(?)/BKC(?)	7/3/81	2 krzemienie/2 flints	jama/pit (146×140cm; gł./depth 32 cm)
K150	KBK/BKC	7/1/122		jama/pit (160×132 cm; gł./depth 36 cm)
skupisko O/cluster O				
O22	KCWR/KBK LBK/BKC	1/1/14		wkop? (dom KCWR 24) dug into LBK house 24?
O23	KCWR/KBK LBK/BKC	4/3/6		wkop? (dom KCWR 23) dug into LBK house 23?
O81	KBK/BKC	48/1/–		jama?/pit? (754×194 cm; gł./depth 149 cm)
skupisko S2/cluster S2				
S3	KŁ/Lus. C.	4/1/18		złoże wtórne/secondary context
S5	KŁ/Lus. C.	5/5/19		złoże wtórne/secondary context
S11	KŁ/Lus. C.	12/7/82		złoże wtórne/secondary context
S12	KŁ/Lus. C.	9/4/84		złoże wtórne?/secondary context?
S17	KAK/GAC	4/1/19		złoże wtórne/secondary context
S19	KŁ/Lus. C.	11/7/277		złoże wtórne/secondary context
S34	KBK?/BKC?	1/1/–		jama/pit (180×135 cm; gł./depth 43 cm)
S63	KBK/BKC	10/6/–		jama/pit (334×96 cm; gł./depth 38 cm)
S80	KBK?/BKC?	2/1/–	topór/axe	jama/pit (250×100 cm; gł./depth 58 cm)
S84	KPCW?/LBPC?	70/26/–	2 krzemienie/2 flints	jama/pit? (400×310 cm; gł./depth 102 cm)
S86	KBK?/BKC?	6/2/–	1 krzemień/1 flint	glinianka? (302×170 cm/gł. 113 cm) clay pit? (302×170 cm/depth 113 cm)
S87	KBK?/BKC?	2/2/–		glinianka? (270×160 cm/gł. 85 cm) clay pit? (270×160 cm/gł. 85 cm)
S107	KPCW–KBK LPBC–BKC	17/10/–		warstwa akumulacyjna/accumulation layer
skupisko Z/cluster Z				
Z65	KBK (IIb?) BKC (IIB?)	6/4/–		jama (130×118 cm/gł. 40 cm) pit (130×118 cm/depth 40 cm)
suma total		1144/266/7114		

północnej obiektu), które pochodzą z jednego naczynia zdobionego ornamentem kłutym, zdeponowanego w rejonie nóg zmarłej (ryc. 3.3). Naczynie (podobnie jak kości zmarłej) zostało najprawdopodobniej rozbite i rozproszone w obrębie jamy grobowej w wyniku zawalenia się konstrukcji komory grobowej. Depozytem grobowym był też fragment prawej, masywnej kości udowej dużego ssaka (bydło?).

Obecność komory grobowej lub przynajmniej drewnianego stropu oddzielającego pochówek od zasypiska można rekonstruować na podstawie analizy przekroju pionowego obiektu (ryc. 3.2). Jest on wyraźnie dwudzielny. Część dolna, bezpośrednio nad szkieletem, składa się z gliny, która przykrywała konstrukcję. Pod nią widoczne są ciemne regularne smugi, mogące być śladem drewnianych belek skarbonizowanych w warunkach beztlenowych. Powyżej widać warstwę zasypiskową w postaci niemal czarnej próchnicy, która mogła pochodzić raczej ze znajdujących się w pobliżu torfowisk niż wypełnisk licznych na tym stanowisku obiektów KCWR, ponieważ brak w niej odpadków typowych dla takich obiektów. Z kolei na dnie jamy grobowej można dopatrzyć się śladów drewnianej konstrukcji skrzyniowej (ryc. 3.3). Drewniane komory grobowe znane są m.in. z nieco starszych grobów malickich w Małopolsce (np. Targowisko 12–13; por. Czerniak *et al.* 2007).

Ze względu na wyjątkowo dużą głębokość jamy grobowej niespotykaną w grobach kultur naddunajskich, a także jej regularny okrągły przekrój, prawdopodobna jest możliwość wykorzystania w tym przypadku wkopu po starej studni. Pytanie tylko, czy była to studnia wykopana przez osadników KPCW, czy wykorzystano studnię pozostałą po osadzie KCWR? Na omawianym stanowisku znane są inne studnie z okresu KCWR i na pewno nie były jeszcze całkiem zasypane. W takim przypadku pojawiłby się nowy problem: znaczenia rytualnego takiego nawiązania. Zwłaszcza że obiekt nie został zasypany 'zwykłą' ziemią z jego otoczenia, lecz czystą próchnicą.

W Ludwinowie 7 zarejestrowano pięć ewidentnych studni KCWR, mających proste, koliste w przekroju poziomym szyby o głębokości od 164 do 484 cm (Pyzel *et al.*, rozdz. 2.1 w tym tomie). Na stanowisku odnotowano jeszcze inne studnie (w tym sześć bez datowania) o głębokości 220–230 cm, z których dwie (ob. C36 i C116) położone są około 50 m na zachód od obiektów KPCW. Także na sąsiednim stanowisku Kruszyn 3/10 odkryto dwie studnie KCWR o głębokości ca 240–270 cm i bardzo podobnym wkopie. Jedna z tych ostatnich uzyskała dwie daty radiowęglowe (po kalibracji – 94,5% prawdopodobieństwa) ca 4904–4709 calBC i 4934–4727 calBC (Rzepecki 2014), które są zbyt późne, jak na kujawską KCWR i zbyt wczesne na KPCW Ic (w kwestii datowania końca KCWR uprzejma sugestia J. Pyzel; por. Marciniak *et al.,* w druku).

Lokalizacja grobu blisko budowli mieszkalnej jest typowa dla społeczności wstęgowych. Zdarzają się także pochówki w jamach osadowych (np. Jeunesse 1997),

collapse. A fragment of a massive right femoral bone of a large mammal (possibly a cow or a bull) was also part of the grave goods.

The presence of a grave chamber or at least a timber ceiling separating the burial from the fill can be inferred from the analysis of the pit's cross-section (Fig. 3.2), which was clearly divided into two parts. The lower part, immediately above the skeleton, consists of clay which originally covered the structure. Dark, regular smudges evident beneath the clay may be remains of timbers which became carbonised without oxygen access. The upper part of the pit was filled with nearly black humus. The soil probably originated from nearby peatbogs rather than from the fills of LBK features abundant in the site, given the absence of waste typically occurring in such fills. Furthermore, traces of what may have been a timber box can perhaps be identified at the bottom of the pit (Fig. 3.3). Timber grave chambers are known, among other places, from slightly older Malice Culture graves in Lesser Poland (e.g. Targowisko 12–13; Czerniak *et al.* 2007).

Given the exceptional depth of the grave cut, not recorded in graves of the Danubian cultures, and its regular circular plan, it seems likely that an old well was used in this case. The question remains: was this well dug by LBPC settlers, or was an older well from the LBK settlement used? Other LBK wells are known from the site, and they were surely not fully filled up by the LBPC period. If this was the case, another question emerges, namely about the ritual meaning of such a solution. This is even more so given that the grave was filled back with pure humus rather than 'ordinary' soil from its vicinity.

At Ludwinowo 7, five wells confidently attributed to LBK were recorded, which had straight, round pits/shafts from 164 to 484 cm deep (Pyzel *et al.*, chapter 2.1 in this volume). Other wells are also known from the site (including 6 of undetermined chronology), with depths varying around 220–230 cm, of which two (C36 and C116) are situated roughly 50 m to the west from LBPC features. Two LBPC wells, 240–270 cm deep and with very similar shafts, were also discovered in the neighbouring site of Kruszyn 3/10. One of them yielded two radiocarbon dates: 4904–4709 calBC and 4934–4727 calBC (after calibration, with 94.5% probability; Rzepecki 2014), which are too late for Kuyavian LBK and too old for the phase Ic of LBPC (for the dating of the end of LBK – kind suggestion from J. Pyzel; see also Marciniak *et al.*, in press).

Placing a grave close to a dwelling is typical of Danubian communities. Burials in settlement pits occur as well (e.g. Jeunesse 1997), but the construction discussed here, with a grave chamber at the bottom of a very deep pit, seems absolutely unique.

Apart from grave C3, one more grave – E14 – was discovered in the site in question. A radiocarbon date obtained for this grave (see Table 3.5) was nearly identical, which requires a comment. Now, grave C3 can be confidently linked with LBPC based on its furnishings,

jednak tego rodzaju konstrukcja, która ma budowę komory grobowej zlokalizowanej na dnie bardzo głębokiego wkopu, wydaje się zjawiskiem wyjątkowym.

Na omawianym stanowisku oprócz grobu C3 został odkryty jeszcze jeden – E14, który otrzymał niemal identyczne datowanie radiowęglowe (por. tabela 3.5), co wymaga komentarza. Otóż grób C3 na podstawie wyposażenia na pewno można zaliczyć do KPCW, natomiast E14 nie miał wyposażenia i tylko na podstawie bardzo ogólnych przesłanek został zinterpretowany jako należący do KBK (Czerniak, Pyzel 2013). W świetle datowania granicy między KPCW/KBK na 4350 calBC (Czerniak *et al.* 2016), datowanie tego obiektu w jednakowym stopniu wskazuje na KPCW i KBK. Jednak podtrzymuję interpretację obiektu E14, jako należącego do KBK, ponieważ jest on przestrzennie izolowany od obiektów osadowych KPCW, a jednocześnie został wkopany w jamę KCWR przy długim domu, co wydaje się należeć do rytuałów typowych dla KBK i obserwowane w przypadku kilku innych obiektów KBK na tym stanowisku (Czerniak, Pyzel 2013; Czerniak, Pyzel, w druku; Pyzel 2018).

Skupisko K1, tworzą obiekty K66 i K89 położone na północno-zachodnim skraju stanowiska, około 70 m od zbliżonego chronologicznie obiektu L29. Oba obiekty są oddalone od siebie o około 20 m i – biorąc pod uwagę, że w ob. K66 był tylko jeden fragment ceramiki 'post-KCWR' – to jest zasadnicza przesłanka, by je uznać za względnie sobie współczesne.

Obiekt K66 to niewielka okrągła jama wkopana w zespół glinianek KCWR. Także K89 jest niewielką okrągłą jamą, jednak samodzielnie zlokalizowaną, która mogła pełnić funkcje paleniska (? – ślady ognia). Należy tu dodać, iż obiekt K66 został wydzielony na podstawie obecności ceramiki KPCW pochodzącej z rozległej glinianki KCWR. Zakładam, że najprawdopodobniej w ramach obiektu

while E14 contained no grave goods and was interpreted as belonging to BKC on only very general grounds (Czerniak, Pyzel 2013). Given that the boundary between LBPC and BKC is dated to 4350 calBC (Czerniak *et al.* 2016), the radiocarbon date from E14 can point equally well to LBPC or BKC. Nevertheless, I maintain the interpretation of feature E14 as belonging to BKC, because it is spatially isolated from LBPC settlement features and at the same time it was dug into an LBK pit accompanying a longhouse. The latter seems to have been behaviour typical of BKC and was recorded in a few other BKC features in the site (see Czerniak, Pyzel 2013; Czerniak, Pyzel, in press; Pyzel 2018).

Cluster K1 consists of features K66 and K89 in the north-western edge of the site, approx. 70 m from chronologically similar feature L29. The two features are situated approx. 20 m from each other which, given that K66 produced only a single fragment of a "post-LBK" pottery, was the basic reason for interpreting them as relatively contemporary.

Feature K66 is a small round pit dug into a complex of LBK clay pits. K89 is a small round pit as well, although it does not cut other features; it could have been used as a hearth (? – traces of fire). It is worth adding here that feature K66 was distinguished based on the presence of LBPC pottery in a vast LBK clay pit. I assume that the later LBPC pit was most likely dug within the LBK feature and remained unnoticed during the exploration due to the intensely dark fills of both features.

Cluster L consists of feature L29 alone. It is a pit of undetermined function, nearly circular in plan (diameter of approx. 1.7 m) and 1 m deep, having a characteristic step-like cross-section. It was used for a rather short time, as suggested by a thin dark layer at the bottom covered with clay marking the end of the pit's use. Its formal traits allow one to suggest that the pit

Ryc. 3.2. Ludwinowo 7. Obiekt C3. Przekrój jamy grobowej KPCW. Foto D. Andrzejczak
Fig. 3.2. Ludwinowo 7. Feature C3. Cross-section of LBPC burial pit. Photo D. Andrzejczak

Ryc. 3.3. Ludwinowo 7. Obiekt C3. Widok pochówku oraz śladów konstrukcji drewnianej. Foto D. Andrzejczak
Fig. 3.3. Ludwinowo 7. Feature C3. View of the burial and traces of timber construction. Photo D. Andrzejczak

KCWR powstał późniejszy wkop związany z KPCW, który na etapie eksploracji był niezauważony ze względu na intensywnie ciemne wypełnisko obu obiektów.

Skupisko L to wyłącznie obiekt L29. Jest to jama o nieokreślonej funkcji, niemal okrągła w przekroju poziomym (średnica około 1,7 m) i głębokości 1 m, o specyficznym schodkowym przekroju pionowym. Raczej krótko użytkowana, co sugeruje cienka ciemna warstwa u spągu zasypana warstwą gliny sygnalizującą koniec jej funkcjonowania. Na podstawie cech formalnych można sugerować jakieś bliżej nieokreślone czynności gospodarcze. Obiekt należy zatem określić jako izolowany, raczej celowo założony w miejscu wolnym od starszej zabudowy, używany przez krótki czas.

Skupisko S1 tworzy obiekt S13. Obiekt S13 można zinterpretować jako półziemiankę podobną do obiektu C56. Jego kształt w przekroju poziomym to regularny owal o wymiarach 5,8×4,6 m, a w przekroju poziomym w formie niecki z płaskim dnem w części centralnej i głębokości 1,32 m. Bogata zawartość kulturowa wypełniska, w którym znaleziono liczną ceramikę a ponadto rozcieracz i ciosło kamienne, ma charakter „podomowy", a więc najmocniej spośród podobnych przywoływanych tu obiektów potwierdza funkcję mieszkalną.

Skupisko W tworzy pojedynczy obiekt W3 położony około 250 m na NE od skupiska S, na skraju zasięgu całego stanowiska. Była to średnich rozmiarów jama o nieokreślonej funkcji.

Podsumowanie – osada czy osady KPCW?

Nawet datowanie wszystkich obiektów w ramach jednej tylko fazy Ic KPCW nie daje podstaw, by uznać je za rzeczywiście funkcjonujące synchronicznie. Dlatego trudno odpowiedzieć, czy mamy tu do czynienia z niezależnymi od siebie kilkoma epizodami osadniczymi, czy jednorazowym pobytem większej grupy ludzi, która zamieszkiwała teren stanowiska przez pewien czas, tworząc kilka odrębnych gospodarstw. Uderzający, aczkolwiek powtarzalny na wielu innych stanowiskach kujawskich jest brak śladów domów słupowych. W przypadku Ludwinowa 7 tylko w dwóch spośród pięciu odrębnych skupisk obiektów można odnotować obiekty mieszkalne w postaci półziemianek (C56 i S13). Zatem w pozostałych przypadkach należy wykluczyć samodzielny i dłuższy pobyt lub założyć, że funkcjonowały tam jakieś lekkie konstrukcje mieszkalne, które nie pozostawiły śladu. Jest to możliwe, ale mała ilość jam i odpadków wyklucza ten wariant w przypadku tego stanowiska. Moim zdaniem, tylko w skupiskach C i S1 funkcjonowały gospodarstwa w pełnym znaczeniu tego słowa, tzn. związane ze stałym, co najmniej kilkuletnim pobytem i uprawianiem gospodarki rolniczej. Duża odległość między obu gospodarstwami wyklucza raczej ich funkcjonowanie w tym samym czasie.

served some closer undetermined farmstead purposes. Thus, pit L29 should be described as isolated, or rather deliberately created in a place free of older buildings, and shortly used.

Cluster S1 consists of feature S13, which can be interpreted as a pit house similar to C56. It is regularly oval in plan, 5.8×4.6 m, and in cross-section resembles a trough 1.32 m deep with a flat bottom in the central part. The fill, which was richly saturated with pottery and also yielded a grinder and a stone adze, is of a "dwelling" nature, and provides the most compelling proof for the dwelling function among all the similar features discussed here.

Cluster W consists of single feature W3 situated approx. 250 m to the NE from cluster S, at the very margin of the site. The feature was a pit of average size, of undetermined function.

Summary: LBPC settlement or settlements?

Even though all the features date within one phase, i .e. Ic of LBPC development, this is insufficient grounds for claiming that they all indeed functioned simultaneously. Therefore, it is difficult to determine whether we are dealing here with several independent settlement episodes or a one-off stay of a larger group of people who inhabited the site for some time using several separate farmsteads. A striking phenomenon, although one that repeats at many other sites in Kuyavia, is the absence of post-framed houses. In Ludwinowo 7, only in two of the five separate clusters of features was it possible to identify dwellings in the form of pit houses (C56 and S13). Therefore, in the other cases one should rule out independent, longer occupation, or assume that some light dwelling structures which have left no trace were in use. This latter option is generally possible, although the small number of pits and small amount of waste eliminates this variant in the case of our site. In my opinion, farmstead in the full meaning of the word, i .e. places connected with permanent occupation lasting for at least several years and with agricultural activity, functioned only in clusters C and S1. The long distance between these two farmsteads argues against their contemporary existence.

Although the research carried out over the last 15 years has multiplied the number of known LBPC sites, it has not changed the overall picture of the settlement pattern, with small, relatively short-lived hamlets, typically with single households, and with the pit house as the primary type of dwelling. The post-framed house from Konary 20 (Czerniak 1980) is the only hint suggesting that the actual settlement picture was more complex at that time.

A similar interpretation has recently been suggested for the Sikorowo 29 site (Rzepecki *et al.* 2016). However, the analysis of the plan of this site shows that this is far from certain. The discovered structure is

Chociaż badania w ciągu ostatnich 15 lat pomnożyły odkrycia stanowisk KPCW, to nie zmieniły obrazu osadnictwa w postaci niewielkich, stosunkowo krótkotrwałych osiedli zwykle w formie pojedynczych gospodarstw, zabudowanych półziemiankami, jako podstawową formą obiektu mieszkalnego. Tylko dom słupowy z Konar 20 (Czerniak 1980) sugeruje, że rzeczywisty obraz osadnictwa był w tym czasie bardziej złożony.

Możliwość taką zasygnalizowano ostatnio w odniesieniu do odkrycia w Sikorowie 29 (Rzepecki *et al.* 2016). Jednak analizując plan tego stanowiska trudno uznać to za oczywiste. Odkryta struktura jest fragmentaryczna i bez kontekstu typowych jam. Niemniej jednak zadokumentowany układ śladów po słupach różni się od typowych domów z tego okresu (kultura ceramiki wstęgowej kłutej: Burgert *et al.* 2014; Končelova, Květina 2015; kultura lendzielska: Podborský 2011; Pavúk 2012) i dlatego wykluczam związek tej konstrukcji z KPCW. W sumie wydaje się, że podstawową formą budowli mieszkalnych KPCW na Niżu Polski były półziemianki.

Pogląd powyższy może budzić kontrowersje wobec faktu powszechnego występowania w kręgu kultur naddunajskich domów słupowych. Moim zdaniem, społeczności KPCW na Kujawach znały ten rodzaj konstrukcji, o czym świadczy nie tylko wspomniany dom z Konar, lecz także inne dane świadczące o utrzymywaniu intensywnych kontaktów ponadregionalnych. Ich przykładem może być grób KPCW z Sikorowa 29, w którym pochowano ułożonego na prawym boku mężczyznę ze specyficznym wyposażeniem w postaci importowanej z terenu Czech siekiery i naszyjnika z wapiennych paciorków oraz zawieszki z kła dzika (Rzepecki *et al.* 2016). Dlaczego więc społeczności te na Kujawach nie miałyby budować takich samych domów? Problem ten wykracza poza zakres tego opracowania. Niemniej jednak uważam, że należy uwzględnić możliwość, że społeczności KPCW prowadziły bardziej mobilny tryb życia niż pozostałe ugrupowania naddunajskie powstałe po upadku KCWR.

3.2.2. Ślady osadnictwa KBK

W tym przypadku można wyróżnić siedem skupisk obiektów, których dyspersja pokrywa niemal całą powierzchnię stanowiska (ryc. 3.1). Najogólniejszą charakterystykę obiektów KBK przedstawia tabela 3.1.

Skupisko D. W stropie dużej jamie gliniankowej KCWR (obiekt D77) zlokalizowanej przy domu nr 6, zarejestrowano 103 bardzo silnie rozdrobnione fragmenty ceramiki pochodzące z dwóch naczyń KBK, których datowanie trudno sprecyzować. W większości były to fragmenty dużego naczynia w typie amfory z bardzo masywnych uchem (tabl. 65:8). Niestety, ewentualny wkop KBK nie został w trakcie eksploracji zlokalizowany.

Skupisko E to izolowany przestrzennie obiekt E14. Jest to grób wkopany w jamę budowlaną przy domu

fragmentarily preserved and is not accompanied by typical pits. The recorded arrangement of postholes differs from typical houses from that period (Stroke Pottery Culture: Burgert *et al.* 2014; Končelova, Květina 2015; Lengyel Culture: Podborský 2011; Pavúk 2012), which is why I rule out its connection with LBPC. In general, the primary type of dwelling structure among LBPC communities inhabiting the Polish Lowlands seems to have been the pit house.

The above view may raise controversy given the widespread occurrence of post-framed houses among the Danubian cultures. In my opinion the LBPC communities in Kuyavia were familiar with this design, which is evidenced by the mentioned house from Konary 20 and by other evidence for maintaining intense over-regional contacts. One example of these contacts may be the grave from Sikorowo 29, in which a male was buried on his right side and furnished with specific grave goods in the form of an axe imported from the present-day Czech Republic, a string of limestone beads, and a boar tusk pendant (Rzepecki *et al.* 2016). So, why would these people not build the same houses in Kuyavia? The issue exceeds the scope of this study, although I believe one should consider the possibility that LBPC communities led a more mobile lifestyle than other Danubian communities which emerged after the disintegration of LBK.

3.3.2. Traces of BKC occupation

In this case, one can distinguish seven clusters of features, dispersed over nearly the entire area of the site (Fig. 3.1). The general characteristics of BKC features are shown in Table 3.1.

Cluster D. 103 highly fragmented sherds originating from two BKC vessels were recorded in the upper layer of a vast LBK clay pit (feature D77). The vessels cannot be precisely dated. Most of the fragments belonged to a large vessel of an amphora type, with a very massive handle (Pl. 65:8). Unfortunately, the outlines of the possible BKC pit were not been identified during the exploration.

Cluster E is spatially isolated feature E14. It is a grave dug into a lateral pit (feature E9) accompanying LBK longhouse 11. This was the longest longhouse in the site. The body (male aged 40–50 – *maturus:* Dąbrowski *et al*., in this volume) was placed to grave in a contracted position on its left side, along the NS axis with the head to the N, without grave goods. Given its location and the position of the body, the grave was attributed to LBK during the excavations. The interpretation only changed due to radiocarbon dating. It is worth emphasising that placing a male body on the left side goes against the tendency predominant in BKC (and also in late LBPC – see the grave from Sikorowo: Rzepecki *et al.* 2016), while being consistent with LBK funerary customs.

11 KCWR (ob. E9). Był to najdłuższy dom tej osady. Pochówek (mężczyzna zmarły w wieku 40–50 lat – *maturus:* zob. Dąbrowski *et al.,* w tym tomie) został złożony w pozycji skurczonej na lewym boku, na osi NS z głową na N, bez wyposażenia. Grób ten z uwagi na lokalizację, a także ułożenie zwłok zakwalifikowano w trakcie wykopalisk do KCWR. Interpretację tę zmieniło dopiero datowanie radiowęglowe. Warto podkreślić, że ułożenie na lewym boku mężczyzny jest przeciwne dominującej tendencji w KBK (ale też późnej KPCW – przykład grobu z Sikorowa – por. Rzepecki *et al.* 2016), zgodne natomiast z obrzędami KCWR.

W przypadku lokalizacji grobu E14 wydaje się bardzo prawdopodobne, że został on celowo wkopany w obiekt KCWR związany funkcjonalnie z długim domem. Oczywistym warunkiem takiej interpretacji jest założenie, że rozległa glinianka i pozostałości konstrukcji długiego domu musiały być wtedy, tzn. po upływie, co najmniej 700 lat jeszcze czytelne. Biorąc pod uwagę odkrycie w Bożejewicach 22/23, gdzie dom KBK został wkopany idealnie w zarys starszego o 1000 lat domu KCWR, jest to możliwe (por. Czerniak, Pyzel 2019). Zatem lokalizacja grobu, która w KBK wiązała się z domem rodzinnym, mogła w tym przypadku symbolicznie anektować dużo starszy i w rzeczywistości obcy dom, jako dom przodków (szerzej: Czerniak, Pyzel, w druku; Pyzel 2018).

Skupisko G zlokalizowane jest na wschodnim skraju stanowiska. Można wydzielić tu dwa obiekty. Obiekt G101, którego obecność sugeruje wyłącznie odkrycie trzech fragmentów ceramiki w jamie KCWR. Obiekt G102, położony około 12 m na N od poprzedniego, to niewielka i płytka jama o nieokreślonej funkcji zawierająca dziewięć drobnych fragmentów ceramiki KBK.

Skupisko H to największe skupisko obiektów KBK zlokalizowane we wschodniej części stanowiska. Składa się nań pięć jam oraz ceramika znaleziona na złożu wtórnym w trzech obiektach kultury łużyckiej. Ta ostatnia może świadczyć, że w tej części stanowiska również na powierzchni zalegało sporo ceramiki KBK. Analizę rozpocznę od ob. H102, który jest rozległym kompleksem gliniankowym należącym do KCWR (ryc. 3.4), zapewne powiązanym z długim domem, którego zarys w czasie badań był nieczytelny. W jego otoczeniu zaobserwowano kilka domów, którym towarzyszyły podobne obiekty. Ze stropu tego obiektu pochodzą 132 fragmenty ceramiki KBK, której na tym etapie eksploracji nie udało się przypisać obiektom KBK wkopanym w ten obiekt, ale wydzielonym dopiero na niższych poziomach. Na poziomie 30–40 cm poniżej stropu wydzielono szereg odrębnych jam: H149, H154, H155, H156, z których wszystkie zawierały pewną ilość ceramiki KBK.

Analiza stratygraficzna pozwala stwierdzić, że ob. H102 to warstwa, która przykryła w ostatniej fazie zasypywania zespół odrębnie wykopanych jam KCWR, w które zostały później wkopane jamy KBK. Jednak nie jest całkiem jasne, które obiekty powstały dopiero

As for the location, grave E14 seems likely to have been intentionally dug into an LBK feature functionally connected with a longhouse. This obviously requires the assumption that at that time, which means after at least 700 years, the vast clay pit and the relics of the longhouse remained detectable. Taking into account the situation recorded at Bożejewice 22/23, where a BKC house was dug precisely into an LBK house from 1,000 years before, this is not impossible (Czerniak, Pyzel 2019). Therefore, the location of the grave, in BKC associated with the family house, could in this case mean a symbolic annexation of a much older, and actually foreign, dwelling as the home of their ancestors (more extensively: Czerniak, Pyzel, in press; Pyzel 2018).

Cluster G is situated at the eastern margin of the site, and it consists of two features. Feature G101 was distinguished only based on the discovery of three pottery fragments in an LBK pit, and feature G102, approx. 12 m to the N from G101, was a small pit of undetermined function which contained nine tiny fragments of BKC pottery.

Cluster H is the largest cluster of BKC features in the eastern part of the site. It consists of five pits and the pottery discovered in secondary contexts in three features assigned to the Lusatian Culture. The latter may indicate that BKC pottery must also have been abundant at the surface in this part of the site. The analysis will start with feature H102, which is a large clay pit complex linked with LBK (Fig. 3.4), probably connected with a longhouse whose outline could not be detected during the excavations. A few other houses accompanied by similar features were recorded nearby. The upper layer of feature H102 contained 132 fragments of BKC pottery which, at this stage of the exploration, could not be assigned to BKC features dug into H102 (which were only identified at deeper levels). A number of separate pits were identified at a level of 30–40 cm beneath the surface: H149, H154, H155, and H156, all of which contained certain amounts of BKC pottery.

The stratigraphic analysis indicates that feature H102 was actually a layer, which covered a complex of separate LBK pits at the last stage of their backfilling. BKC pits were later dug into these LBK pits, although it remains unclear exactly which of them were created in the BKC period. These may have been four pits situated close to each other: H149, H154 (?), H155, and H156 (?). They are distinguished by regular shapes (elongated oval in plan, with flat bottom), which argues against interpreting them as clay pits. In this respect, as well as in terms of the fill, they resemble cellars occurring inside BKC longhouses, which testifies to the great care with which they were made and implies their importance. All these features were poor in material, except for H149 (Fig. 3.5), which contained, among other objects, a zoomorphic vessel, which points towards a possibly ritual function – I will return to it later in the text.

Ryc. 3.4. Ludwinowo 7. Obiekt H102. Kompleks glinianek KCWR, w które wkopywane były obiekty KBK. Foto A. Klaudel
Fig. 3.4. Ludwinowo 7. Feature H102. LBK clay pit complex with BKC features dug into it. Photo A. Klaudel

Ryc. 3.5. Ludwinowo 7. Przekrój obiektu H149. Foto A. Klaudel
Fig. 3.5. Ludwinowo 7. Cross-section of feature H149. Photo A. Klaudel

w czasach KBK. Mogły to być nawet cztery z nich położone obok siebie: H149, H154 (?), H155 i H156 (?). Wyróżniają te jamy regularne kształty w przekroju (wydłużony owal z płaskim dnem), które przeczą, by były to glinianki. Pod tym względem, a także pod względem wypełniska przypominają piwniczki występujące wewnątrz długich domów KBK, co świadczy o dużej staranności wykonania i przypisywanym im znaczeniu. Wszystkie te obiekty były ubogie pod względem zawartości kulturowej, z wyjątkiem obiektu H149 (ryc. 3.5). Ten ostatni zawierał m.in. naczynie zoomorficzne, co zwraca uwagę na jego potencjalnie rytualne funkcje, do czego wrócę.

Podobny charakter i wiek jak ob. H102 miał sąsiadujący z nim ob. H141, w który został wkopany obiekt

Neighbouring feature H141 was similar in nature and chronology to H102. Feature H160, dug into H141 (Fig. 3.6), was distinguished by its larger size and large amount of pottery it yielded. What is particularly striking here is the large number of separate vessels (86) and at the same time their considerable fragmentation, which makes the material similar to typical settlement waste.

Cluster K2 is one of the most isolated feature clusters in the western fringes of the site, with the closest feature, the relatively contemporary feature D77, situated no less than 130 m to the east. The cluster consists of four pits of undetermined functions, all of them of average size and poor in material. They are

H160 (ryc. 3.6). Obiekt H160 wyróżnia się większymi rozmiarami i dużą ilością ceramiki. Uderzająca jest zwłaszcza duża liczba odrębnych naczyń (86), a jednocześnie ich silne rozdrobnienie, czym przypomina to typowe dla osad struktury śmietniskowe.

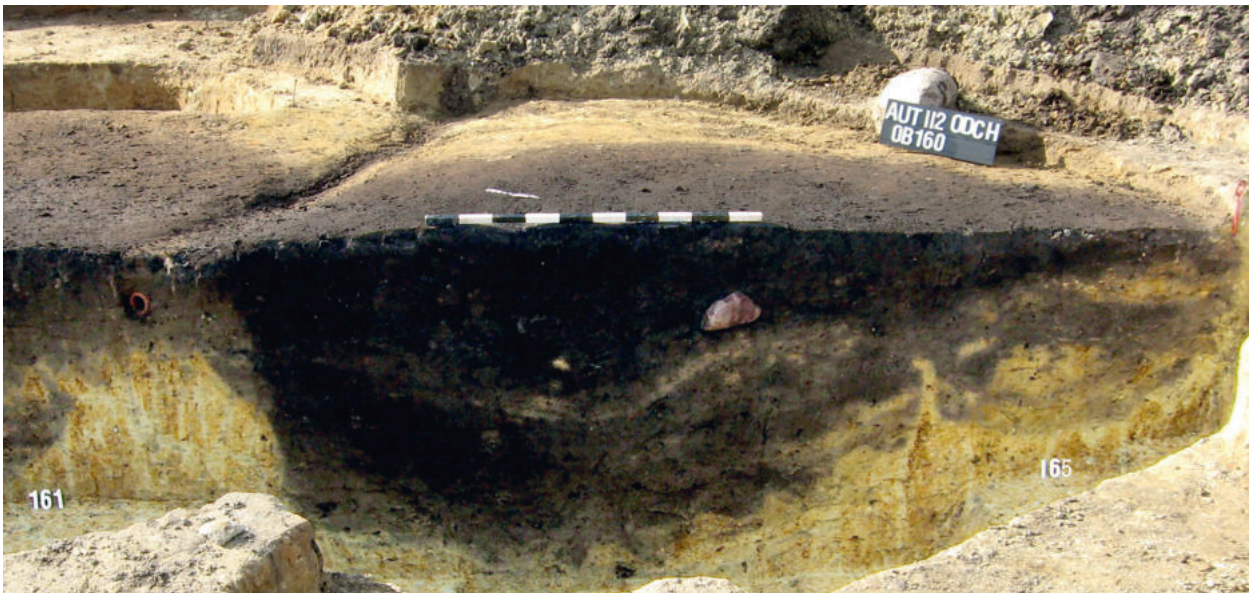
Skupisko K2 to jedno z bardziej wyizolowanych skupisk obiektów zlokalizowanych na zachodnim obrzeżu stanowiska. Najbliższy przestrzennie i względnie współczesny obiekt D77 jest oddalony o ponad 130 m na wschód. Skupisko tworzą cztery obiekty o nieokreślonej funkcji, bez wyjątku o przeciętnych lub niewielkich rozmiarach i ubogiej zawartości. Są zlokalizowane około 30 m na zachód od domu 16 KCWR, ale bez wyraźnego kontekstu obiektów KCWR.

Skupisko O tworzą trzy obiekty. Dwa z nich to jamy budowlane towarzyszące domom KCWR: ob. O22 przy domu 23, a O23 przy domu 24. W każdej z nich zarejestrowano po kilka fragmentów ceramiki KBK, która może być sygnałem obecności późniejszego wkopu. Obiekt O81 został wyróżniony w dość złożonym i silnie zakłóconym kontekście, przez co wątpliwości budzi nawet określenie jego rozmiarów, nie mówiąc już o funkcji, a nawet datowaniu. Wydaje się, że również w tym miejscu znajdować się mógł zespół glinianek towarzyszących domowi KCWR, a obiekt O81 został tam wkopany później, ale niekoniecznie w czasach KBK. Czterdzieści osiem fragmentów ceramiki KBK wydobytych z tego obiektu pochodzi z niewielkiej części jednego, bardzo silnie rozdrobnionego naczynia: dużej amfory z masywnym uchem.

Skupisko S2 budzi szereg wątpliwości. Najważniejsze dotyczą datowania. Pozyskano tu niewielki zbiór mało charakterystycznej ceramiki, którą w wielu przypadkach trudno odróżnić od KPCW situated approx. 30 m to the west from LBK house 16, but in no clear context of LBK features.

Cluster O consists of three features. Two of them are lateral pits accompanying LBK longhouses: O22 by longhouse 23 and O23 by longhouse 24. Each of them yielded a few fragments of BKC pottery, possibly indicative of some later cuts. Feature O81 was identified in a complex and highly disturbed context, which results in doubts concerning the determination of its size, not to mention function or even chronology. It seems that a complex of clay pits accompanying an LBK longhouse may have also existed in this place, into which feature O81 was later dug, although not necessarily in BKC times. The 48 fragments of BKC pottery recovered from this feature originate from a small section of one, very highly fragmented vessel: a large amphora with a massive handle.

Cluster S2 raises considerable doubts, the most important concern of which is its chronology. The small collection of pottery recovered here is little characteristic, and many fragments are difficult to distinguish from LBPC pottery (this applies to pit S84 in particular). The doubts are compounded by the presence of pit S13 in close vicinity, which links with LBPC. On the other hand, pit S63 can be confidently assigned to BKC, which confirms two phases of occupation in this part of the site in the period in question. Apart from feature S34 (a pit dug into an LBK feature accompanying house 27b), the remaining BKC pits were dug into the loamy bedrock and form no clear spatial relationships with older features. These BKC features (including features S63 and S80 having a specific shape of elongated ovals in plan) may be evidence of some household activity during the BKC times, although the discovery of a battle axe in S80 allows for considering another possible function, perhaps ritual.



Ryc. 3.6. Ludwinowo 7. Przekrój obiektu H160. Foto A. Klaudel
Fig. 3.6. Ludwinowo 7. Cross-section of feature H160. Photo A. Klaudel

(w szczególności dotyczy to ob. S84). Wątpliwości te wzmacnia obecność w bliskim sąsiedztwie obiektu S13 należącego do KPCW. Z drugiej strony, w sposób pewny do KBK można zaliczyć ob. S63, co potwierdza dwufazowość użytkowania tej części stanowiska w badanym okresie. Z wyjątkiem ob. S34 (jamy wkopanej w ob. KCWR przy domu 27b) pozostałe jamy KBK zostały wkopane w gliniasty calec i występują bez wyraźnego związku przestrzennego ze starszymi obiektami. Mogą być one (w tym dwa obiekty S63 i S80 o specyficznej formie silnie wydłużonych owali) przykładem jakiejś aktywności o charakterze gospodarczym w okresie KBK, aczkolwiek obecność topora kamiennego w ob. S80 nie wyklucza innej funkcji, np. rytualnej (?).

Skupisko Z. Około 40 m na E od skupisk S1–S2 znajduje się obiekt Z65, niewielka jama wykopana w pobliżu długiego domu 30 KCWR. Jest położona w grupie kilku innych obiektów, które jednak nie zawierały materiałów datujących.

Podsumowanie – co robiły społeczności KBK na stanowisku w Ludwinowie 7?

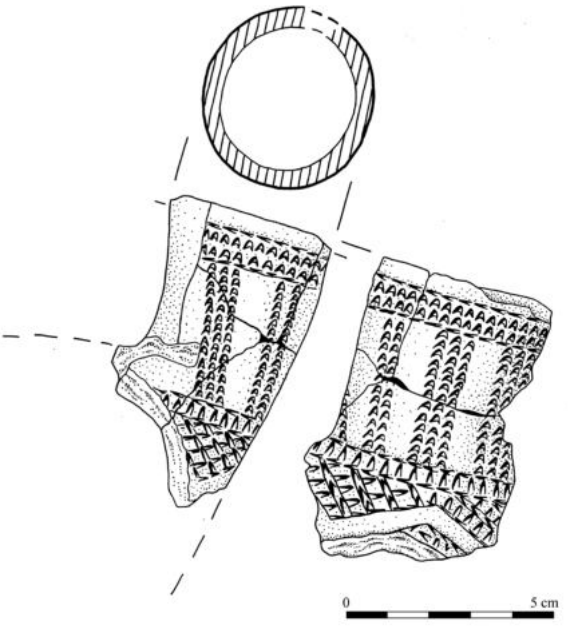
Wśród śladów pobytu społeczności KBK, stosunkowo nielicznych i silnie rozproszonych, jest kilka obiektów, które kierują uwagę na możliwie rytualny charakter tej aktywności. Mam tu na myśli obiekt E14 (grób) i H149 (jamę z 'egzotycznie' wykonanym naczyniem zoomorficznym – ryc. 3.7), które zostały wkopane w jamy KCWR towarzyszące długim domom. Trzeba jednak sięgnąć do położonej w bliskim sąsiedztwie wioski KBK na stan. 3 w Ludwinowie, zabudowanej długimi domami i różnorodnymi obiektami gospodarczymi, a także rozsianymi wśród nich grobami (Marchelak 2017), by w pełni dostrzec kontrast, jaki tworzą ślady obecności KBK w Ludwinowie 7. Widać wtedy, że mamy tu do czynienia z miejscem doraźnie tylko odwiedzanym przez mieszkańców sąsiedniej wsi, miejscem, które uważano za właściwe dla wykonywania określonych rytuałów. Oczywiście nie wykluczam, że część tych działań miało podłoże również praktyczne, związane z jakimiś celami gospodarczymi (śladem tego byłyby obiekty wkopane w calec bez wyraźnego kontekstu KCWR, jak np.: G102, cztery obiekty skupiska K2 i skupisko S2), a także pozyskiwaniem przedmiotów i surowców porzuconych przez mieszkańców wsi KCWR, gęsto zabudowanej i długotrwale użytkowanej (surowiec krzemienny, narzędzia kamienne itp.). Być może nawet byłoby warto w przyszłości wykonać specjalną analizę przedmiotów znalezionych w obiektach KBK w Ludwinowie 3 pod kątem możliwości wykazania pochodzenia części z nich ze stanowiska 7.

Tak czy inaczej, gdy powstawały pierwsze wsie KBK na Kujawach, do których na pewno należało Ludwinowo 3, pozostałości zabudowy KCWR musiały jeszcze

Cluster Z. Approximately 40 m to the E from clusters S1-S2 small pit Z65 was recorded, dug into LBK longhouse 30. The pit was part of a group of features, although the rest did not contain datable materials.

Summary – what were BKC communities doing in the Ludwinowo 7 site?

Among the relatively sparse and highly dispersed remains left by BKC communities there are a few features which suggest a possibly ritual nature of their activities. What I mean here are features E14 (grave) and H149 (a pit with an 'exotically' manufactured, ritual zoomorphic vessel – Fig. 3.7), which were both dug into LBK pits accompanying longhouses. However, a comparison with the neighbouring BKC village at Ludwinowo 3, built-up with longhouses and a variety of farmstead features as well as graves (Marchelak 2017), makes one fully realise the stark contrast formed by the traces of BKC presence at Ludwinowo 7. It becomes clear that we are dealing with a place only occasionally visited by the residents of the neighbouring village, a place regarded as proper for performing some rituals. Of course, I do not rule out that some of their activities may have had their practical reasons, e.g. connected with some economic purposes (this would be reflected by the features dug into the bedrock without any clear LBK contexts, e.g. G102, four pits from cluster K2, and cluster S2), or with the retrieval of objects and raw materials left by the residents of the densely built-up and long-used LBK village (flint raw materials, stone tools, etc.). Perhaps it would be worthwhile in the future to undertake a special analysis



Ryc. 3.7. Ludwinowo 7. Zoomorficzne naczynie z ob. H149
Fig. 3.7. Ludwinowo 7. Zoomorphic vessel from feature H149

być nie tylko dobrze czytelne na powierzchni, ale i świadomie odczytywane, jako „dawne" i „wzywające" do uzasadnienia prawa do ponownego zajęcia danego terenu. Patrząc na analizowane wyżej obiekty, można powiedzieć, że społeczności KBK potraktowały wcześniejszą osadę KCWR podobnie, jak traktowały osady rzeczywistych przodków. Mam tu na myśli interpretację, w myśl której mieszkańcy satelitarnych osad KBK część swych zmarłych chowali w pobliżu własnych domów, a część na terenie „macierzystych" osad centralnych, takich, jak np. Brześć Kujawski i Osłonki (uzasadnienie: Czerniak, Pyzel 2016; Czerniak, Pyzel, w druku; szerzej: Pyzel 2018).

Wymienione wyżej obiekty rytualne E14 i H149 wydają się spełniać takie właśnie kryteria. Co więcej, można je datować w ramach najstarszej fazy KBK, co nadaje im dodatkowo status obiektów bezpośrednio towarzyszących zakładaniu nowej osady w Ludwinowie 3.

Do pewnego stopnia to samo zrobiły nieco wcześniej społeczności KPCW, których śladem są omówione wcześniej obiekty w Ludwinowie 7. Jednak było to podejście bardziej bezpośrednie i pragmatyczne. Oni po prostu osiedlili się na pustych przestrzeniach między domami KCWR. Być może chodziło tylko o to, że dla niewielkich i bardziej mobilnych grup KPCW było tam wystarczająco dużo miejsca? W każdym razie, na pewno założenie wsi KBK zabudowanej solidnymi długimi domami i planowanej na wiele pokoleń wymagało dużo więcej wolnej przestrzeni, którą w przypadku istnienia zabudowy KCWR można było uzyskać tylko poprzez usunięcie jej pozostałości, np. poprzez niwelację jam budowlanych i gliniankowych. Jednak takich rozwiązań unikano, ponieważ nie odnotowujemy na Kujawach wsi KBK nakładających się na wsie KCWR (Czerniak 1980; Pyzel 2018). Jednak stwierdzenie to nie wyczerpuje problemu. Sądzę, że zależność ta była bardziej złożona i powinna być interpretowana jako zjawisko nie tyle unikania starszej zabudowy, ile raczej demonstrowania kontynuacji poprzez poszerzanie jej zasięgu (por. Czerniak, Pyzel 2016; Pyzel 2018).

Na omawianym stanowisku zarejestrowano kilka obiektów KBK, które zostały wykopane w miejscach wolnych od jam KCWR (G102, cztery obiekty w skupisku K2 i skupisko S2), o których już wspominałem, jako potencjalnych przykładach jakiejś aktywności gospodarczej. Wśród nich szczególnej uwagi wymaga duża jama H160, która co prawda częściowo zniszczyła niewielką jamę KCWR i sąsiadowała z „rytualnym" obiektem H149 (z naczyniem zoomorficznym), ale też zawierała wyjątkowo dużą liczbę naczyń (491 fragmentów z 86 odrębnych naczyń) i kości zwierzęcych (226). Uderzające jest zwłaszcza silnie rozdrobnienie naczyń i kości, przypominające typowe dla osad struktury śmietniskowe. Z drugiej strony, w części przydennej znajdowało się niemal całe naczynie, które jednak uległo prawie całkowitej destrukcji w trakcie eksploracji. W sumie obiekt ten wymyka się jednoznacznej interpretacji.

of artefacts discovered in BKC features at Ludwinowo 3 for their possible origin from Ludwinowo 7.

This way or another, in the time when the first BKC villages were being founded in Kuyavia (Ludwinowo 3 certainly among them), the relics of LBK buildings must have still been well-detectable on the surface, and they were clearly understood as being 'old' and 'demanding' some justification of the right to re-settle the place. Looking at the features analysed above one can conclude that BKC communities approached the earlier LBK settlement as they would approach the settlements of their true ancestors. What I mean here is an interpretation according to which inhabitants of satellite BKC settlements buried some of their dead next to their houses, while burying some other in 'parent' central settlements such as Brześć Kujawski and Osłonki (for justification see: Czerniak, Pyzel 2016; Czerniak, Pyzel, in press; more extensively: Pyzel 2018).

The mentioned ritual features E14 and H149 seem to meet precisely such criteria. Furthermore, they can be dated within the oldest phase of BKC development, which invests them with an additional meaning as features directly associated with the foundation of a new village at Ludwinowo 3.

To a certain extent, the same approach had been previously shown by LBPC communities, whose remains at Ludwinowo 7 have been discussed earlier in the text. Their approach, however, was more straightforward and pragmatic – they simply settled in empty spaces among LBK houses. Did this perhaps stem only from the fact that there was enough free space for small and more mobile LBPC groups? Whatever the case, the establishment of a BKC village, built-up with robust longhouses and envisaged for many generations, required much more empty space which, assuming the survival of relics of LBK buildings, could only have been acquired by removing these relics, e.g. by filling back the pits. However, such solutions seem to have been avoided, as we do not record BKC villages overlapping with LBK villages in Kuyavia (Czerniak 1980; Pyzel 2018). This conclusion, however, does not exhaust the issue. I believe that the relationship was more complex and should be interpreted not as the avoiding of areas built-up in the past, but rather as a demonstration of continuity by expanding their size (cf. Czerniak, Pyzel 2016; Pyzel 2018).

In the discussed site, several BKC features dug into places devoid of LBK pits were recorded (G102, four pits in cluster K2, and cluster S2), which I have already mentioned in the context of possible examples of some economic activity. Among them, large pit H160 deserves particular attention. Admittedly, it partly damaged a small LBK pit and neighboured with 'ritual' feature H149 (with the zoomorphic vessel), but it also contained great numbers of vessels (491 fragments of 89 separate vessels) and animal bones (226). What is particularly striking is the high fragmentation of the vessels and bones, in which H160 resembles typical waste pits from settlements. On the other hand, a nearly complete vessel was found in the bottom part

3.3. Ceramika

W opisanych wyżej obiektach i na złożu wtórnym zarejestrowano łącznie 459 fragmentów ceramiki KPCW pochodzącej z około 154 odrębnych naczyń oraz 1144 fragmentów ceramiki KBK pochodzącej z około 266 odrębnych naczyń. Jednak tylko część ceramiki pochodzącej z obiektów tworzy zbiory wystarczająco duże do analizy ilościowej. W przypadku obiektów zaliczonych do KPCW takie kryterium spełnia tylko obiekt S13, a w przypadku KBK obiekty H102 oraz H149 i H160.

3.3.1. Technologia

Zbiór ceramiki z Ludwinowa 7 został opisany pod względem technologicznym z zastosowaniem systemu opublikowanego w 1980 r. i ogólnie stosowanego do analizy materiałów kujawskich (Czerniak, Kośko 1980; Czerniak 1980). Schemat ten jednak uzupełniono przez dodanie grupy technologicznej VI, do której należy ceramika schudzana domieszką szamotu. Grupa ta została podzielona na podgrupy A–E różniące się zestawem innych cech niż obecność szamotu. Tak więc pgt VIA (drobny szamot) i VIB (gruby szamot) mają receptury oparte wyłącznie na domieszce szamotu, podczas gdy pozostałe są w istocie kopiami wcześniej wydzielanych grup III–V, do których dodano szamotu: pgt VIC odpowiada pgt IIIB (dominuje drobny piasek), pgt VID odpowiada IVA (dominuje średnioziarnisty piasek i mika), a pgt VIE odpowiada VA (dominuje drobny tłuczeń kamienny). Struktury technologiczne zbiorów ceramiki z ważniejszych obiektów prezentują tabele 3.2 i 3.3.

3.3.2. Zdobnictwo ceramiki

Charakterystyka struktur zdobniczych analizowanych tu obiektów została zaprezentowana w tabeli 3.4. Zastosowano w niej uproszczoną wersję systemu opisu zaproponowanego przeze mnie do charakterystyki kujawskich materiałów KPCW (Czerniak 1980).

3.4. Analiza chronologiczna ceramiki

Zestawienie danych technologicznych i zdobniczych (tab. 3.2–3.4) uzasadnia podział obiektów na KPCW I (obecność ceramiki kłutej i wysoki udział technologii gt III i IVA) i KBK. Jednak w przypadku technologii wątpliwości może budzić struktura ceramiki z obiektu L29 i – jeszcze mocniej – S84, która wydaje się bliższa KBK. W obu przypadkach są to zbiory o małej liczebności. W przypadku obiektu L29 o datowaniu w ramach KPCW przesądza obecność ceramiki kłutej. Jednak jej brak w ob. S84 wydaje się niewystarczający jako argument. W tym przypadku bardziej istotna dla datowania w ramach KBK była obecność ceramiki z domieszką grubego tłucznia kamiennego (pgt VB) w dużej ilości zanotowanego także w ob. H149. Dokładniejszą analizę przeprowadzę odrębnie dla każdej z tych dwóch faz użytkowania stanowiska.

of the pit, although it was almost completely damaged during the exploration. In general, one can say that feature H160 escapes easy interpretations.

3.3. Pottery

The features presented above and secondary contexts yielded a total of 459 fragments of LBPC pottery originating from about 154 separate vessels, as well as 1,144 fragments of BKC pottery originating from about 266 separate vessels. However, only some portion of pottery from features form assemblages large enough for quantitative analysis. Among LBPC features, this criterion is only met by S13, and among BKC features they are H102, H149, and H160.

3.3.1. Technology

The pottery assemblage from Ludwinowo 7 has been described in terms of technology using a system published in 1980 and commonly applied for analyses of materials from Kuyavia (Czerniak, Kośko 1980; Czerniak 1980). However, the system has been extended by adding technological group VI, comprising pottery tempered with grog. This group has been sub-divided into subgroups A–E, differing in attributes other than the presence of grog. Thus, subgroups VIA (fine-grained grog) and VIB (thick-grained grog) are receipts based on the admixture of grog only, while the remaining subgroups actually repeat the receipts defined as groups III–V, but with the addition of grog. Subgroup VIC corresponds with technological group IIIB (prevalence of fine-grained sand), VID with IVA (prevalence of medium-grained sand and mica), and VIE with VA (prevalence of fine-grained crushed stone). Technological structures of pottery assemblages from major features are presented in Tables 3.2 and 3.3.

3.3.2. Pottery ornamentation

Ornamentation patterns on pottery assemblages from the features analysed here are presented in Table 3.4. They are described using a simplified version of a system I developed for LBPC materials from Kuyavia (Czerniak 1980).

3.4. Chronological analysis of pottery

The comparison of data on pottery technology and ornamentation (Tables 3.2–3.4) justifies the division of the features into those attributed to LBPC I (the presence of stroked pottery and the high share of technological groups III and IVA) and BKC. However, in terms of technology, the structure of the pottery assemblages from feature L29 – and even more so S84 – may raise certain doubts, as it seems closer to BKC. Both are small assemblages. With respect to L29, its attribution to LBPC is determined by the presence of

Tabela 3.2. Ludwinowo 7. Szczegółowe zestawienie struktur technologicznych reprezentatywnych obiektów. Zestawienie wagowe (S84 – ilościowe)
Table 3.2. Ludwinowo 7. Detailed characteristics of technological structures in representative features. In terms of weight (S84 – in terms of sherd number)

obiekt/ feature	liczba fr./liczba naczyń/ waga number of fragments/of vessels/weight	IIIA	IIIB	IVA1	IVA2	IVB1	IVB2	IVC	VA	VB	VIA	VIB	VIC	VID	VIE	VIIB
KPCW/LBPC																
C56	31/9/508	5,70	19,06	15,32	40,67	0,39	18,86									
L29	35/8/277	0	18,8	14,1	5,1	19,1	42,9									
S13	296/125/4074	0	10,24	69,97	6,97	5,99	3,78	0	0,54	1,52	0,79	0	0	0,20	0	0
KBK/BKC																
S84	70/26/–	0	4,3	30,0	17,1	14,3	17,1	0	2,9	14,3						
H160	491/86/2876	0	0,18	2,84	9,38	0,07	9,96	0	9,41	0,22	1,16	0	2,58	41,37	22,83	0
H102	132/43/980	0	0	7,03	21,32	5,94	45,60	0	0	0	5,05	0,22	3.08	11,10		
H149	97/26/1062	0	0,85	9,62	2,07	8,48	6,41	0	5,94	43,07			23,56			

Tabela 3.3. Ludwinowo 7. Uproszczone zestawienie struktur technologicznych reprezentatywnych obiektów. Zestawienie wagowe (S84 – ilościowe)
Table 3.3. Ludwinowo 7. Simplified characteristics of technological structures in representative features. In terms of weight (S84 – in terms of sherd number)

obiekt/ feature	liczba fr./liczba naczyń/waga number of fragments/of vessels/weight	IIIA-B, IVA, VIC	IVB-C, VID	VA,VIE	VB	VIA-B
KPCW/LBPC						
C56	31/9/508	80,75	19,25			
L29	35/8/277	38,0	62,0			
S13	295/4072	87,18	9,97	0,54	1,52	0,79
KBK/BKC						
S84	70/26/-	41,4	31,4	2,9	14,3	0
H160	491/86/2876	14,98	51,40	32,24	0,22	1,16
H102	132/43/980	31,43	62,64	0	0	5,27
H149/	97/26/1062	36,10	14,89	5,94	43,07	0

3.4.1. Ceramika KPCW

Ponieważ obiekty KPCW występowały w dużym rozproszeniu, należy brać pod uwagę zarówno asynchroniczne, jak i synchroniczne funkcjonowanie wyróżnionych skupisk. Niestety, tylko zbiór z obiektu S13 można uznać za wystarczająco liczny z punktu widzenia możliwości przeprowadzenia analizy ilościowej. W obiekcie S13 udział „wczesnych" technologii opartych na domieszce drobnego piasku jest dominujący (pgt IIIB = 10,2%; pgt IVA1 = 69,97%), czym odpowiada najmłodszym zespołom KPCW (faza Ic – Czerniak 2017) i wyraźnie różni się od KBK.

Nieco „starszą" niż w obiekcie S13 strukturę technologiczną wykazuje ceramika z obiektów C56 i L29 (wyższy udział pgt IIIB). Z drugiej strony wydaje się prawdopodobne, że obiekt C56 funkcjonował wspólnie z ob. C3, którego datowanie radiowęglowe wskazuje na końcowy odcinek fazy I. Zatem przyjmuję, że widoczne różnice technologiczne między analizowanymi zespołami ze względu na niską liczebność nie niosą bardziej szczegółowej informacji chronologicznej.

Analizę zdobień naczyń (tabela 3.4; tabl. 63–65) zacznę od uwagi, że obiekt C3 nie tylko uściśla datowanie ob. C56, ale też pokazuje, że naczynia z bogatym ornamentem kłutym były użytkowane do końca KPCW i są słabym „datownikiem" jakościowym. Jedynym wskaźnikiem jakościowym wydaje się w tym przypadku brak wątków kłutych obejmujących całe naczynie (tzn. bez eksponowania załomu brzuśca) występujących w fazie Ia i – znacznie rzadziej – Ib. Efektywnym wskaźnikiem ilościowym jest mała frekwencja ceramiki „kłutej" (8,22% w ob. S13), która odpowiada końcowemu odcinkowi KPCW.

Formy naczyń zaprezentowane na tablicach 63–65 dają dość zunifikowany obraz stylistyczny, który bez powyższej analizy ilościowej należałoby uznać za charakterystyczny dla fazy Ib i Ic. Wspólne są bowiem tzw. pucharki śląskie (tabl. 63:1, 5; 65:1), misy półkuliste (tabl. 63:10; 64:2; 65:6) oraz garnki z listwą plastyczną (tabl. 63:7; 64:11–12).

Osobno warto zwrócić uwagę na obecność zdobień w postaci odcisków stempla i nacięć lokowanych na brzegu naczynia i załomie brzuśca wśród analizowanej ceramiki, który wydaje się zapowiadać stylistykę kultury brzesko-kujawskiej. Jednak brak wśród nich naczyń typowych dla najstarszej fazy KBK, takich jak misy ostroprofilowane i garnki z uchami zdobionymi nacięciami. Są natomiast amfory z cylindryczną szyjką (tabl. 63:10; 65:2).

W sumie całość ceramiki KPCW z Ludwinowa 7 można datować w ramach fazy Ic, co nie przesądza jednak, że wszystkie wyróżnione tu odrębne skupiska funkcjonowały synchronicznie.

3.4.2. Ceramika KBK

Pod względem technologicznym przydatne do analizy są cztery zbiory (tab. 3.2–3.3), z zastrzeżeniem, stroked pottery. The absence of the latter in S84, however, seems insufficient as a chronological argument. In this case, stronger grounds for linking the feature with BKC are provided by the presence of pottery tempered with thick-grained crushed stone (group VB), which was also recorded in a high proportion in feature H149. More detailed analysis will be carried out separately for each of these two phases of the site's occupation.

3.4.1. LBPC pottery

Since the LBPC features were considerably dispersed, both synchronous and asynchronous functioning of the distinguished clusters should be taken into account. Unfortunately, only the assemblage from feature S13 can be considered sufficiently large from the perspective of quantitative analysis. 'Early' technologies, based on admixture of fine-grained sand, prevailed in S13 (technological group IIIB = 10.2%; IVA1 = 69.97%), which corresponds to the latest LBPC assemblages (phase Ic – see Czerniak 2017) and clearly differs from BKC.

Pottery from features C56 and L29 reveals a slightly 'older' technological structure than S13 (with a higher share of technological group IIIB). On the other hand, feature C56 seems likely to have functioned parallel with feature C3, which is radiocarbon dated to the final stage of phase I . Therefore, I assume that the technological differences noticeable between the analysed assemblages do not allow for more detailed chronological conclusions due to the small sizes of these assemblages.

I will start the analysis of vessel decoration (Table 3.4; Pls 63–65) by noting that feature C3 not only narrows down the dating of C56, but also demonstrates that vessels richly ornamented with stroked patterns remained in use until the end of LBPC and cannot be seen as a good 'qualitative' chronological indicator. The only qualitative indicator here seems to be the absence of stroked motifs encompassing the whole of a vessel (i.e. without emphasising the shoulder), which occurred in phase Ia and – much less often – in phase Ib. An effective quantitative indicator is the small frequency of "stroked" pottery (8.22% in feature S13), which corresponds with the final stage of LBPC.

Vessel shapes presented in Plates 63–65 offer a quite uniform stylistic picture, which without the above quantitative analysis would be regarded as characteristic for phases Ib and Ic. Forms common to both phases include so-called 'Silesian beakers' (Pls 63:1, 5; 65:1), hemispherical bowls (Pls 63:10; 64:2; 65:6), and pots with plastic cordons (Pls 63:7; 64:11–12).

It is also worth noting the presence in the analysed pottery assemblage of ornaments such as stamp imprints and notches placed on the rim and on the shoulder, which seems to harbinger the BKC style. However, among the vessels decorated in this manner there are no forms typical of the oldest phase of BKC, such as sharply profiled bowls and pits with notched decoration on the handles, but there are amphorae with cylindrical necks (Pls 63:10; 65:2).

Tabela 3.4. Ludwinowo 7. KPCW. Struktura zdobnictwa ceramiki z wybranych obiektów

→

obiekt/ feature	liczba fr. zdobionych/ number of decorated fragments	liczba wątków zdobniczych/ number of decorative order types	strefa zdobienia decorated area – for descriptions see Czerniak 1980, 30, fig. 10									techniki zdobnicze/ decoration techniques		
			nh, nd nd/pz	pz	pzs	pb	bn	bz	bp	bnzp	ucho	bx	ryte/incised	kłute klas./ stroked classical	ścieg bruzd./ Furchenstich
C 56	16	23	0	6	0	3	7	3	4	0	0	0	0	14	0
	%	100	0	26,08	0	13,04	30,43	13,04	17,39	0	0	0	0	60,87	0
S 13	41	73	10	49	1	2	3	5	1	0	0	0	0	6	0
	%	100	13,69	67,12	1,36	2,74	4,11	6,85	1,36	0	0	0	0	8,22	0
H160	22	25	0	5	0	0	2	14	0	0	0	3	1	0	1
	%	100	0	20,0	0	0	8,0	56,0	0	0	0	12,0	4,0	0	4,0
H149*	8	15	0	2	3	2	2	4	0	0	2	0	0	0	9
	%	100	0	13,33	20,0	13,33	13,33	26,66	0	0	13,33	0	0	0	60,0

* Struktura zakłócona przez obecność naczynia zoomorficznego – ryc. 3.12/structure disturbed by the presence of zoomorphic vessel – Fig. 3.12

że ceramika oznaczona jako ob. H102 pochodzi ze stropu jamy KCWR i w rzeczywistości może pochodzić z obiektu H149, którego wkop zauważono nieco głębiej. Gdyby połączyć w jeden zbiór ceramikę z obu obiektów, to jego struktura byłaby bardziej podobna do pozostałych. Korekty wymaga też wysoki udział w ob. H149 ceramiki z domieszką tłucznia kamiennego (VB), charakteryzujący najpóźniejsze zespoły KBK, ponieważ pochodzi ona z jednego i wyjątkowego naczynia zoomorficznego (ryc. 3.7), które nie jest wytworem lokalnym. W sumie wydaje się, że wszystkie obiekty ze skupiska H są względnie współczesne i mogą być datowane w ramach najstarszej fazy KBK (IIb lub IIb/IIIa). Podobne datowana może być struktura technologiczna ceramiki z ob. S84, aczkolwiek zastrzeżenia budzi stosunkowo mała jej liczebność.

Trudniejsze wydaje się datowanie analizowanych obiektów na podstawie morfologii i zdobienia naczyń. Ogólne „wrażenie stylistyczne" nie wyklucza datowania w ramach najstarszej fazy KBK, jednak brak tu mis ostroprofilowanych i zdobień w formie wąskich naprzemianległych nacięć lokowanych na brzegach i załomach naczyń. Z drugiej strony taki brak „wyrazistości stylistycznej" może być cechą lokalną. Na sąsiednim stanowisku (Ludwinowo 3: Marchelak 2017), gdzie wystąpiła liczna ceramika z wczesnej fazy KBK, wymienione cechy występują bardzo rzadko. Jedynym „wczesnym" elementem

In total, the whole of the LBPC pottery from Ludwinowo 7 can be dated within phase Ic, which, however, needs not mean that all the distinguished clusters functioned at the same time.

3.4.2. BKC pottery

From the technological perspective there are four assemblages suitable for analysis (Tables 3.2–3.3) with the restriction that the pottery designated as feature H102 originates from the upper part of an LBK pit and may actually belong to feature H149, which was only identified at a slightly deeper level. If analysed jointly, the pottery from these two features has a structure more similar to other features. The high proportion of pottery tempered with crushed stone (VB) in feature H149, typical of the latest BKC assemblages, also needs to be corrected, as this pottery originates from a single – and unique – zoomorphic vessel (Fig. 3.7) which is not of local provenance. In general, all the features from cluster H seem to be relatively contemporary and can be dated within the oldest BKC phase (IIb or IIb/IIIa). A similar dating can be applied to the technological structure of pottery from S84, although the relatively small size of this assemblage may give rise to doubts.

Dating the analysed features on the basis of vessel morphology and ornamentation seems more difficult. The overall 'stylistic impression' does not contradict

Table 3.4. Ludwinowo 7. LBPC. Pottery ornamentation structure in selected features

←

techniki zdobnicze / decoration techniques						liniowe/ linear	punktowe/ punctated	płaszczyznowe/ planar	poziome jednoliniowe/ horizontal – single lines	poz. dwu/wielolin./ horizontal-double-multiple lines	pionowe/ vertical
odc. palc.- paznk./ finger, nail imprints	nac. wąsk./ incised narrow	nac. szer. – stemp. owal./broad incisions, oval	stemp. wielokątne/ polygonal stamps	listwa plast./ plastic cordon	guz/ knob						
1	3	0	0	1	4	8	4	11	3	5	0
4,35	13,04	0	0	4,35	17,39	34,78	17,39	47,82	14,04	31,25	0
21	4	10	0	18	14	56	15	3	51	5	0
28,76	5,48	13,69	0	24,66	19,18	76,71	20,55	4,11	69,86	6,85	0
8	0	2	1	0	12	11	14	0	11	0	0
32,0	0	8,0	4,0	0	48,0	44,0	56,0	0	44,0	0	0
0	0	1	2	1	1	5	1	2	7	0	5
0	0	6,66	13,33	6,66	6,66	33,33	6,66	13,33	46,66	0	33,33

(faza IIb, śladowo IIIa) jest ucho zdobione karbami na brzegach (tabl. 66:2). W sumie proponowane datowanie obiektów KBK z Ludwinowa 7 można uznać za względnie prawdopodobne.

3.5. Datowanie radiowęglowe

Dwie, niemal identyczne daty radiowęglowe uzyskane dla grobów w Ludwinowie pokazują, że koniec KPCW i początek KBK zazębiały się chronologicznie. Oczywiście jeśli uznać, że kwalifikacja grobu E14 (KBK) jest prawidłowa. Jednak potwierdza to szerszy kontekst datowań z terenu Niżu, wyznaczających datę graniczną między KPCW i KBK na 4350 calBC (por. Czerniak *et al.* 2016). Dodając nowe oznaczenia radiowęglowe odnoszące się do analizowanego okresu, uzyskane ostatnio dla stanowisk w okolicach Ludwinowa (tab. 3.5), można przedstawić jeszcze mocniejsze przesłanki dla takiego datowania.

Istotna jest tu zwłaszcza data dla grobu V z Ludwinowa 3, która jest niemal identyczna jak dla grobu E14. Na fazę IIb KBK może być też datowany grób II z Ludwinowa 3 wyposażony w naczynia KBK (identyczne oznaczenie dla „piwniczki" z fazy IIb KBK w Bodzi 1, ob. A54). Z kolei najmłodsza data dla Ludwinowa 3 pokazuje, że społeczności KBK zamieszkiwały sąsiedztwo analizowanego stanowiska

the dating within the oldest BKC phase, although sharply carinated bowls and patterns composed of narrow, alternate notches placed on vessel rims and shoulders are absent. On the other hand, such a lack of 'stylistic distinctiveness' may be a local feature. In the neighbouring site of Ludwinowo 3 (Marchelak 2017), which yielded abundant pottery from the early phase of BKC, the mentioned traits occur very rarely. The only 'early' element (phase IIb, in trace amounts also IIIa) is a handle notched along the edges (Pl. 66:2). Summing up, the proposed dating of BKC features from Ludwinowo 7 can be regarded as relatively credible.

3.5. Radiocarbon dates

Two nearly identical radiocarbon dates obtained for the graves at Ludwinowo demonstrate that the end of LBPC and the beginning of BKC overlapped in terms of chronology, of course assuming that the cultural attribution of grave E14 (BKC) is correct. This attribution, however, is confirmed by a broader context of radiocarbon dates from the Polish Lowlands which set the LBPC/BKC boundary at 4350 calBC (cf. Czerniak *et al.* 2016). Taking into account new radiocarbon dates from the period in question, recently obtained for sites from the vicinity of Ludwinowo (Table 3.5), one can find even stronger grounds for such dating.

przez wiele pokoleń, prawdopodobnie aż do końca tej kultury około 4000 calBC. Na tym tle datowanie obiektów KBK w Ludwinowie 7 synchronicznie z fazą zakładania stałej osady w Ludwinowie 3 można odczytywać jako przesłankę do powiązania obu zjawisk.

3.6. Naczynie zoomorficzne[1]

W obiekcie H149 odkryto fragment naczynia, które można rekonstruować jako zoomorficzne, a także „egzotyczne", biorąc pod uwagę jego pochodzenie z odległych terenów (ryc. 3.7). Funkcja i pochodzenie naczynia są wyjątkowe wśród całości znalezisk i najmocniej przemawiają na rzecz interpretacji znaleziska jako związanego z rytuałami wykonywanymi w miejscu obecności domu przodków.

Naczynie przedstawiane tu jako zoomorficzne zachowało się wyłącznie w postaci szyjki, której dolna partia jest niesymetrycznie wyprofilowana i ta właśnie cecha jest podstawą proponowanej rekonstrukcji. Analogiczne pod względem formy (jednak bez zdobień) i bliskie co do datowania naczynie opublikował R. Grygiel ze swoich badań w Brześciu Kujawskim 4 (obiekt 892, interpretowany jako „warsztat obróbki rogu", por. Grygiel 2008, 1859, ryc. 1447:3). Naczynie z Ludwinowa jest zdobione płaszczyznowo na całej frontowej partii szyjki i – prawdopodobnie – dalej na całym brzuścu. Zdobienie jest wykonane techniką „ściegu bruzdowego" przy pomocy narzędzia o trójkątnym (ostrym) zakończeniu. Pod względem technologicznym można je określić jako wykonane z masy ceramicznej schudzonej domieszką średnio- i gruboziarnistego tłucznia kamiennego (pgt VB).

Zdobienie analizowanego okazu, zarówno pod względem układu wątku, jak i szczegółów techniki wykonania, nie ma analogii w KBK na Niżu Polskim. Natomiast technologia wykonania naczynia mieści się w zakresie receptur stosowanych w KBK, ale jednak raczej w końcowej fazie. Dlatego nie można wykluczyć, że naczynie zostało wykonane poza zasięgiem tej kultury albo przez osobę pochodzącą spoza zasięgu KBK.

Pod względem intensywności zdobienia naczynie z Ludwinowa jest bardzo podobne do najbardziej znanego z terenu Kujaw, ale niewątpliwie starszego naczynia zoomorficznego z Dobrego (Jażdżewski 1936; Czerniak 1980, 41, ryc. 17:5; Grygiel 2008, ryc. 1495).

Dyskutując kwestię funkcji kujawskich naczyń zoomorficznych KPCW, R. Grygiel sugeruje, że mogły być rodzajem lamp, w których spalano tłuszcz zwierzęcy (Grygiel 2008, 1859). Na ich powierzchni nie odnotowano jednak śladów działania ognia, dlatego

[1] Analiza tego naczynia jest nieco skorygowanym fragmentem wcześniej opublikowanego artykułu: Czerniak, Czebreszuk 2010.

Of particular importance in this context is the date for grave V at Ludwinowo 3, which is nearly identical with that obtained for grave E14. Grave II from Ludwinowo 3, furnished with BKC pottery, can also be dated to BKC phase IIb (an identical date comes from a 'cellar' from phase BKC IIb at Bodzia 1, feature A54). In turn, the youngest date from Ludwinowo 3 shows that BKC communities inhabited the vicinity of site 7 for many generations, probably until this culture ceased to exist around 4000 calBC. Against this background, the dating of BKC features synchronously with the period when the permanent settlement at Ludwinowo 3 was being established may be interpreted as a suggestion for linking these two phenomena.

3.6. Zoomorphic vessel[1]

In feature H149 a vessel fragment was discovered which can be reconstructed as zoomorphic and also 'exotic', given its provenance from a distant territory (Fig. 3.7). The function and provenance of the vessel make it unique among the whole of the finds and strongly argue for interpreting the object as associated with rituals performed on a site where a house of ancestors was believed to have stood.

The vessel presented here as zoomorphic has survived only in the form of a neck, whose lower part is asymmetrically profiled – it is precisely this trait that gave grounds for the proposed reconstruction. A formally similar (although not decorated) and chronologically close vessel has been published by R. Grygiel from his excavations at Brześć Kujawski site 4 (feature 892 interpreted as 'antler-working workshop': cf. Grygiel 2008, 1859, fig. 1447:3). The Ludwinowo vessel is decorated on the entire front part of the neck and – probably – further down the entire body. The decoration is executed in the *Furchenstich* technique, using a tool with a (sharp) triangular tip. In terms of technology, it was made from a ceramic mass tempered with medium- and thick-grained crushed stone (technological group VB).

The decoration of the discussed vessel, in terms of both the pattern and the details of execution, finds no analogy in BKC in the Polish Lowlands. The technology, on the other hand, fits within the range of receipts used in BKC, although more likely in the final phase. Therefore, it can be assumed, that the vessel was made outside (or by person originated from outside) the BKC range.

From the perspective of the intensity of decoration, the vessel from Ludwinowo is very similar to the zoomorphic vessel from Dobre (Jażdżewski 1936; Czerniak 1980, 41, fig. 17:5; Grygiel 2008, fig. 1495), the most well-known such vessel in Kuyavia, although undoubtedly older.

Addressing the function of LBPC zoomorphic vessels from Kuyavia, R. Grygiel suggests that they may have been kind of lamps in which animal fat was burned

[1] The analysis of this vessel is a slightly modified fragment of the following paper: Czerniak, Czebreszuk 2010.

Tabela 3.5. Zestawienie najnowszych dat radiowęglowych (wszystkie wykonane w Laboratorium w Poznaniu) dla stanowisk KPCW i KBK w rejonie Ludwinowa
Table 3.5. List of most recent radiocarbon dates (all from Poznań Radiocarbon Laboratory) for LBPC and BKC sites from the vicinity of Ludwinowo

stanowisko/ site	datowanie/ chronology	obiekt/ feature	^{14}C BP	^{14}C calBC (95,4%)	literatura/ references
Janowice 2	KPCW Ic LBPC Ic	O289	5560±40	4462–4338	Czerniak 2016
Bodzia 1	KPCW Ic? LBPC Ic?	A41	5580±40	4490–4346	Czerniak 2011b
Ludwinowo 7	**KPCW Ic LPBC Ic**	**C3**	**5525±35**	**4460–4330**	**Czerniak 2011c**
Ludwinowo 7	**KBK/BKC**	**E14**	**5515±35**	**4450–4320**	**Czerniak 2011c**
Bodzia 1	KBK/BKC IIb	A54	5370±40	4331–4221	Czerniak 2011b
Ludwinowo 3	KBK/BKC	6342 (grób/grave V)	5540±30	4450–4341	Marchelak 2017
Ludwinowo 3	KBK/BKC	4740 (grób/grave II)	5370±40	4331–4221	Marchelak 2017
Ludwinowo 3	KBK/BKC	6313 (grób/grave IV)	5300±40	4252–4037	Marchelak 2017
Smólsk 2/10	KBK/BKC IIb	882	5580±40	4490–4346	Muzolf *et al*. 2012
Smólsk 2/10	KBK/BKC IIb	1180	5520±40	4454–4327	Muzolf *et al*. 2012

uważam tę hipotezę za niewystarczająco uzasadnioną. Jest bardziej prawdopodobne, że naczynia zoomorficzne pełniły funkcję rytualną, podobnie jak popularne w kręgu naddunajskim naczynia antropomorficzne oraz tzw. ołtarzyki, którym również nadawano czasem kształt zoomorficzny (por. Bánffy 1997 – tamże uwagi dotyczące funkcji; także Schwarzberg 2005). Trudno nie zauważyć paraleli również między tymi rodzajami naczyń a figurkami glinianymi, które także przedstawiały ludzi i zwierzęta. Dlatego rytualny charakter naczynia z Ludwinowa wydaje się dość oczywisty, zarówno ze względu na formę i analogie, jak i na specyficzny kontekst, w którym zostało znalezione.

Analiza stylu zdobniczego naczynia z Ludwinowa jednoznacznie kieruje uwagę na ceramikę ugrupowań epi-rösseńskich, funkcjonujących w 2. połowie V tysiąclecia na obszarze między Łabą i Renem, w szczególności kultury Schwieberdingen, współczesnej z datowaniem tego naczynia na wczesną fazę KBK (por. Gleser 1995; także Spatz 1996). Podobieństwa te obejmują zarówno generalną zasadę lokowania głównego układu zdobień w strefie górnej części brzuśca w formie wątku płaszczyznowego (wykonanego techniką ściegu bruzdowego), rozdzielonego w środku pustym pasmem tworzącym linię zygzaka (Gleser 1995, liczne ryc., m.in. 41–42), jak i sięgają bardzo drobnych szczegółów, takich np. jak budowanie płaszczyznowego wątku kratki, widocznej na barku naczynia z Ludwinowa, poprzez zastosowanie techniki ściegu bruzdowego (Gleser 1995, np. ryc. 21:4 [starszy odcinek grupy Entzheimer], ryc. 41:1, 6 [grupa Schwieberdingen]), czy zaznaczanie przejścia między barkiem naczynia i szyjką identycznymi jak w Ludwinowie wątkami w postaci linii poziomej wykonanej ściegiem bruzdowym przechodzącym

(Grygiel 2008, 1859). However, no traces of fire operation have been recorded on their surfaces, which is why I consider this hypothesis as insufficiently founded. It is more likely that the zoomorphic vessel served ritual purposes, analogically to anthropological vessels and so-called altars (sometimes also taking anthropomorphic shapes) popular in the Danubian cultures (cf. Bánffy 1997 – with discussion of function; also Schwarzberg 2005). Also, one cannot help noticing a parallel between the vessels in question and clay figurines, which also depicted human figures and animals. Therefore, the ritual nature of the Ludwinowo vessel seems quite obvious, both because of its form and analogies, and the specific context in which it was discovered.

The analysis of the style of the Ludwinowo vessel decoration clearly points to the pottery of Epi-Rössen groups developing in the 2nd half of the 5th millennium BC between the Elbe and Rhine, and in particular the Schwieberdingen Culture, which chronologically corresponds to the early BKC phase to which the vessel in question is dated (cf. Gleser 1995; also Spatz 1996). The similarities include the general principle of placing the primary ornamentation in the upper part of the body in the form of a planar motif (executed in the *Furchenstich* technique) separated by an undecorated zigzag in the middle (Gleser 1995, many figures, e.g. 41–42), and also extend to very minute details such as the use of the *Furchenstich* technique to build the chequered pattern featuring on the shoulder of the Ludwinowo vessel (Gleser 1995, e.g. fig. 21:4 [older phase of the Entzheimer group], fig. 41:1, 6 [Schwieberdingen group]), or the marking of the transition between the shoulder and the neck with motifs identical to those featuring in Ludwinowo, i .e. a horizontal line made in the *Furchenstich* technique, sometimes changing into an incised line (Gleser 1995, e.g. figs 41:1–2, 4-9;

niekiedy w linię rytą (Gleser 1995, np. ryc. 41:1–2, 4–9; 42:1–3). Ponadto dosyć licznie występują tam pionowe pasma nakłuć grzebykowych lub ściegu bruzdowego lokowane albo – analogicznie jak w Ludwinowie – na szyjce, albo w dolnej części brzuśca (Gleser 1995, np. ryc. 21:14 [starszy odcinek grupy Entzheimer], 23:12 [grupa Merdinger], 24:1–8 [grupa Bruebach-Oberbergen]).

Problem kontaktów społeczności Kujaw ze społecznościami nadłabskimi był dotąd zauważalny przede wszystkim w odniesieniu do KPCW i cech określanych z reguły jako „rösseńskie" (Czerniak 1980). Pewne możliwości poszerzenia tego obrazu na okres KBK (por. Czerniak 1994) dawały znaleziska ceramiki o cechach kultury Schussenried z Brześcia Kujawskiego 4 (Grygiel 2008, 71, ryc. 55:1–2, 93, ryc. 77:3, 171, ryc. 148:1) i sąsiednich stanowisk (Osłonki 1: Grygiel 2008, 490, ryc. 409:3, 671, ryc. 555:3; Miechowice 4: Grygiel 2008, 1031, ryc. 873:1, 1153, ryc. 982:1). Na tym tle naczynie z Ludwinowa tylko wypełnia lukę chronologiczną między tymi wczesnymi (Rössen) i późnymi (Schussenried) przykładami kontaktów z obszarami nadłabskimi.

Szczególne znaczenie z punktu widzenia interpretacji zakładającej, że to mieszkańcy Ludwinowa 3 odwiedzali Ludwinowo 7 w celach rytualnych, ma odkrycie najbardziej podobnego pod względem techniki i – do pewnego stopnia – stylu zdobienia naczynia, właśnie w Ludwinowie 3, ob. 3870 (Marchelak 2017, tabl. 47:1). Naczynie to współwystępowało z ceramiką, którą moim zdaniem należy datować w ramach fazy IIb KBK. Zdaniem autora publikacji obiekt 3870 razem z ob. 3869 należał funkcjonalnie do otoczenia długiego domu nr 6, który tworzył z domem 3 najstarszą zabudowę osady (Marchelak 2017, 76). Biorąc łącznie znaleziska obu naczyń, można sugerować, że wśród mieszkańców domu 6 lub 3 mogła znajdować się osoba (osoby) wywodząca się z obszaru nadłabskiego, która – biorąc udział w rytuałach na stan. 7 – pełniła ważną funkcję przy zakładaniu nowej osady.

3.7. Podsumowanie

W podsumowaniu całości analizy należy podkreślić, że ubogie z pozoru – zwłaszcza na tle starszej osady KCWR – ślady obecności KPCW i KBK tworzą unikatowy w świetle dotychczasowej wiedzy zespół śladów aktywności. Starsze osadnictwo KPCW wykazuje, moim zdaniem, charakter jednoznacznie osadowy, autonomiczny i gospodarczy, podczas gdy późniejsze wyraża aktywność mieszkańców sąsiedniej wsi i ma raczej cechy rytualne, związane z lokowaniem grobów, wkopywaniem się w starsze obiekty być może celem pozyskiwania przedmiotów należących do „przodków" oraz odprawiania rytuałów, czego szczególnym śladem pozostaje naczynie zoomorficzne.

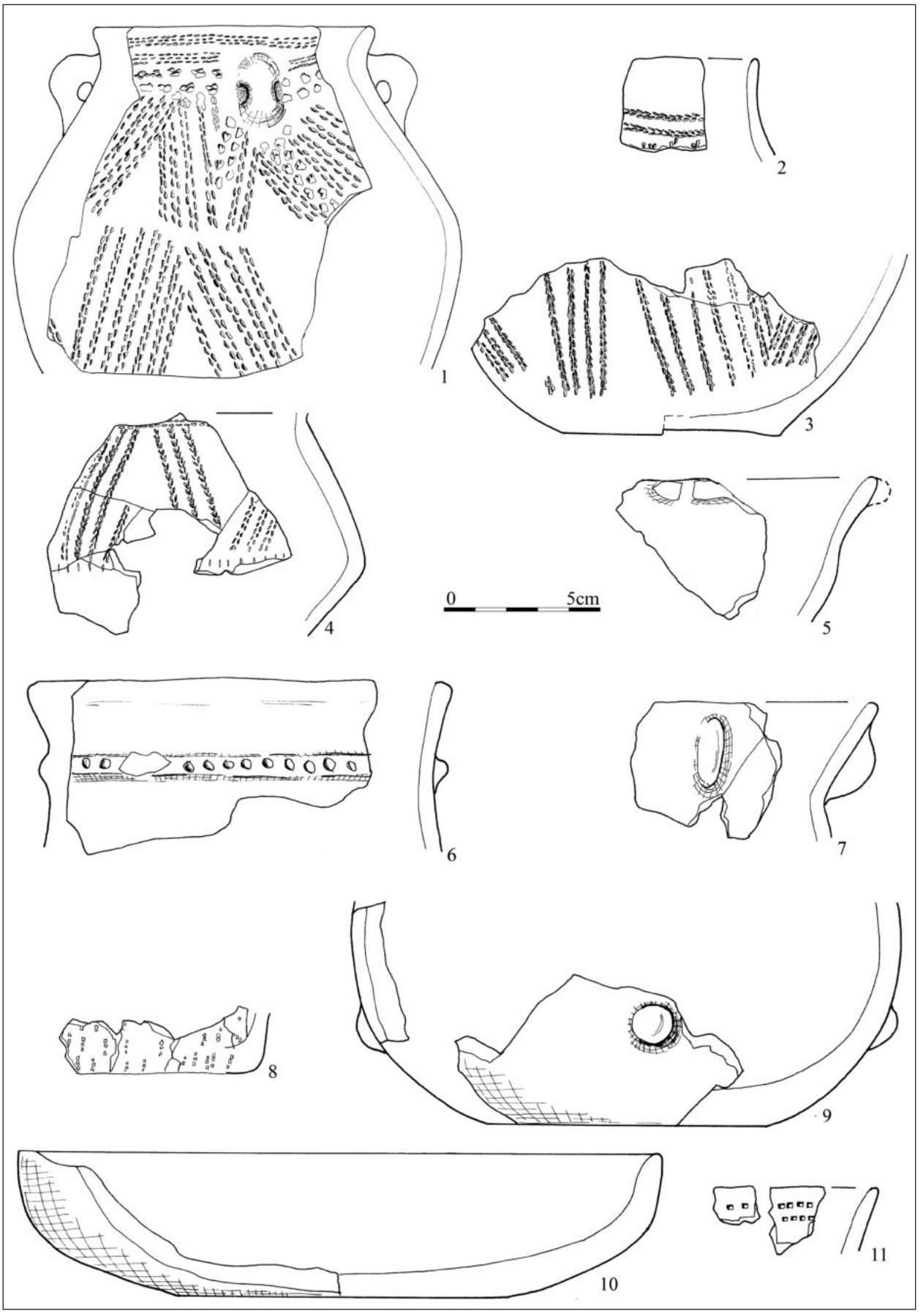
42:1–3). Furthermore, vertical bands of comb impressions or *Furchenstich* motifs, placed on the neck (as in Ludwinowo) or in the lower part of the body, are quite common in Epi-Rössen pottery (Gleser 1995, e.g. fig. 21:14 [older phase of Entzheimer group], fig. 23:12 [Merdinger group], fig. 24:1–8 [Bruebach-Oberbergen group]).

Contacts among Kuyavian communities and those from the Elbe basin have previously been noticed primarily with respect to LBPC and traits typically described as "Rössen-like" (Czerniak 1980). A possibility of broadening the picture to encompass the BKC period as well (cf. Czerniak 1994) was opened by the discovery of pottery resembling the Schussenried Culture at Brześć Kujawski 4 (Grygiel 2008, 71, fig. 55:1–2, 93, fig. 77:3, 171, fig. 148:1) and in neighbouring sites (Osłonki 1: Grygiel 2008, 490, fig. 409:3, 671, fig. 555:3; Miechowice 4: Grygiel 2008, 1031, fig. 873:1, 1153, fig. 982:1). Against such a background, the vessel from Ludwinowo merely fills the gap between the early (Rössen) and late (Schussenried) evidence of contact with the Elbe basin.

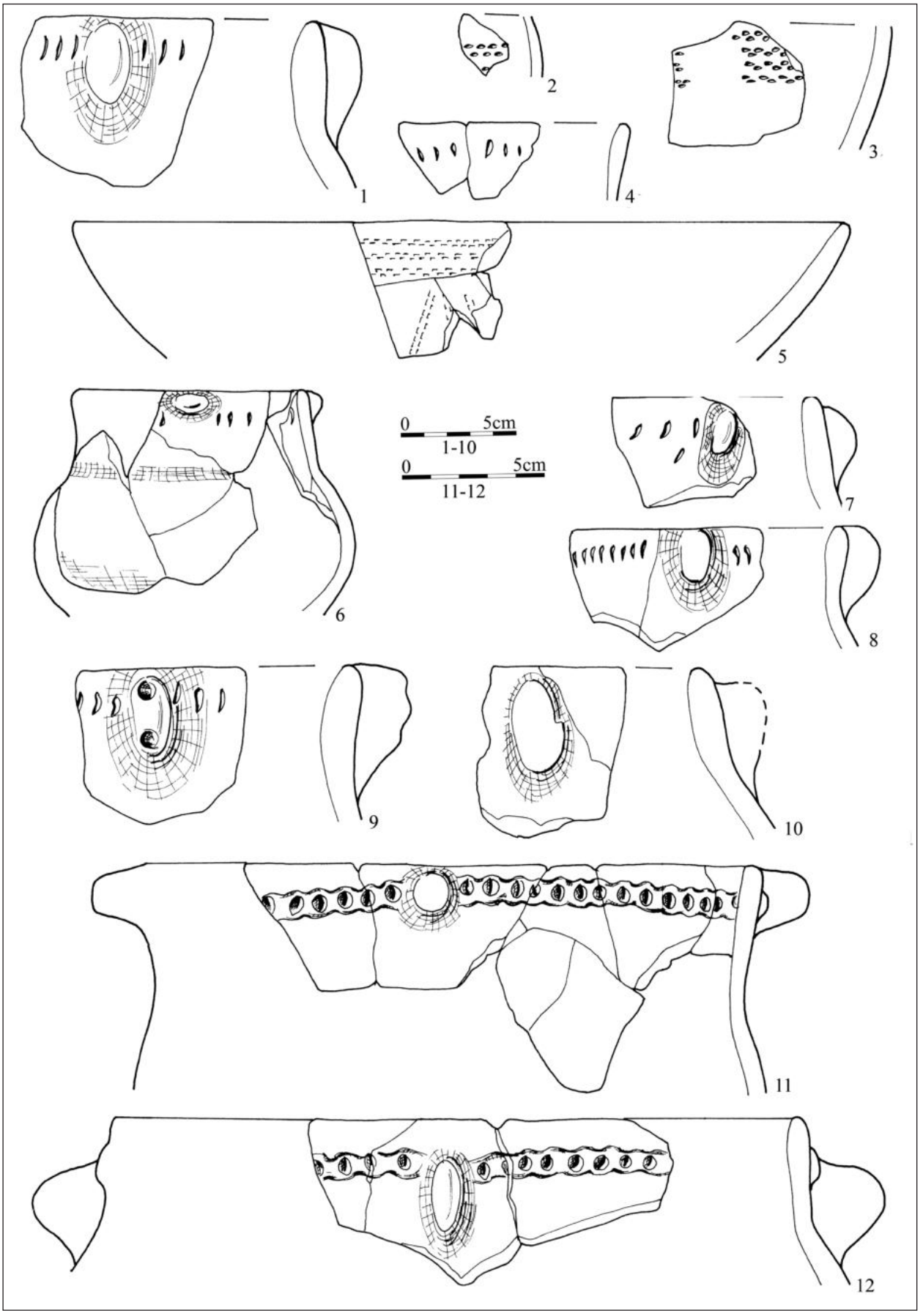
Considering the hypothesis positing that these were inhabitants of Ludwinowo 3 who visited Ludwinowo 7 for ritual purposes, the fact that the closest analogy to the discussed zoomorphic vessel (in terms of technique and – to a certain degree – style of decoration as well) was found precisely at Ludwinowo 3 (feature 3870) is of particular importance (Marchelak 2017, pl. 47:1). This vessel co-occurred with pottery which in my opinion should be dated within BKC phase IIb. According to the author of the research, feature 3870 was, along with feature 3869, functionally connected with longhouse 6, which in turn represented (along with house 3) the oldest building activity in the settlement (Marchelak 2017, 76). When considered in connection with each other, the discovery of these two vessels suggests that among the inhabitants of house 6 or 3 there may have been a person (or persons) originating from the Elbe basin who – participating in rituals in site 7 – performed a significant role in the establishing of the new settlement.

3.7. Summary

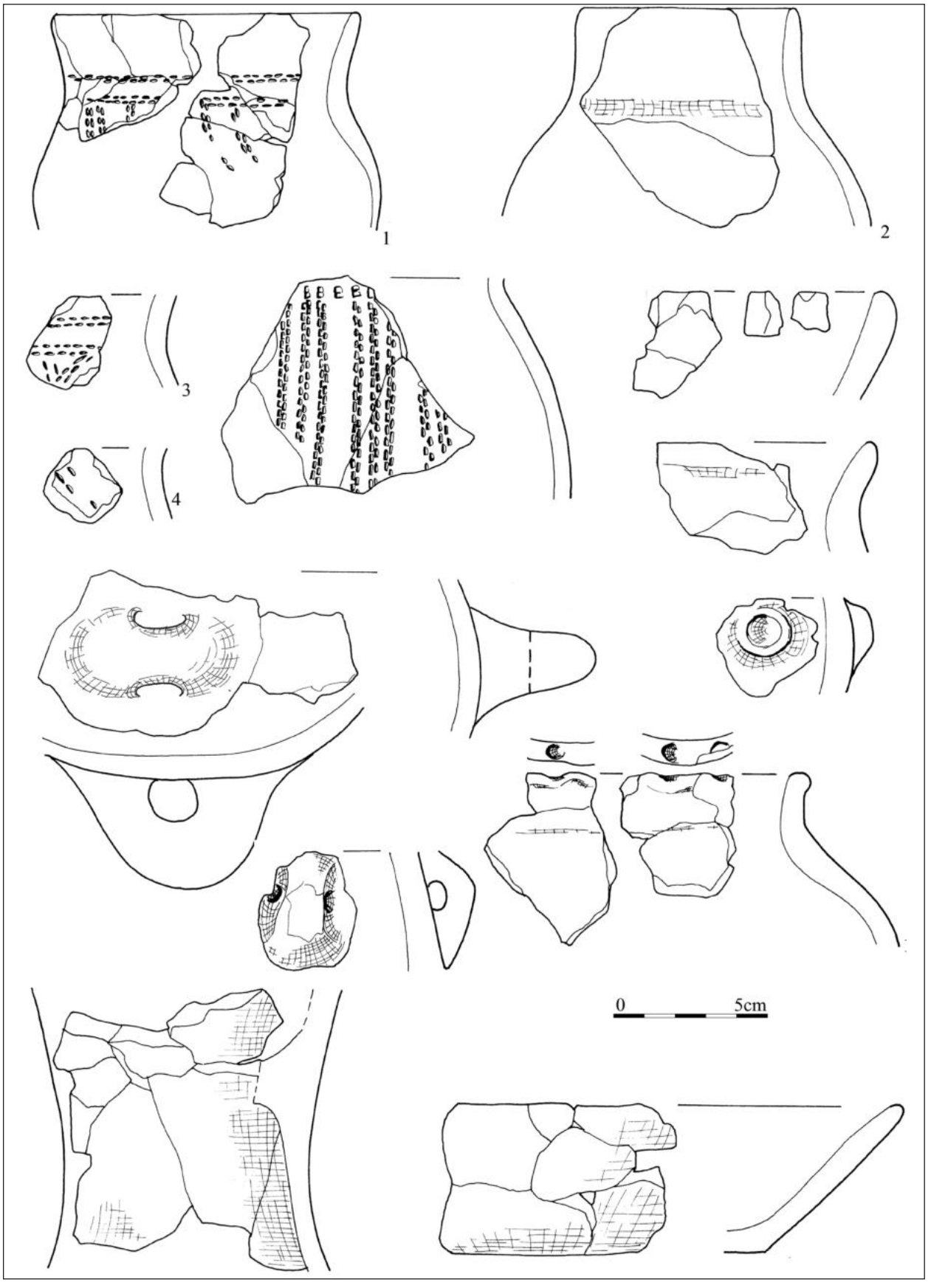
Summing up the analysis presented in this study it should be emphasised that the apparently modest (especially compared with the older LBK settlement) traces of LBPC and BKC occupation create a record of human activity which in the light of current knowledge is unique. In my opinion, the older LBPC occupation has quite obviously the nature of an autonomous settlement, performing economic functions. The later occupation, on the other hand, reflects the activity of people living in the neighbouring village and bears traces of ritual behaviours. It involved burying the dead, digging into older pits (perhaps in search for artefacts belonging to "ancestors"), and performing certain rituals, with the zoomorphic vessel being their particular trace.



Tablica 63. Ludwinowo 7. Wybór ceramiki KPCW: 1–3 – ob. C3; 4–8 – ob. C56; 9–11 – ob. K89
Plate 63. Ludwinowo 7. Selection of LBPC pottery: 1–3 – feature C3; 4–8 – feature C56; 9–11 – feature K89

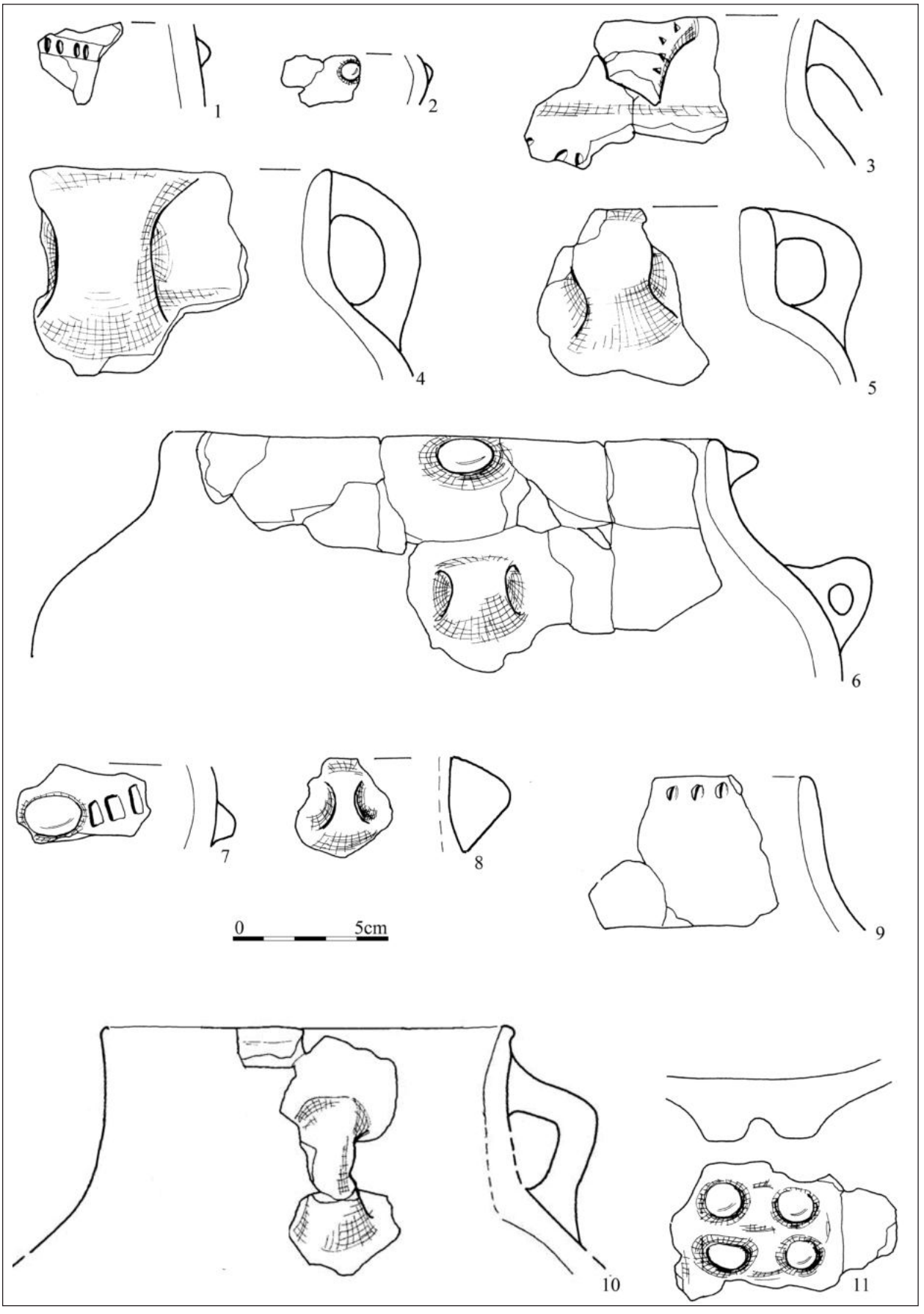


Tablica 64. Ludwinowo 7. Wybór ceramiki KPCW. Obiekt S13
Plate 64. Ludwinowo 7. Selection of LBPC pottery. Feature S13

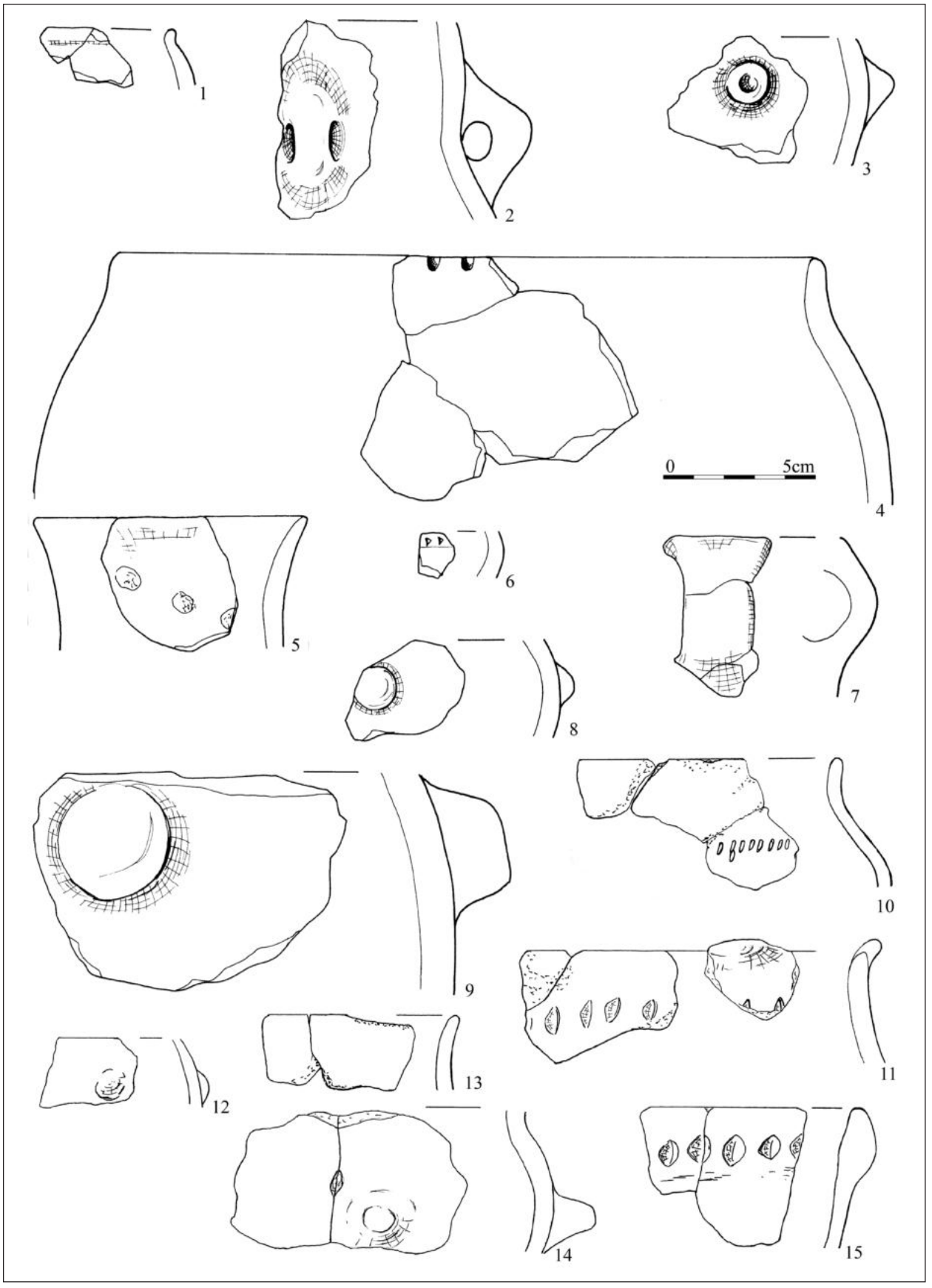


Tablica 65. Ludwinowo 7. Wybór ceramiki KPCW: 1–6 – ob. L29 i KBK: 8 – ob. D77; 7, 9–11 – ob. H102; 12 – ob. H110; 13 – ob. H156

Plate 65. Ludwinowo 7. Selection of LBPC pottery: 1–6 – feature L29 and BKC pottery: 8 – feature D77; 7, 9–11 – feature H102; 12 – feature H110; 13 – feature H156



Tablica 66. Ludwinowo 7. Wybór ceramiki KBK: 1–3 – ob. H149; 4–11 – ob. H160
Plate 66. Ludwinowo 7. Selection of BKC pottery: 1–3 – feature H149; 4–11 – feature H160



Tablica. 67. Ludwinowo 7. Wybór ceramiki KBK: 1 – ob. K112; 2 – ob. K121; 3 – ob. K147; 4 – ob. K150; 5 – ob. O22; 6 – ob. O23; 7 – ob. S17; 8–9 – ob. S19; 10 – ob. S63; 11–15 – ob. S84

Plate 67. Ludwinowo 7. Selection of BKC pottery: 1 – feature K112; 2 – feature K121; 3 – feature K147; 4 – feature K150; 5 – feature O22; 6 – feature O23; 7 – feature S17; 8–9 – feature S19; 10 – feature S63; 11–15 – feature S84

4. Osadnictwo późnoneolityczne

4. Late Neolithic settlement

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.04.1

4.1. Osadnictwo ludności kultury amfor kulistych

4.1. Globular Amphora Culture occupation

Marzena Szmyt

Przedmiotem niniejszego opracowania są pozostałości osadnictwa ludności kultury amfor kulistych (KAK), które odkryto w trakcie ratowniczych badań wykopaliskowych na trasie autostrady A1 na obszarze stanowiska Ludwinowo 7 (AUT. 112). Na omawiane relikty składa się jeden obiekt nieruchomy, 56 fragmentów naczyń o łącznej wadze 320 g, jeden wytwór z kamienia, a także dwa fragmenty kości zwierzęcych.

The subject of this study are settlement remains linked with the Globular Amphora Culture (GAC) population, discovered in site 7 at Ludwinowo (AUT. 112) during the rescue excavations preceding the construction of the A1 Motorway. These remains include one archaeological feature, 56 pottery fragments totalling 320 g in weight, one stone artefact, and two fragments of animal bones.

4.1.1. Lokalizacja źródeł

Materiały łączone z osadnictwem KAK odkryto na dwóch odcinkach: K oraz S (ryc. 4.1; tabela 4.1). W pierwszym z nich odnotowano tylko jeden fragment zarejestrowany w górnej partii wypełniska obiektu K138. Z kolei na odcinku S ceramikę KAK odkryto w obiekcie S17, na różnych poziomach eksploracji (od warstwy WM III do WM IX). Analizowane źródła miały zatem wyraźnie jednoskupiskowy układ, a ich koncentracja związana była z obiektem S17.

4.1.1. Location of the sources

The materials linked with the GAC occupation were discovered within two excavation units: K and S (Fig. 4.1, Table 4.1). In the former, only a single sherd was recorded in the upper part of feature K138, while in unit S, GAC pottery was found in feature S17 at various exploration levels (from layer WM III down to layer WM IX). Thus, the analysed sources clearly formed one cluster connected with feature S17.

4.1.2. Obiekt nieruchomy

Do osadnictwa KAK można odnosić tylko obiekt S17, usytuowany w wykopie S45A. Była to częściowo wyeksplorowana jama, której niezbadana partia zachodnia mieściła się poza granicą inwestycji (ryc. 4.2). Odsłonięta część miała w planie płaskim na poziomie spągu WM I kształt półowalu o wymiarach 245×220 cm. W przekroju pionowym udokumentowano nieckowate wypełnisko o maksymalnej miąższości 115 cm, o charakterze wielowarstwowym w układzie mieszanym. Komponentami treści wypełniska były: brunatna próchnica z domieszką próchnicy czarnej (w stropie obiektu), ze zwiększającym się ku spągowi udziałem gliny. Ceramikę KAK odnotowano w warstwach: WM III, WM IV, WM V i WM IX (tabela 4.1).

4.1.2. Feature

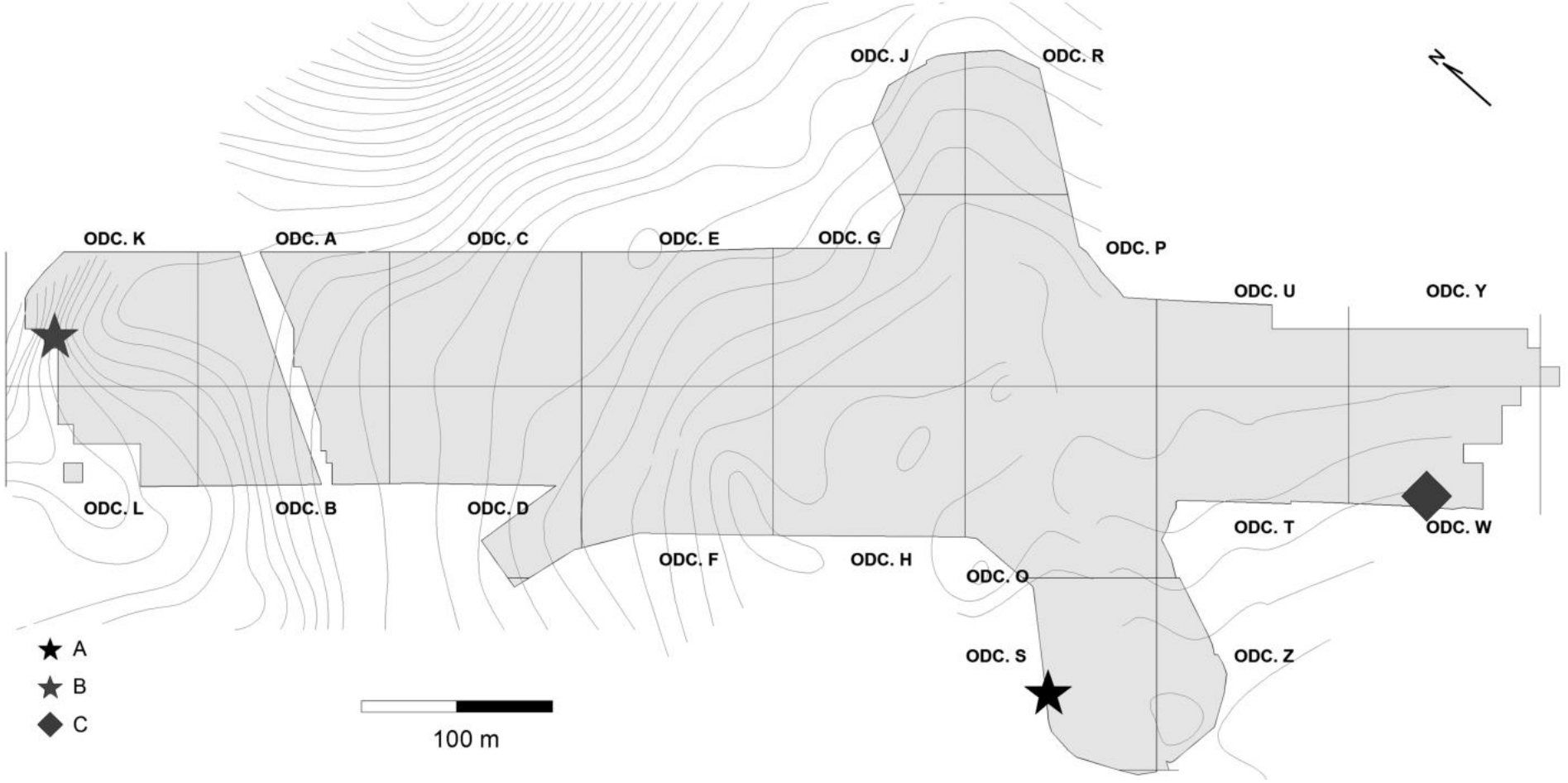
The only feature that can be linked with the GAC occupation is feature S17, discovered in trench S45A. The pit has been explored in part, since its western part was situated beyond the border of the investigated area (Fig. 4.2). At the level of the top of the WM I layer, the uncovered part was semi-oval in plan, 245×220 cm. In cross-section the pit resembled a trough with a maximum depth of 115 cm and with mixed, stratified fill. The fill consisted of brown humus with an admixture of black humus (in the top part of the pit), with the share of clay growing with the depth. The GAC pottery was recorded in layers WM III, WM IV, WM V, and WM IX (Table 4.1).

4.1.3. Źródła ruchome

Na źródła ruchome KAK składają się: fragmenty ceramiki, wytwór z kamienia oraz kości zwierzęce.

4.1.3. Portable sources

Portable sources linked with GAC include fragments of pottery, a stone artefact, and animal bones.



Ryc. 4.1. Ludwinowo 7. Lokalizacja pozostałości osadnictwa ludności KAK i KCSz:
A – ob. S17 (KAK); B – ob. K138 (KŁ z redeponowaną ceramiką KAK); C – ob. W17 (KCSz)
Fig. 4.1. Ludwinowo 7. Location of the settlement remains linked with GAC and CWC:
A – feature S17 (GAC); B – feature K138 (Lusatian C. with redeposited GAC pottery); C – feature W17 (CWC)

4.1.3.1. Ceramika

W skład zbioru ceramiki (wyłącznie naczyniowej) KAK wchodzi 56 fragmentów naczyń o łącznej wadze 320 g. W trakcie analizy wydzielono siedem fragmentów z hipotetycznymi odciskami roślinnymi. Analiza mikroskopowa wykonana przez dr J. Rennwanz z Instytutu Archeologii i Etnologii PAN nie potwierdziła jednak tych podejrzeń.

Specyfikację i analizę cech technologicznych oraz stylistycznych ceramiki KAK przedstawiono zgodnie z zasadami opracowanymi dla źródeł z okresu

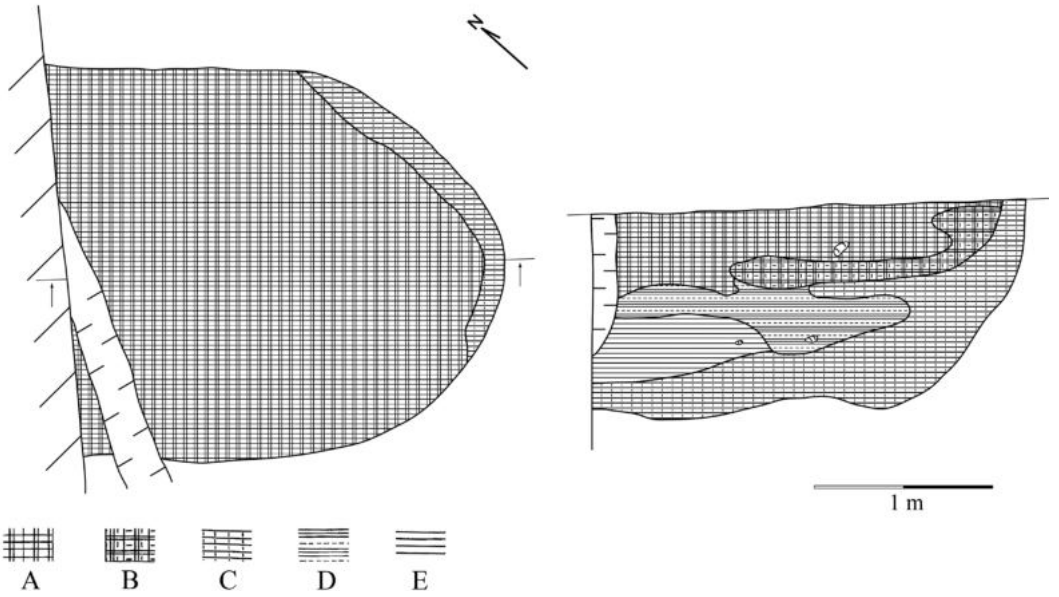
4.1.3.1. Pottery

The collection of ceramic objects (solely vessel fragments) attributed to GAC comprises 56 sherds totalling 320 g in weight. The analysis identified seven fragments with what was thought to be imprints of plants. However, microscopic examination carried out by J. Rennwanz, PhD from the Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences did not confirm this hypothesis.

The specification and analysis of technological and stylistic traits of the GAC pottery has been presented

Tabela 4.1. Ludwinowo 7. Ogólna charakterystyka źródeł KAK
Table 4.1. Ludwinowo 7. General characteristics of GAC materials

obiekt/ feature	wykop/ trench	poziom (warstwa)/ level (layer)	ceramika/ pottery		inne źródła ruchome/ other portable sources	uwagi/ remarks
			liczba fragmentów/ numer of sherds	waga (w gramach)/ weight (in grams)		
K138	K23a	WMI	1	9	–	ceramika KAK redeponowana w młodszym obiekcie/ GAC pottery redeposited in a younger feature
S17	S45a	WMIII–V, IX	55	311	2 fragmenty kości zwierzęcych, 1 kamień ze śladami gładzenia	obiekt KAK; w wypełnisku ponadto2 fr. ceramiki KCWR i 4 KPCW/ feature linked with GAC; the fill also yielded 2 fragments of LBK and 4 of post-LBK pottery
razem/total			56	320		



Ryc. 4.2. Ludwinowo 7. Plan i przekrój pionowy obiektu S17: A – próchnica intensywnie czarna z domieszką próchnicy brunatnej; B – warstwa o konsystencji plamistej – intensywnie czarna próchnica ze śladową domieszką brunatnej próchnicy oraz gliny; C – glina calcowa z domieszką brunatnej próchnicy; D – próchnica brunatna z domieszką gliny i intensywnie czarnej próchnicy; E – próchnica brunatna

Fig. 4.2. Ludwinowo 7. Plan and cross-section of feature S17: A – intensive black humus with brown humus admixture; B – intensive black humus of spotted consistency with brown humus and clay admixture; C – clay with brown humus admixture; D – brown humus with clay and intensive black humus admixture; E – brown humus

późnego neolitu oraz interstadium epok neolitu i brązu na Kujawach (Czebreszuk *et al*. 2006). Przed przystąpieniem do prac zredukowano liczbę badanych fragmentów, traktując każdą sklejkę i składankę jako pojedynczą jednostkę analityczną. Z analizy technologicznej wyłączono fragmenty przepalone oraz tzw. łuski, tj. ułamki pozbawione jednej ze ścianek.

W sumie makroskopowej analizie technologii poddano 43 fragmenty naczyń o łącznej wadze 287 g. Ogół danych zestawiono w tabeli 4.2. Stwierdzono, że w badanym zbiorze dominuje ceramika wykonana zgodnie z „wczesną" recepturą KAK, tj. z użyciem masy ceramicznej z relatywnie małą ilością domieszki gruboziarnistego tłucznia kamiennego i z dużym udziałem drobno- i średnioziarnistego piasku (grupa technologiczna I). W ujęciu wagowym reprezentuje ją 79,8% ogółu ceramiki. Mniejszą rolę odgrywają „klasyczne" receptury technologiczne (z grupy technologicznej III), oparte na dużej ilości domieszki gruboziarnistego tłucznia kamiennego, któremu mogą towarzyszyć inne dodatki. Rozpoznano je łącznie (IIIB1 i IIIB2) w 20,2% zbioru w ujęciu wagowym.

W zbiorze z Ludwinowa odnotowano tylko 6 fragmentów istotnych dla analiz stylistycznych, a mianowicie dwie krawędzie naczyń i cztery fragmenty ornamentowanych brzuśców (ryc. 4.3). Opis typologiczny wszystkich elementów wydzielonych zawarty jest w tabeli 4.3.

Zidentyfikowano cztery wątki zdobnicze, które zostały wykonane przy zastosowaniu pięciu elementów zdobniczych: słupków odciskanych (A-1), zygzaka odciskanego (B-16), tzw. ptasiego piórka (H-96), odcisków paznokciowych (R-236), a także ewentualnie małych punktów odciskanych (E-41).

4.1.3.2. Inne źródła ruchome

Z obiektu S17 pochodzi kamień ze śladami gładzenia oraz dwa fragmenty kości zwierzęcych, które z dużym

in accordance with the principles developed for materials from the Late Neolithic and the Neolithic/Bronze Age transition in Kuyavia (Czebreszuk *et al*. 2006). Prior to the analysis, the number of fragments had been reduced by regarding cross-joined sherds as single analytical units. Burnt-out fragments and sherds lacking one of the surfaces have been excluded from the technological analysis.

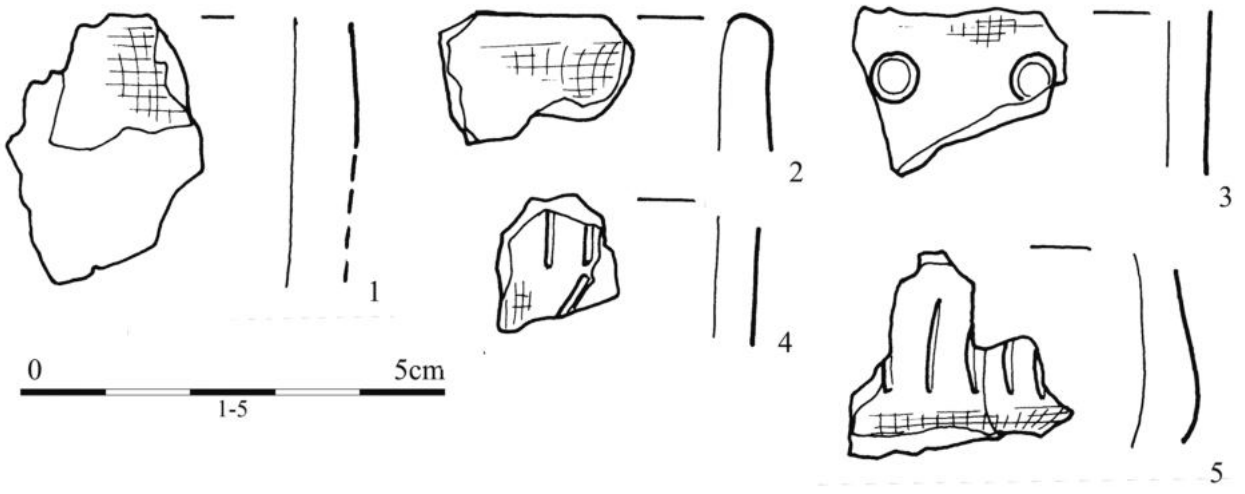
A total of 43 fragments weighing 287 g were subjected to the macroscopic technological analysis. All the data are presented in Table 4.2. It has been concluded that pottery manufactured according to the "early" GAC pattern, i .e. tempered with relatively small amounts of thick-grained crushed stone and with large shares of fine- and medium-grained sand in the clay mass (technological group I) prevails in the analysed assemblage. In terms of weight, this group amounts for 79.8% of the total. "Classic" technological receipts (from technological group III), with sherds tempered with large amounts of tick-grained crushed stone sometimes accompanied by other admixtures, play a less prominent role. They (IIIB1 i IIIB2) have been identified in 20.2% of the collection (in terms of weight).

In the Ludwinowo collection, only six fragments distinctive from the point of view of stylistic analyses were identified, namely two rim sherds and four fragments of decorated bodies (Fig. 4.3). The typological description of all the distinctive fragments is provided in Table 4.3.

Four decorative patterns have been identified, which were executed using five ornamental motifs: impressed oblong stanchion (A-1), impressed zigzag (B-16), so-called "bird's feather" (H-96), nail impressions (R-236), and possibly also small impressed dots (E-41).

4.1.3.2. Other portable sources

Feature S17 yielded a stone with traces of polishing and two fragments of animal bones, which very likely can be associated with GAC. The results of their



Ryc. 4.3. Ludwinowo 7. Ceramika wydzielona kultury amfor kulistych z obiektu S17 (por. tabela 4.3)
Fig. 4.3. Ludwinowo 7. Distinctive fragments of GAC pottery from feature S17 (cf. Table 4.3)

prawdopodobieństwem można łączyć z KAK. Wyniki ich analizy zaprezentowano w rozdziałach 6 (Szydłowski, w tym tomie) i 7 (Osypińska, Abłamowicz, w tym tomie).

4.1.4. Kwestia homogenności zbioru i jego chronologia

Ocenę stopnia homogenności analizowanych materiałów oparto na przeglądzie cech technologii i stylistyki naczyń. W tym zakresie w zbiorze z Ludwinowa brak symptomów wyraźnego zróżnicowania. Dodatkowo zaznacza się zbieżność cech technologicznych (w postaci grupy technologicznej I) między ceramiką z obiektu S17 i K138. Jednakże spora odległość między oboma obiektami nasuwa podejrzenie, że mogą być reliktami dwóch epizodów osadniczych mieszczących się w ramach jednej fazy stylistycznej KAK na Kujawach.

Również wyniki analizy ceramiki są podstawą oceny chronologii względnej etapu zagospodarowania terenu stanowiska przez ludność KAK. Rozpoznane w badanym zbiorze cechy stylistyczne naczyń mają

analyses are presented in chapters 6 (Szydłowski, in this volume) and 7 (Osypińska, Abłamowicz, in this volume).

4.1.4. The homogeneity and chronology of the assemblage

The assessment of the homogeneity of the analysed materials was based on a review of technological and stylistic traits of the vessels. In this respect, the collection from Ludwinowo does not show any clear signs of differentiation. Furthermore, one can notice the similarity in terms of technological traits (technological group I) between the pottery from features S17 and K138. However, the significant distance separating these two features raises suspicions that they may reflect two settlement episodes placed within one stylistic phase of the GAC development in Kuyavia.

The determination of the relative chronology of the GAC occupation in the site has also been based on the analysis of pottery. The stylistic features identified in

Tabela 4.2. Ludwinowo 7. Charakterystyka technologiczna ceramiki KAK
Uwagi: L = liczba fragmentów ceramiki; W = waga fragmentów ceramiki (w gramach)
Table 4.2. Ludwinowo 7. Technological characteristics of GAC pottery
Remarks: L = number of sherds; W = weight of sherds (in grams)

obiekt/ feature	poziom/ level	identyfikacja technologiczna/technological description														razem/ total	
		I		II		IIIA		IIIB1		IIIB2		IIIC		IV			
		L	W	L	W	L	W	L	W	L	W	L	W	L	W	L	W
S17	WMIII	1	20													1	20
S17	WMIV	18	108					1	12	1	6					20	126
S17	WMIX	2	8					2	8							4	16
S17	WMIII	1	3													1	3
S17	WMIV	3	48					7	10							10	58
S17	WMV	4	33					1	10	1	12					6	55
K138	WMI	1	9													1	9
Suma/total		30	229					11	40	2	18					43	287
% wagi/ % weight			79,8						13,9		6,3						100

Tabela 4.3. Ludwinowo 7. Charakterystyka ceramiki wydzielonej KAK
Uwagi: k = fragment krawędzi wylewu; b = fragment brzuśca
Table 4.3. Ludwinowo 7. Characteristics of distinctive fragments of GAC pottery
Remarks: k = rim sherd; b = body sherd

lp./ no.	obiekt/ feature	poziom/ level	identyfikacja fragmentu/ vessel part	typ techno-logiczny/ technological type	typ mikromor-fologiczny/ micromorpho-logical type	zdobienie/ decoration	uwagi/ remarks	ryc./ fig.
1	K138	WMI	b	I		b? xE-41?*	*ewentualnie H-96; zdobienie zatarte/or possibly H-96; decoration blurred	-
2	S17	WMIV	k	IIIB2	1d			4.3: 1
3	S17	WMIV	k	I	1e			4.3: 2
4	S17	WMIX	b	I		b xH-96		4.3: 3
5	S17	WMIX	b	I		b xA-1* | xB-16	*lub R-231/or R-231	4.3: 4
6	S17	WMIX	b	I		b xR-231		4.3: 5

najwięcej analogii w materiałach osadowych z wczesnego etapu rozwoju KAK na Kujawach, głównie jednak z fazy I (por. Czerniak, Czerniak 1985; Szmyt 1996). Potwierdza to brak bardziej skomplikowanych wątków zdobniczych, w tym przede wszystkim budowanych z odcisków tzw. sznura dwudzielnego. Na to samo wskazuje dominacja (79,8% całości) grupy technologicznej I.

Dla określenia chronologii bezwzględnej źródeł KAK z Ludwinowa najważniejsze znaczenie miałoby wykonanie datowania radiowęglowego kości zwierzęcych z obiektu S17, ponieważ brak w pełni wiarygodnych i precyzyjnych ocen chronometrycznych dla najstarszej (I) fazy KAK na Kujawach. Niestety, nie doszło to do skutku, przez co jesteśmy zdani na ogólne odniesienie źródeł z Ludwinowa do schematu chronologicznego KAK na Kujawach, w którym faza I datowana jest szeroko na pierwszą połowę IV tys. przed Chr. (Szmyt 1996, 75).

4.1.5. Podsumowanie

Przedstawione wyżej źródła dokumentują jedno- lub dwukrotne zasiedlenie obszaru stanowiska 7 w Ludwinowie przez społeczności KAK w trakcie horyzontu wczesnego, prawdopodobnie podczas najstarszej (I) fazy KAK na Kujawach (Szmyt 2013, 51–57). Na terenie odcinka S funkcjonowało wówczas niewielkie osiedle efemeryczne (obozowisko; por. Kośko, Szmyt 2006), którego pozostałością jest pojedyncza jama gospodarcza.

Jego lokalizacja w rejonie pogranicza Pojezierza Kujawskiego, Równiny Inowrocławskiej i Kotliny Płockiej, na obszarze pokrytym żyznymi, obecnie silnie przekształconymi antropogenicznie glebami (por. Pyzel *et al*., rozdz. 1 w tym tomie), nie była jednak przypadkiem, lecz ściśle wiązała się z topogenezą KAK. Omawiane tu stanowisko może być bowiem odnoszone do aglomeracji osadniczej z centrum znajdującym się w oddalonym o ok. 9 km na północny zachód rejonie Brześcia Kujawskiego, tj. do jednej z hipotetycznych stref formowania się KAK (szerzej por. Szmyt 1996). Patrząc z takiej perspektywy, krótkie istnienie efemerycznego osiedla w Ludwinowie 7 jest poświadczeniem starej metryki doświadczeń osadniczych ludności KAK.

Historia lokalnego osadnictwa społeczności wspomnianej kultury nie ogranicza się jednak do ich wczesnego etapu (horyzontu), obejmującego fazy I i IIa. Z terenu rozciągającego się między Brześciem Kujawskim i Kowalem znane są stosunkowo liczne pozostałości osiedli oraz miejsc praktyk obrzędowych z horyzontu klasycznoamforowego, tj. z faz IIb i IIIa (por. np. Osipowicz red. 2014). Relikty takie pochodzą również z najbliższego sąsiedztwa, a mianowicie z położonego ok. 300 m na północny zachód od Ludwinowa 7 stanowiska oznaczonego jako Ludwinowo 3 (por. Nowak 2017a).

the analysed ceramic collection find the most analogies in settlement materials from the early stage of the GAC development in Kuyavia, primarily from phase I (cf. Czerniak, Czerniak 1985; Szmyt 1996). This is confirmed by the absence of more sophisticated decorative patterns, first of all those composed from the imprints of a twofold cord. The same is suggested by the predominance (79.8% of the total) of technological group I.

Of paramount importance for determining the absolute chronology of the GAC materials from Ludwinowo would be performing ^{14}C age determinations for the animal bones discovered in feature S17, since credible and precise chronometric data are still lacking for the earliest (I) GAC phase in Kuyavia. This, however, has not been done, which leaves us with no other option than to only generally refer the Ludwinowo materials to the chronological scheme of the GAC development in Kuyavia, in which phase I is broadly dated to the first half of the 4th millennium BC (Szmyt 1996, 75).

4.1.5. Summary

The sources discussed above document one or two episodes of settlement of the area of site 7 in Ludwinowo by GAC communities, which took place during the early GAC horizon, or more precisely during the earliest phase (I) in Kuyavia (Szmyt 2013, 51–57). A small ephemeral settlement (camp; cf. Kośko, Szmyt 2006) functioned in unit S at that time, whose relic is settlement pit S17.

The foundation of the site at the borderlands of the Kuyavian Lake District, the Inowrocław Plain, and the Płock Basin, in a land covered with fertile, now strongly anthropologically transformed soils (see Pyzel *et al*., chapter 1 in this volume), was not a coincidence – it was closely connected with the topogenesis of GAC. The site in question can be linked with a settlement agglomeration with its centre near Brześć Kujawski, around 9 km to the north-west, which means with one of the hypothetical formative areas of GAC (for more details see Szmyt 1996). Looking from such a perspective, the short existence of the ephemeral settlement at Ludwinowo 7 can be seen as proof that GAC experience with a settled lifestyle can be traced far back in time.

However, the history of GAC occupation in the region is not confined to the early stage (horizon) spanning phases I and IIa. From the area between Brześć Kujawski and Kowal we know of relatively numerous remains of settlements and ritual places from the classic GAC horizon, i .e. from phases IIb and IIIa (cf. Osipowicz ed. 2014). Such remains are also known from the immediate neighbourhood, namely from the site of Ludwinowo 3 situated approx. 300 m to the northwest of Ludwinowo 7 (cf. Nowak 2017a).

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.04.2

4.2. Osadnictwo kultury ceramiki sznurowej

4.2. Corded Ware Culture occupation

Łukasz Połczyński

Kujawskie ślady osadnictwa wczesnych, ogólnoeuropejskich faz rozwoju kultur sznurowych pomimo dobrego stanu badań są dość nieliczne. Większość materiałów ceramicznych pochodzi z badań powierzchniowych, przy braku śladów większych osad (Kurzawa 2001). Każdy nowy punkt na mapie osadniczej jest więc dość istotny.

Na stanowisku Ludwinowo 7 (gm. Włocławek) z osadnictwem ludności kultury ceramiki sznurowej (dalej KCSz) związany był jeden obiekt (W17). Była to nieregularna jama o wielowarstwowym wypełnisku, wymiarach 314×320 cm i głębokości 62 cm. Jama zlokalizowana była w znacznym oddaleniu (niemal 200 m) od najbliższej koncentracji obiektów innych kultur neolitycznych (ryc. 4.1).

W obiekcie zarejestrowano 47 fragmentów ceramiki oraz 314 fragmentów polepy. Zarówno ceramika, jak i polepa charakteryzują się bardzo wysokim stopniem rozdrobnienia. Aż 19 fragmentów ceramiki (ok. 40%) uznanych zostało za niedystynktywne; mają one wielkości poniżej 1 cm i stopień zniszczenia uniemożliwiający poprawną analizę morfologiczną oraz technologiczną. Zostały więc wyłączone z dalszych analiz.

Wszystkie dystynktywne morfologicznie i technologicznie fragmenty ceramiki (28 fragmentów) poddano analizie tafonomicznej oraz technologicznej. Pierwszym etapem było przyporządkowanie poszczególnych fragmentów do naczyń. Cechą konieczną była tu identyczna technologia wykonania masy ceramicznej oraz – w przypadku naczyń zdobionych – podobieństwa w ornamentyce. W efekcie tej analizy stwierdzić można, że analizowane fragmenty pochodzą z maksymalnie czterech naczyń (tabela 4.4).

Następnym etapem badań była analiza tafonomiczna. Ma ona na celu ocenę ceramiki pod kątem jej stanu zachowania (rozdrobnienia, zniszczenia itp.) w powiązaniu z procesami depozycyjnymi i podepozycyjnymi (Czerniak 2011a). Bazuje ona, oprócz wspomnianych już parametrów jak ilość fragmentów i liczba naczyń na następujących wskaźnikach:

- strukturze rozdrobnienia, czyli procentowym udziale fragmentów naczyń wg kategorii: C

Despite a good state of research, settlement traces linked with the early, pan-European horizon of Corded cultures' development remain relatively sparse in Kuyavia. The bulk of the ceramic material comes from surface surveys, with no traces of larger settlements (Kurzawa 2001). This adds significance to each new point on the settlement map of the region.

In the site of Ludwinowo 7 (Comm. Włocławek), one feature (W17) has been linked with the Corded Ware Culture (further in the text as CWC) occupation. It was an irregular pit with a stratified fill, 314×320 cm in size and 62 cm deep. The pit was found at a considerable distance (nearly 200 m) from the closest concentration of features linked with other Neolithic cultures (Fig. 4.1).

47 fragments of pottery and 314 pieces of daub were recorded in the pit. Both the pottery and the daub were very strongly fragmented. As many as 19 potsherds were declared as undistinctive; they were smaller than 1 cm and damaged to a degree making their proper morphological and typological analysis impossible. Therefore, they were excluded from further analyses.

All the morphologically and technologically distinctive sherds (28 pieces) were subjected to taphonomic and technological analyses. The first stage included attributing particular fragments to vessels. The decisive criterion was the identical technology of the ceramic mass and, for ornamented vessels, similarities in decoration. The analysis has demonstrated that the analysed fragments originate from a maximum of four vessels (Table 4.4).

The next stage was the taphonomic analysis, which assessed the state of the sherds' preservation (fragmentation, damage, etc.) in connection with depositional and post-depositional processes (Czerniak 2011a). Apart from the parameters mentioned above, such as the number of fragments and number of vessels, the analysis was based on the following indices:

- fragmentation structure, which means the percentages of sherds representing the following categories: C – complete vessel (more than

– całe naczynie (od 90% naczynia), P – połowa naczynia (75–25% pojemnika), W – wylew, B – brzusiec, D – dno;
- strukturze zniszczenia, rozumianym jako procentowy udział następujących kategorii: A – ceramika bez śladów albo z mało wyraźnymi śladami podepozycyjnego zniszczenia; B – z wyraźnymi śladami zniszczenia; C – z silnymi śladami zniszczenia podepozycyjnego w stopniu utrudniającym lub uniemożliwiającym opis któregoś z analizowanych wskaźników.

Kryteria te wypracowane zostały podczas analizy dużych osad neolitycznych z Małopolski (zob. Czerniak 2011a).

Spośród analizowanych fragmentów zdecydowaną większość stanowią fragmenty brzuśców (72%). Zarejestrowano tylko jeden wylew oraz cztery fragmenty tego samego dna. Jak wspomniano wyżej, ceramika z obiektu W17 cechuje się bardzo silnym rozdrobnieniem: aż 11 fragmentów (ponad 60%) ma wielkość nieprzekraczającą 3 cm. Tylko w przypadku jednego naczynia zachował się fragment o wielkości przekraczającej 11 cm.

Powierzchnia naczyń zachowana była również w stopniu słabym z wyraźnymi śladami zniszczenia, a w przypadku 11% fragmentów w stopniu uniemożliwiającym analizę. Silne rozdrobnienie i starcie powierzchni wskazują, że przed zdeponowaniem w jamie o charakterze odpadkowym ceramika przez pewien czas wystawiona była na działanie czynników atmosferycznych. Zdeponowanie miało prawdopodobnie charakter jednorazowy.

Tylko jedno naczynie (ryc. 4.4:2) pozwala na rekonstrukcję pełnej formy. Jest to typowy dla KCSz puchar o esowatym profilu. Na podstawie rekonstrukcji kształtu tego naczynia stwierdzić można, iż jego wysokość wynosiła około 25 cm, a średnica wylewu około 17 cm. Na podstawie typowego dla pucharów zdobnictwa ze zwielokrotnionym odciskiem sznura dwudzielnego można zakładać obecność jeszcze drugiego puchara (ryc. 4.4:1), ale stopień jego zachowania nie pozwala nawet na określenie jego średnicy. Kolejne dwa naczynia zachowane są w postaci pojedynczych, drobnych fragmentów (tabela 4.4).

Analizie technologicznej poddano wszystkie fragmenty ceramiki KCSz. Opisu struktur technologicznych dokonano w oparciu o system opisu technologii autorstwa J. Kurzawy (2001), bazujący na sformułowanej przez A . Kośko i A . Prinke (1977) oraz L. Czerniaka i A . Kośko (1980) liście obserwacji cech czynności techniczno-użytkowych.

Analizie poddano następujące cechy: rodzaj domieszki schudzającej wraz z domieszkami występującymi śladowo, granulometrię domieszki, ilość domieszki, charakter powierzchni ścianek, charakter i kolor przełomu oraz grubość ścianek naczynia.

90%), P – half of the vessel (75%–25% of a container), W – rim, B – body, D – base;
- damage structure, understood as the percentages of sherds representing the following categories: A – none or poorly discernible traces of post-depositional damage; B – clear traces of damage; C – clear traces of post-depositional damage which hampers or precludes determination of some of the indices analysed.

These criteria have been developed during analyses of large Neolithic settlements from Lesser Poland (see Czerniak 2011a).

Among the analysed fragments, the vast majority (72%) are body sherds; there was only one rim and four fragments of one base recorded. As mentioned, the pottery from feature W17 was highly fragmented, with as many as 11 sherds (more than 60%) smaller than 3 cm. Only in one vessel was a fragment larger than 11 cm identified.

Vessel surfaces have also survived poorly and bear clear traces of damage, which makes the analysis impossible for 11% of the fragments. High fragmentation and abrasion of the surfaces of the sherds is indicative of their exposure to weather conditions for some time prior to the deposition in the waste pit. The deposition was probably a single act.

Only one vessel (Fig. 4.4:2) could have its form fully reconstructed. It is an S-shaped beaker typical of CWC. The reconstruction indicates that the vessel was 25 cm high, with a rim diameter of 17 cm. The presence of decoration typical of beakers, with multiplied impressions of a double-twisted cord, suggest there must have been a second beaker (Fig. 4.4:1), but the degree of its fragmentation makes the determination of even only its diameter impossible. Another two vessels have survived in the form of single tiny sherds (Table 4.4).

The technological analysis included each fragment of CWC pottery. Technological parameters were described based on the system developed by J. Kurzawa (2001), which in turn is based on the list of technical-utilitarian features created by A . Kośko and A . Prinke (1977) and by L. Czerniak and A . Kośko (1980).

The following attributes were taken into account in the analysis: the type of temper including trace tempers, the size of temper grains, the character of vessel walls, the character and colour of the wall section, and the wall thickness.

The analysis has demonstrated a complete prevalence of grog (crushed sherds) among tempers (ttIIs 31 after Kurzawa 2001). Only in the case of one vessel was grog accompanied by trace amounts of sand (ttIIs 24 after Kurzawa 2001). The two better preserved vessels (Fig. 4.4) are distinguished by thick-grained temper, while the remaining two were tempered with fine- or medium-grained grog. The amount of temper is small or medium in all the vessels.

Wall thickness values vary from 7 to 11 mm (with an average of 8.15 mm). More than 75% of the collection

Tabela 4.4. Ludwinowo 7. Charakterystyka naczyń KCSz z ob. W17
Table 4.4. Ludwinowo 7. Characteristics of CWC vessels from feature W17

nr naczynia/ vessel no.	liczba fr./ fragments	technologia*/ technology	morfologia/ morphology	zdobnictwo**/ decoration	ryc./fig.
1	1	24	–	–	–
2	5	31	–	–	–
3	15	31	puchar o profilu esowatym/ S-shaped beaker	pz M-180[236]	4.4:2
4	7	31	puchar ?/ beaker?	pz xJ-121 I xE-46	4.4:1

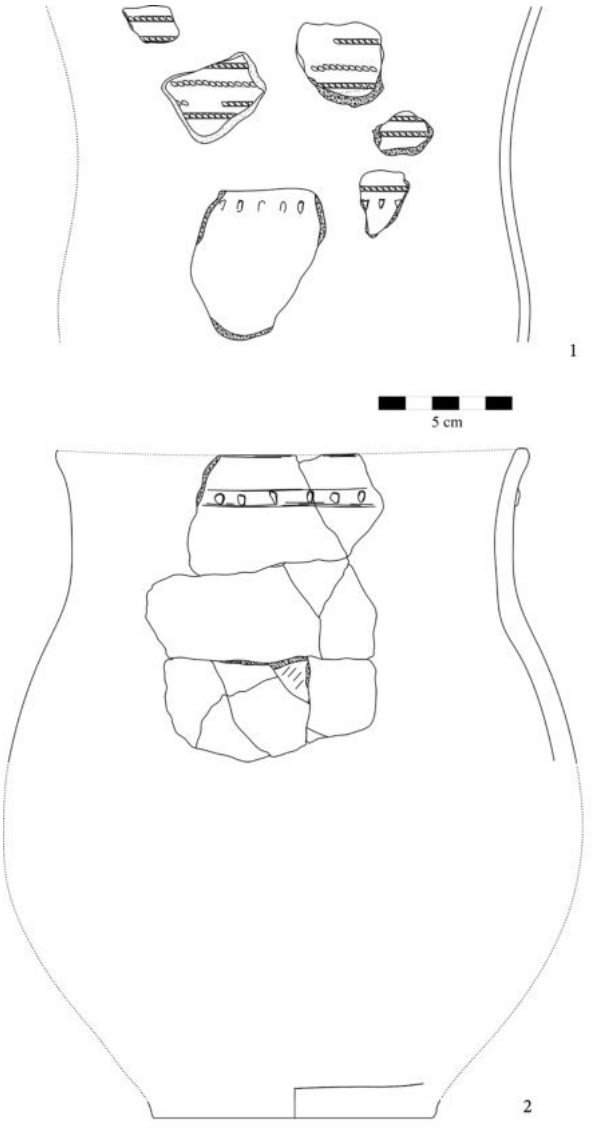
* tIIs wg Kurzawa 2001/after Kurzawa 2001
** wg Kośko 1988/after Kośko 1988

W wyniku analizy stwierdzić można całkowitą dominację szamotu (gruzu ceramicznego) jako domieszki schudzającej (ttIIs 31 wg J. Kurzawy [2001]). Tylko w przypadku jednego naczynia jest to szamot ze śladową domieszką piasku (ttIIs 24 wg J. Kurzawy [2001]). Dwa lepiej zachowane naczynia (ryc. 4.4) charakteryzują się dużą granulometrią domieszki, w dwóch pozostałych przypadkach jest ona drobna lub średnia. Ilość domieszki we wszystkich przypadkach jest mała lub średnia.

Grubość ścianek naczyń waha się od 7 do 11 mm (średnia wynosi 8,15 mm). Ponad 75% fragmentów jest średniościennych (7–9 mm), co jest typową cechą zespołów KCSz (por. Kurzawa 2001).

Ścianki naczyń są silnie zerodowane, ale powierzchnia wewnętrzna większości fragmentów nosi ślady obmazywania palcami. Strona zewnętrzna najczęściej pozbawiona jest pierwotnej powierzchni. Przełomy wszystkich fragmentów są ciemnokremowo-szare. W podobnych kolorach utrzymane są powierzchnie naczyń, co świadczyć może, wraz z dużą kruchością, o wypale w niskiej temperaturze (Gibson, Woods 1997).

Do opisu cech zdobnictwa, przyjąłem zasady zaproponowane przez J. Kurzawę (2001), które powstały w oparciu o system opisu zdobnictwa KPL (Kośko 1988). Ornamentowanych jest około 35% fragmentów, z czego są to części dwóch naczyń. Fragmenty domniemanego puchara (ryc. 4.4:1) zdobione są na szyjce zwielokrotnionym odciskiem sznura dwudzielnego (xJ-121). Pasmo zdobień sznurowych zamknięte jest od dołu pojedynczym pasmem odcisków (E-46). Drugie z naczyń, puchar o esowatym profilu (ryc. 4.4:2) zdobiony jest w strefie podkrawędnej listwą plastyczną z odciskami palcowymi (M-180[236]). Ornamentyka obu naczyń jest typowa dla



Ryc. 4.4. Ludwinowo 7. Ceramika wydzielona kultury ceramiki sznurowej z obiektu W17 (por. tabela 4.4)
Fig. 4.4. Ludwinowo 7. Distinctive fragments of CWC pottery from feature W17 (cf. Table 4.4)

are medium-walled sherds (7–9 mm), which is typical of CWC assemblages (cf. Kurzawa 2001).

Vessel walls are highly eroded, but inner surfaces of most fragments bear traces of smearing with fingers. The original outer surfaces have been typically completely damaged. Wall sections are dark crème-grey in all the sherds. Similar colours can be seen on vessel walls, which, together with the considerable brittleness of the sherds, suggests a high temperature of firing (Gibson, Woods 1997).

In the description of the pottery decoration I have followed the principles proposed by J. Kurzawa (2001), created based on a system developed for FBK pottery (Kośko 1988). Approximately 35% of the sherds are ornamented, and they belong to two vessels. Fragments from the alleged beaker (Fig. 4.4:1) are decorated on the neck with multiplied impressions of a double-twisted cord (xJ-121). The band of cord decoration is

starosznurowych (faza II) zespołów KCSz. Wszystkie obecne tu rodzaje zdobień wywodzą się ze starszych tradycji kultury pucharów lejkowatych (KPL) (Kurzawa 2001). Wskazują więc na stosunkowo wczesną chronologię opisywanego zespołu. Również technologia wykonania naczyń oparta na domieszce szamotu wywodzi się z wcześniejszych, parawstęgowych tradycji, obecnych chociażby w KPL (Rzepecki 2004). Naczynia „starosznurowe" są ostatnimi niżowymi naczyniami opartymi na domieszce szamotu, kończąc parawstęgowy cykl na Niżu Polskim (Kurzawa 2001).

Podsumowując zebrane dane dotyczące ceramiki w obiekcie W17, wskazać należy na jej „starosznurową" metrykę. Etap starosznurowy (KCSZ2) (wg Czebreszuk 1996) charakteryzuje się właśnie ceramiką z domieszką szamotu, ewentualnie śladowym dodatkiem piasku. W zakresie morfologii wyznacznikiem są tu puchary o esowatym profilu. Zdobnictwo naczyń wyczerpuje właściwie ornamenty zaobserwowane w analizowanym zespole i obejmuje listwy plastyczne z dołkami palcowymi czy zwielokrotnione odciski sznura dwudzielnego (Czebreszuk 1996).

Omawiany zespół, choć mało liczny i dość słabo zachowany, daje jednak wszelkie podstawy do datowania go na etap starosznurowy kultury ceramiki sznurowej (KCSZ2). Szczególnie interesujący w tym kontekście jest wyraźnie niesepulkralny charakter obiektu. W przeciwieństwie do pierwszego horyzontu osadnictwa sznurowego w KCSZ2 obiekty o charakterze osadowym są czytelne, ale dość rzadkie (Kurzawa 2001). Na osadowy charakter wskazywać może wielowarstwowe wypełnisko oraz duża ilość polepy. Jednak znaczny stopień zniszczenia i fakt, że jest to pojedynczy obiekt, niestety nie wnosi wiele do naszej wiedzy o osadnictwie starosznurowym na Kujawach.

framed from below by a single row of imprints (E-46). The other vessel, the S-shaped beaker (Fig. 4.4:2), is decorated with a finger-tipped cordon below the rim (M-180[236]). The decoration featuring on both vessels is typical for CWC assemblages from the old-corded horizon (phase II). All the patterns occurring on the mentioned vessels originate from older FBK traditions (Kurzawa 2001). Thus, they suggest a relatively early chronology of the analysed assemblage. The technology marked by the prevalence of grog temper also can be derived from earlier, para-linear traditions occurring, among others, in FBK (Rzepecki 2004). "Old-corded" vessels are the last grog-based vessels of the lowland zone, and close the para-linear cycle in the Polish Lowlands (Kurzawa 2001).

Summarizing the data obtained concerning the pottery from feature W17, one should emphasise its "old-corded" provenance. The old-corded stage (CWC2) (after Czebreszuk 1996) is characterised precisely by the pottery tempered with grog, possibly with trace amounts of sand as well. In morphological terms the indicator of this stage is S-shaped beakers. The ornamentation generally covers all the elements recorded in the analysed assemblage, namely finger-tipped cordons and impressions of a double-twisted cord (Czebreszuk 1996).

Though small and relatively poorly preserved, the analysed assemblage provides sufficient grounds for dating it to the old-corded stage of the CWC development (CWC2). Of particular interest in this context is the clearly non-funeral nature of feature W17. Unlike in the first horizon of CWC development, in CWC2 settlement features are discernible but rare (Kurzawa 2001). The settlement nature of the feature is suggested by its stratified fill and the large amount of daub. However, the considerable damage to the feature and the fact that it was found singly mean that it contributes little to our understanding of the old-corded occupation in Kuyavia.

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.05

5. Wytwórczość krzemienna społeczności neolitycznych

5. Lithic production of Neolithic communities

Jacek Kabaciński, Małgorzata Winiarska-Kabacińska

Poddane analizie wytwory krzemienne pochodzące z wielokulturowego stanowiska nr 7 w Ludwinowie zostały pozyskane w większości w trakcie ratowniczych badań archeologicznych wyprzedzających budowę autostrady A1, prowadzonych przez Instytut Archeologii i Etnologii PAN. Niewielką ich część (93 krzemienie) zarejestrowano w trakcie prac wykonanych przez zespół krakowski w roku 2010. Inwentarz ten, będący przedmiotem oddzielnego opracowania (Koszkul *et al*. 2011), został włączony do niniejszej analizy.

Ujęte w pracy materiały krzemienne scharakteryzowano poprzez prezentację podstawowych cech wytworów, tak w formie tabelarycznej, jak i opisowej. Ich charakterystyki technologicznej dokonano, stosując założenia tzw. typologii dynamicznej (Schild *et al*. 1975), adaptując je (rozszerzając) do specyfiki materiałów neolitycznych (Domańska 1995; Domańska, Kabaciński 2000). Charakterystyka technologiczna inwentarza przedstawiona jest w tabeli 5.1, wykaz narzędzi retuszowanych w tabeli 5.2, a wyniki identyfikacji surowcowej w tabeli 5.3[1]. Przy klasyfikacji narzędzi retuszowanych posłużono się listą typów stworzoną dla wczesnoneolitycznych materiałów krzemiennych Niżu Polskiego (Kabaciński 2010).

Zarejestrowany w trakcie eksploracji stanowiska inwentarz krzemienny związany z obecnością na stanowisku społeczności neolitycznych liczy 2122 wytwory krzemienne (por. tabele 5.1–5.3). Zdecydowaną większość z nich – 2002 okazy – można łączyć z kulturą ceramiki wstęgowej rytej (KCWR). Trzydzieści sześć krzemieni znaleziono w sześciu obiektach kultur postlinearnych. Ponadto 84 zabytki krzemienne wystąpiły w kontekstach stratygraficznych budzących wątpliwości co do ich homogenności i przynależności do konkretnych neolitycznych jednostek kulturowych, których obecność stwierdzono na stanowisku. Zaliczono je do wytworów nieokreślonych pod względem

[1] Pełna wersja tych tabel znajduje się w załączniku CD 18.

Most of the analysed flint artefacts originating from multicultural site 7 at Ludwinowo were retrieved during rescue excavations preceding the construction of the A1 Motorway, carried out by the Institute of Archaeology of the Polish Academy of Sciences. A small collection (93 objects) was retrieved during the works carried out by the Cracow team in 2010. This latter assemblage, which had already been subject of a separate study (Koszkul *et al*. 2011), is included in the analysis presented here.

The flint materials addressed in this study have been characterised by presenting basic parameters of the artefacts, both in tabular and descriptive forms. In terms of technology, the artefacts have been characterised following the dynamic typology approach (Schild *et al*. 1975), in a version adapted (extended) to the specific nature of Neolithic materials (Domańska 1995; Domańska, Kabaciński 2000). The technological characteristics of the inventory are presented in Table 5.1, the list of retouched tools is presented in Table 5.2, and the results of raw material identification can be found in Table 5.3[1]. The classification of retouched tools follows the list of types developed for Early Neolithic flint materials from the Polish Lowlands (Kabaciński 2010).

The flint inventory recorded during the exploration of the site and connected with its occupation by Neolithic communities numbers 2,122 flint objects (see Tables 5.1–5.3), the vast majority of which (2,002 pieces) can be linked with LBK. Thirty-six artefacts were found in six features linked with the post-LBK cultures. In addition, 84 flint artefacts occurred in stratigraphic contexts of doubtful homogeneity and uncertain cultural attribution. They have been included in a group of chronologically and culturally

[1] Complete version of these tables is presented in the appendix CD 18 on the attached CD-ROM.

chronologiczno-kulturowym i przedstawiono na końcu opracowania.

5.1. Wytwórczość krzemienna społeczności kultury ceramiki wstęgowej rytej

Materiały krzemienne KCWR związane są z trzema głównymi fazami rozwoju KCWR na Niżu (wg Czerniak 1994), tj. fazą I, II (podfazy IIA i IIB) oraz fazą III. Wszystkie okazy krzemienne, rozważane osobno w ramach powyższych faz osadniczych, pochodzą z obiektów wziemnych. Duża część wytworów krzemiennych pochodzi z obiektów wziemnych funkcjonalnie związanych z chatami słupowymi (por. Pyzel, rozdz. 2.4 w tym tomie). Narzuca to sposób tabelarycznej prezentacji źródeł. I tak w pierwszej kolejności tabele analityczne zawierają materiały związane z poszczególnymi zagrodami (dom słupowy wraz z obiektami towarzyszącymi), a w dalszej kolejności prezentowane są obiekty niezwiązane z zagrodami.

Liczebność wytworów krzemiennych związanych z poszczególnymi zagrodami jest bardzo zróżnicowana, na ogół nie dając wiarygodnej podstawy dla charakterystyki wytwórczości krzemiennej prowadzonej w obrębie danej zagrody. Stąd też dla wiarygodnego przedstawienia krzemieniarstwa KCWR w ramach poszczególnych faz chronologicznych KCWR, dokonano łącznej analizy materiałów krzemiennych w ramach poszczególnych faz.

5.1.1. Faza I

Z najstarszą fazą rozwoju KCWR związanych jest zaledwie pięć wytworów krzemiennych, pochodzących z jednego obiektu (tab. 5.1–5.3).

W obiekcie G42 znaleziono pięć okazów. Są to odłupek korowy z krzemienia czekoladowego, jeden łuszczeń z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, jeden odłupek łuszczniowy i jeden wiór łuszczniowy z krzemienia czekoladowego oraz niewielka bryłka surowca narzutowego, kredowego. Powyższy, tak nieliczny inwentarz nie daje podstaw dla przeprowadzenia szerszej analizy. Na uwagę zwracają dwie jego cechy. Pierwsza to obecność wytworów z dwóch surowców: lokalnie pozyskiwanego narzutowego krzemienia bałtyckiego oraz krzemienia czekoladowego. Zakładając, że odkryty w Ludwinowie obiekt to ślad najstarszego osadnictwa KCWR na Kujawach (por. Czerniak 1994; Grygiel 2004; Kabaciński 2010), wówczas struktura surowcowa inwentarza (obecność surowca czekoladowego) wyraźnie wskazuje na szlak wiślany jako drogę, którą najstarsze społeczności rolnicze dotarły w rejon Ludwinowa.

Druga kwestia to dobitnie zaznaczone wykorzystywanie techniki łuszczniowej w trakcie obróbki krzemienia, zarówno lokalnie występującego, jak i sprowadzanego z południa. Jakkolwiek jej pozycja w tym konkretnym przypadku jest trudna do zdefiniowania ze względu na ograniczoną liczebność zbioru, to

undetermined artefacts and are presented at the end of the paper.

5.1. Lithic production of LBK communities

LBK flint materials are linked with three main phases of LBK development in the lowland zone (after Czerniak 1994), which means phases I, II (with sub-phases IIA and IIB), and III. All the flint artefacts analysed separately within the mentioned phases originate from features. A significant portion of the flint artefacts comes from features functionally associated with houses (Pyzel, chapter 2.4 in this volume), which dictates the order in which the data are presented in the tables. Accordingly, the analytical tables first present materials connected with particular households (post-built houses with accompanying pits), and later those unconnected with households.

Flint assemblages connected with particular households differ greatly in terms of size, and generally do not provide sufficient grounds for reliable analysis of flint production at a household level. Therefore, in order to arrive at a reliable picture of flint manufacture within particular phases of LBK development, flint materials were analysed jointly for particular phases.

5.1.1. Phase I

Only five flint objects recovered from one feature can be linked with the oldest phase of LBK (Tables 5.1–5.3).

These five objects were found in pit G42, and they include a cortex flake of 'chocolate' flint, one scaled piece of erratic Cretaceous Baltic flint, one scaled flake and one scaled blade of 'chocolate' flint, and a small nodule of erratic Cretaceous flint. This very small assemblage does not allow for a more comprehensive analysis. However, it is worth noting its two characteristics. The first one is the presence of artefacts made of two raw materials: locally acquired erratic Baltic flint and 'chocolate' flint. Assuming that the analysed pit discovered at Ludwinowo belongs among the oldest traces of LBK settlement in Kuyavia (c.f. Czerniak 1994; Grygiel 2004; Kabaciński 2010), the raw material structure of the assemblage (the presence of 'chocolate' flint) clearly hints at the Vistula River as the route along which the first farming communities arrived at the vicinity of Ludwinowo.

The second issue is the marked presence of the scaled technique in processing flint, both the local flint and that imported from the south. Although its role is difficult to assess in this particular case due to the small size of the assemblage, such a marked predominance of artefacts connected with the scaled technique, applied to both types of raw material, seems significant and stands out from what has been typically recorded on early LBK sites to date (c.f. Kabaciński 2010, 37ff.).

jednak tak znaczna przewaga wytworów związanych z techniką łuszczniową, przy pomocy której obrabiano oba rodzaje surowca, wydaje się znacząca i wykracza poza typowe sytuacje odnotowywane dotychczas na wczesnych stanowiskach KCWR (por. Kabaciński 2010, 37 n.).

5.1.2. Faza II

Ze środkową fazą rozwoju KCWR na Niżu związanych jest 749 wytworów krzemiennych, które pochodzą wyłącznie z dwóch kontekstów stratygraficznych. Większość (644 okazy), znaleziono w wypełniskach 34 obiektów wziemnych związanych z dwunastoma zagrodami, oznaczonymi nr 4, 11, 15, 16, 18, 21, 22, 24, 27b, 27c, 29 i 30. Pozostałe 105 wytworów zarejestrowano w 24 obiektach datowanych na fazę II, lecz niezwiązanych z konkretnymi domostwami.

Zdecydowana większość obiektów zawierających materiały krzemienne, zarówno tych wchodzących w skład zagród, jak i występujących poza nimi, datowana jest na podstawie wyników analiz ceramiki na młodszy okres II fazy KCWR (podfaza IIB). Jedynie dziesięć, w tym osiem związanych z pięcioma zagrodami (nr 15, 19, 27b, 27c i 30) oraz dwa występujące poza zagrodami (G92 i H100) odnoszone są do starszego odcinka fazy II (podfaza IIA; por. Pyzel, rozdz. 2.4 w tym tomie). Inwentarze z podfazy IIA i IIB analizowane są łącznie, w ramach fazy II.

5.1.2.1. Opis materiałów

W skład inwentarza wchodzą wytwory krzemienne zaklasyfikowane do siedmiu grup technologicznych. Szczegółową specyfikację wytworów w ramach poszczególnych grup technologicznych prezentuje tab. 5.2, a ich pełna charakterystyka przedstawiona jest poniżej.

Grupa I przygotowania rdzeni, zaprawy wstępnej rdzeni i wczesnej fazy rdzeniowania

Do grupy tej zaklasyfikowano 111 wytworów krzemiennych, co stanowi 14,8% całości zespołu.

1. Odłupki korowe – 36 okazów. Sześć z nich wykonano z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, 27 z krzemienia czekoladowego a trzy z jurajskiego. Pośród odłupków z zachowanymi częściami proksymalnymi wydzielono cztery odłupki z piętką korową, cztery z gładką, dwa z dwukątową, pięć z facetowaną i dziewięć z nieokreśloną. W grupie 22 okazów całych najmniejszy odłupek mierzył 24×21×4 mm, a największy 54×42×18 mm.
2. Wióry korowe – 11 sztuk, wszystkie z krzemienia czekoladowego. Z sześciu zachowanych piętek dwie są gładkie, trzy facetowane i jedna nieokreślona. Jedyny okaz cały mierzy 29×13×6 mm.
4. Rdzenie zaczątkowe – dwa okazy z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego. Pierwszy to rdzeń o formie łódkowatej, z piętą przygotowana kilkoma drobnymi odbiciami. Od węższej strony

5.1.2. Phase II

The middle phase of LBK development in the lowlands is represented by 749 flint artefacts, which originate from two types of stratigraphic context. The majority (644 pieces) were found in the fills of 34 pits connected with twelve households: 4, 11, 15, 16, 18, 21, 22, 24, 27b, 27c, 29, and 30. The remaining 105 artefacts were recorded in 24 features which can be dated to phase II but are not connected with any particular household.

The vast majority of the pits containing flint materials, both connected and unconnected with households, has been dated to the younger stage of LBK phase II (sub-phase IIB) based on the results of pottery analysis. Only ten pits, eight of them connected with five households (15, 19, 27b, 27c, and 30) and two occurring outside households (G92 and H100) can be linked with the older section of phase II (sub-phase IIA; cf. Pyzel, chapter 2.4 in this volume). Flint inventories from sub-phases IIA and IIB have been analysed jointly, within phase II.

5.1.2.1. Description of the materials

The inventory comprises artefacts representing seven technological groups. Detailed characteristics of the artefacts within particular groups are given in Table 5.2, and their comprehensive descriptions are presented below.

Group I of core preparation, initial core trimming, and the early stage of core exploitation

111 artefacts were included in this group, which accounts for 14.8% of the whole assemblage.

1. Cortex flakes – 36 pieces. Six of them were made of erratic Cretaceous Baltic flint, 27 of 'chocolate' flint, and three of Jurassic flint. Among flakes having their proximal parts preserved there were four flakes with cortex butts, four with plain butts, two with dihedral butts, five with faceted butts, and nine with undetermined butts. Among 22 complete flakes, the smallest one was 24×21×4 mm, and the largest one 54×42×18 mm in size.
2. Cortex blades – 11 pieces, all of them made from 'chocolate' flint. Two of the six preserved butts were plain, three faceted, and one undetermined. The only complete specimen is 29×13×6 mm in size.
4. Initial cores – two pieces made from erratic Cretaceous Baltic flint. The first artefact is a carinated core with the striking platform prepared with a few tiny removals. Two flakes have been removed from the narrower side of the core. Apart from the striking platform, no other traces of core trimming were recorded. The core is 61×43×94 mm in size (Pl. 71:5). The second core, also carinated, has a natural striking platform. Two flakes have been removed from the narrower side of

Tabela 5.1. Ludwinowo 7. Struktura technologiczna inwentarzy neolitycznych (dla KCWR dla poszczególnych zagród):
Grupa I przygotowania rdzeni, zaprawy wstępnej rdzeni i wczesnej fazy rdzeniowania: 1 – odłupki korowe; 2 – wióry korowe; 3 – obłupnie; 4 – rdzenie zacząłkowe; 5 – podstawiaki; 6 – zatępce i podtępce pierwotne; 7 – odłupki zaprawiakowe; Grupa II eksploatacji odłupkowej: 8 – rdzenie jednopiętowe odłupkowe; 9 – odłupki od rdzeni jednopiętowych; 10 – rdzenie dwupiętowe odłupkowe; 11 – odłupki od rdzeni dwupiętowych; 12 – rdzenie odłupkowe o zmienionej orientacji; 13 – odłupki od rdzeni o zmienionej orientacji; Grupa III eksploatacji wiórowej: 14 – rdzenie wiórowe jednopiętowe; 15 – wióry od rdzeni jednopiętowych; 16 – rdzenie wiórowe dwupiętowe; 17 – wióry od rdzeni dwupiętowych; 18 – rdzenie wiórowe o zmienionej orientacji; 19 – wióry od rdzeni o zmienionej orientacji; Grupa IV eksploatacji łuszczniowej: 20 – łuszcznie jednostronne, jednobiegunowe; 21 – łuszcznie jednostronne, dwubiegunowe; 22 – łuszcznie jednostronne, krzyżowe; 23 – łuszcznie dwustronne, jednobiegunowe; 24 – łuszcznie dwustronne, dwubiegunowe; 25 – łuszcznie dwustronne krzyżowe; 26 – łuszcznie mieszane; 27 – łuszcznie nieokreślone i fragmenty; 28 – odłupki łuszczniowe korowe; 29 – wióry łuszczniowe korowe; 30 – odłupki łuszczniowe; 31 – wióry łuszczniowe; Grupa V napraw: 32 – świeżaki; 33 – odnawiaki; 34 – zatępce i podtępce wtórne; Grupa VI okazów nieokreślonych, odpadków rdzeniowania i łuskania: 35 – rdzenie nieokreślone i fragmenty; 36 – odłupki nieokreślone; 37 – wióry nieokreślone; 38 – okrzeski; 39 – okruchy; Grupa VII narzędzi i charakterystycznych odpadków z ich produkcji: 40 – narzędzia z półsurowca klasycznego; 41 – narzędzia z półsurowca łuszczniowego; 42 – rylcowce; 43 – rylczaki; Grupa VIII surowca nieobrabianego: 44 – bryłki surowca

→

zagroda, obiekt, warstwa/ household, feature, layer	grupa I/ group I							grupa II/ group II						grupa III/ group III					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
KCWR – faza I/LBK I																			
G42	1																		
KCWR – faza II/LBK II																			
z. 4						1	2		1						7				
z. 11	1						1		1						1				
z. 15	4	2		2		2	10	1	11						12				
z. 16	3	3				2	3		11						11				
z. 18	10	1					18		18						10		1		
z. 19	8					2			9						7				
z. 22	1					1			1						3				
z. 24	5	1				1	5		8						8		1		
z. 27b																			
z. 27c		2					2		1						2				
z. 29							2					1	1		3				
z. 30															2				
obiekty poza zagrodami/ features outside households	4	2				2	8		7						11				
razem/total	36	11	0	2	0	11	51	1	68	0	0	1	1	0	77	0	2	0	0
razem w grupach/total in groups	111			14,8%				71			9,5%			79			10,6%		
KCWR – faza III/LBK III																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
z. 1							1		2		1				3				
z. 2	7	1					6		2						4				
z. 3						1	2		3						3				
z. 5						1	1		1						4				
z. 6	1								1						6				
z. 8	4	2				3	3		10						6				
z. 9																			
z. 10	1						1												
z. 12	1						1		2										
z. 13		3					2		6						6				
z. 17																			
z. 20							1								7				
z. 23	10	3				3	8		23		1	1			54		1	1	
z. 25	2						1								1		1		
z. 26	5								2						5				
obiekty poza zagrodami/features outside households	44	6				21	30	1	52		4	1		2	65		1		
razem/total	75	15	0	0	0	29	57	1	104	0	6	2	0	2	164	0	3	1	0
razem w grupach/total in groups	176			14,2%				113			9,1%			170			13,6%		
KPCW/LBPC																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
L29																			
S13						1	1								5				
razem/total	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
KBK/BKC																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
H160						1													
K147																			
S84																			
S86								1											
razem/total	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 5.1. Ludwinowo 7. Technological structure of Neolithic inventories (for the LBK for separate households):
Group I of core preparation, initial core trimming, and the early stage of core exploitation: 1 – cortex flakes; 2 – cortex blades; 3 – precores; 4 – initial cores; 5 – platform removal flakes; 6 – primary crested blades; 7 – core trimming flakes; Group II production of flakes: 8 – single-platform cores for flakes; 9 – flakes from single-platform cores; 10 – opposed-platform cores for flakes; 11 – flakes from opposed-platform cores; 12 – cores for flakes with changed orientation; 13 – flakes from cores with changed orientation; Group III production of blades: 14 – single-platform cores for blades; 15 – blades from single-platform cores; 16 – opposed-platform cores for blades; 17 – blades from opposed-platform cores; 18 – cores for blades with changed orientation; 19 – blades from cores with changed orientation; Group IV exploitation of scaled pieces: 20 – unilateral, unipolar scaled pieces; 21 – unilateral, bipolar scaled pieces; 22 – unilateral, quadripolar scaled pieces; 23 – bilateral, unipolar scaled pieces; 24 – bilateral, bipolar scaled pieces; 25 – multipolar, bilateral scaled pieces; 26 – mixed scaled pieces; 27 – undetermined scaled pieces and fragments of scaled pieces; 28 – cortex scaled flakes; 29 – cortex scaled blades; 30 – scaled flakes; 31 – scaled blades; Group V of repairs: 32 – tablets; 33 – rejuvenation flakes; 34 – secondary crested blades; Group VI of undetermined objects and chipping debris: 35 – undetermined cores and core fragments; 36 – undetermined flakes; 37 – undetermined blades; 38 – chips; 39 – chunks; Group VII of tools and characteristic debris from their production: 40 – tools from blanks removed using the classic technique; 41 – tools made from blanks removed using the scale technique; 42 – micro-burins; 43 – burin spalls; Group VIII of unworked raw material: 44 – nodules of raw material ←

grupa IV/ group IV												grupa V/ group V			grupa/ VI group VI					grupa VII/ group VII				grupa VIII/group VIII		razem/ total
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		Σ
KCWR – faza I/LBK I																										
							1			1	1													1		5
							1	1		3	1					1		5		5	1			29		58
										1				1					1							7
				2	2	2	2		1	14	5					4		19	4	17	1		1			118
						2	1		1	6	1					4	2	4		7	1					62
1	1			5		1		1		14						3	1	13	5	29	2					134
				3				1			9	2				5		44	6	10						107
																				2						8
				3		2	2	1	1	7	2			1	1	4		59	7	16	4			2		141
																				1						1
						1					1							2		5						16
				1					1							1				6						16
																1		2		1						6
1	1			1		1	2			11	4					2	1	7	4	36	2					105
1	1	0	0	15	2	9	8	4	4	56	23	2	0	2	1	25	4	155	27	135	11	0	1	2		749
123						16,4%						4	0,5%		212			28,3%		147		19,6%		2	0,3%	749
KCWR – faza III/LBK III																										
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		Σ
				1				1		2	1							2		6						20
										3		1				3		1	1	6						35
				1				1		2				1				5		7				1		29
						1	1			4		1				1		1	2		2					20
						1	1	1		4	2							4	1	4						26
				1			3			3						3		3		4						45
																				1						1
1										2							1			2						8
										1																5
				2		1				8	1							10		3						42
										1																1
										3						1				2						14
			1	3		2		4		25	2			1		9	2	241	40	34				1		470
				1			1			2							1	4		3						17
						1			1	1	1								1	8						25
	1		1	12		7	3	6	2	24	7	3	2	2		13	2	95	19	58	3		3	3		490
1	1	0	2	21	0	13	9	13	3	85	14	5	2	4	0	30	6	366	68	138	5	0	0	5		1248
162						13,0%						11	0,9%		466			37,3%		143		11,5%		5	0,4%	1248
KPCW/LBPC																										
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		Σ
										1										3						4
										3						2		1	4	4				1		22
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	1	4	7	0	0	0	1		26
KBK/BKC																										
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
										1									1	1	1					5
								1												1						2
										1										1						2
																										1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0		10

bryłki oddzielono dwa odłupki. Poza piętą brak innych śladów przygotowania rdzenia. Okaz mierzy 61×43×94 mm (tabl. 71:5). Okaz drugi, również łódkowaty w zarysie, posiada naturalną piętę. Od węższej strony rdzenia oddzielono dwa odłupki. Widoczne ślady inicjalnej zaprawy bocznej. Rdzeń ma wymiary 42×43×62 mm (tabl. 68:1).

6. Zatępce i podtępce pierwotne – 11 okazów, w tym 10 z krzemienia czekoladowego, a jeden z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego. Z pięciu okazów całych najmniejszy mierzy 36×17×9 mm, a największy 61×40×18 mm. Pośród zachowanych piętek sześć jest facetowanych, a dwie gładkie.
7. Odłupki zaprawiakowe – 51 sztuk, z czego 46 jest całych. 45 okazów wykonanych jest z krzemienia czekoladowego, dwa z kredowego bałtyckiego, a cztery z nieokreślonego surowca. Najmniejszy odłupek mierzy 12×26×3 mm, a największy 52×42×15 mm. Pośród 48 zachowanych piętek sześć jest korowych, 20 gładkich, 11 facetowanych, a 11 nieokreślonych. Na krawędzi jednego z odłupków występuje mikroretusz użytkowy.

Grupa II eksploatacji odłupkowej

W skład tej grupy wchodzi 71 wytworów krzemiennych, co obejmuje 9,5% całości zespołu.

1. Rdzenie odłupkowe jednopiętowe – jest to przepalony fragment rdzenia o korowej pięcie.
2. Odłupki od rdzeni jednopiętowych – 68 odłupków, z czego 50 wykonano z krzemienia czekoladowego, siedem z narzutowego surowca kredowego, jeden z krzemienia jurajskiego, a 10 z surowca nieokreślonego. Pośród 46 okazów całych najmniejszy mierzy 17×26×7 mm, a największy 51×30×8 mm. Wśród 57 odłupków z zachowanymi częściami proksymalnymi zarejestrowano osiem piętek korowych, 17 gładkich, 22 facetowane, po jednej punktowej i dwukątowej oraz osiem nieokreślonych. Na krawędziach bocznych dwóch okazów występuje mikroretusz użytkowy.
5. Rdzenie odłupkowe o zmienionej orientacji – jeden szczątkowy okaz z krzemienia kredowego bałtyckiego, o jednokrotnie zmienionej orientacji, mierzący 36×23×21 mm. Na lewym boku występuje jednostronne zatępisko.
6. Odłupki od rdzeni o zmienionej orientacji – jeden okaz z krzemienia czekoladowego o nieokreślonej piętce, mierzący 37×26×8 mm.

Grupa III eksploatacji wiórowej

Do grupy tej zaliczono 79 okazów, co stanowi 10,6% całości zespołu.

2. Wióry od rdzeni jednopiętowych – 77 wiórów, w tym 62 z krzemienia czekoladowego, osiem z krzemienia kredowego bałtyckiego, trzy z krzemienia jurajskiego, a cztery z surowca nieokreślonego. Wśród 19 okazów zachowanych w całości najmniejszy mierzy 25×9×3 mm, a największy 46×11×4 mm. Pośród fragmentów wiórów wydzielono 27 części

the core, and traces of initial lateral trimming can be noticed. The core is 42×43×62mm in size (Pl. 68:1).

6. Primary crested blades – 11 pieces, including 10 pieces made from 'chocolate' flint and one made from erratic Cretaceous Baltic flint. The smallest among the five complete specimens is 36×17×9 mm, and the largest is 61×40×18 mm in size. Among the preserved butts, six are faceted and two are plain.
7. Core trimming flakes – 51 pieces, 46 of them complete. 45 flakes were made of 'chocolate' flint, two of Cretaceous Baltic flint, and four of undetermined raw material. The smallest flake is 12×26×3 mm, and the largest is 52×42×15 mm in size. Among the 48 preserved butts there are six cortex butts, 20 plain butts, 11 faceted butts, and 11 undetermined butts. One of the flakes bears use-wear micro retouch on the edge.

Group II production of flakes

This group comprises 71 flint artefacts, making up 9.5% of the whole assemblage.

1. Single-platform cores for flakes – one burnt fragment of a core with a cortex striking platform.
2. Flakes from single-platform cores – 68 flakes, of which 50 were made of 'chocolate' flint, seven of erratic Cretaceous flint, one of Jurassic flint, and 10 of undetermined raw material. Among the 46 complete specimens, the smallest one is 17×26×7 mm, and the largest one is 51×30×8 mm in size. Among the 57 flakes with proximal parts preserved there are eight cortex butts, 17 plain butts, 22 faceted butts, one pointed butt, one dihedral butt, and eight undetermined butts. Two flakes bear traces of use-wear micro retouch on the lateral edges.
5. Cores for flakes with changed orientation – one exhausted specimen made of Baltic Cretaceous flint, with the orientation changed once, 36×23×21 mm in size. The core has a unilateral crest on its left side.
6. Flakes from cores with changed orientation – 1 flake of 'chocolate' flint, with an undetermined butt, 37×26×8 mm in size.

Group III production of blades

This group comprises 79 artefacts, which make up 10.6% of the whole assemblage.

2. Blades from single-platform cores – 77 blades, including 62 pieces made of 'chocolate' flint, eight made of Cretaceous Baltic flint, three made of Jurassic flint, and four made of undetermined flint. Among the 19 fully preserved pieces, the smallest blade is 25×9×3 mm and the largest is 46×11×4 mm in size. Twenty-seven proximal parts, 16 medial parts, and 16 distal parts were identified among the blades. Thirty-three of the 46 identified butts are faceted, five are plain, and eight are undetermined. Twenty-two blades have

proksymalnych, 16 centralnych oraz 16 dystalnych. Na 46 zidentyfikowanych piętek 33 są facetowane, pięć gładkich i osiem nieokreślonych. Na bocznych krawędziach 22 wiórów widoczny jest mikroretusz użytkowy i wykruszenia użytkowe (tabl. 68:2). Ponadto na prawej krawędzi jednego z wiórów zarejestrowano wyświecenie żniwne, układające się ukośnie w stosunku do dłuższej osi wióra (tabl. 68:3), a na prawej krawędzi kolejnego wyświecenie równoległe do jej przebiegu.

4. Wióry od rdzeni dwupiętowych – dwa złamane okazy, w tym jeden z krzemienia czekoladowego, a kolejny spatynowany w stopniu uniemożliwiającym identyfikację surowca. Jeden z nich to proksymalna część wióra o facetowanej piętce i mikro-retuszu użytkowym na obu bocznych krawędziach. Drugi to dystalna część wióra.

Grupa IV eksploatacji łuszczniowej

W grupie tej wystąpiły 123 okazy, co stanowi 16,4% całości zespołu.

1. Łuszcznie jednostronne, jednobiegunowe – jeden uszkodzony okaz z krzemienia czekoladowego, wykonany z odłupka oddzielonego od rdzenia klasycznego.
2. Łuszcznie jednostronne, dwubiegunowe – jeden okaz z nieokreślonego surowca, o wymiarach 24×23×12 mm. Wykonany z naturalnego odłupka.
5. Łuszcznie dwustronne, dwubiegunowe – 15 okazów, w tym 11 z krzemienia czekoladowego, trzy z krzemienia kredowego bałtyckiego i jeden z surowca nieokreślonego. Wszystkie zachowane są w całości (tabl. 68:4–9). Najmniejszy mierzy 19×14×6 mm, a największy 44×15×13 mm. W co najmniej ośmiu przypadkach jako surowca użyto odłupków bądź wiórów odbitych uprzednio metodą klasycznego rdzeniowana. W jednym przypadku użyto odłupka łuszczniowego, a w kolejnym surowej bryłki krzemienia kredowego.
6. Łuszcznie dwustronne, krzyżowe – dwa wytwory. Pierwszy, cały, mierzący 24×25×8 mm, wykonano z krzemienia czekoladowego, wykorzystując fragment dużego odłupka odbitego klasyczną metodą rdzeniowania (tabl. 68:10). Drugi złamany, wykonany z okrucha narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego.
7. Łuszcznie mieszane – dziewięć sztuk. Pięć wykonano z krzemienia czekoladowego, a cztery z krzemienia kredowego bałtyckiego (tabl. 68:11–12; 69:1). Z ośmiu całych najmniejszy mierzy 22×26×8 mm, a największy 44×32×11 mm. Dwa z nich wykonano z odłupków łuszczniowych.
8. Łuszcznie nieokreślone i fragmenty łuszczni – osiem okazów, w tym dwa z krzemienia czekoladowego, pięć z narzutowego surowca kredowego, a jeden z nieokreślonego surowca.
9. Odłupki łuszczniowe korowe – trzy okazy, w tym jeden z krzemienia czekoladowego, a dwa z narzutowego kredowego bałtyckiego. Najmniejszy z nich mierzy 17×23×5 mm, a największy 38×26×8 mm.

use-wear micro retouch and damage on the lateral edges (Pl. 68:2). Also, sickle gloss diagonal to the blade's longer axis was identified on the edge of one blade (Pl. 68:3), and sickle gloss parallel to the longer axis was recorded on the right edge of another blade.

4. Blades from opposed-platform cores – two broken pieces, of which one is made from 'chocolate' flint and the other is patinated to a degree making raw material identification impossible. One of the artefacts is a proximal part of a blade with a faceted butt and with use-wear micro retouch on both lateral edges, and the other is a distal part of a blade.

Group IV exploitation of scaled pieces

The group comprises 123 artefacts, making up 16.4% of the whole assemblage.

1. Unilateral, unipolar scaled pieces – one damaged artefact of 'chocolate' flint, made from a flake removed from a classic core.
2. Unilateral, bipolar scaled pieces – one artefact made of undetermined raw material, with dimensions of 24×23×12 mm. Made from a natural flake.
5. Bilateral, bipolar scaled pieces – 15 artefacts, including 11 of 'chocolate' flint, three of Cretaceous Baltic flint, and one made of undetermined raw material. All of them are complete (Pl. 68:4–9), with the smallest one 19×14×6 mm and the largest 44×15×13 mm in size. In at least eight cases the scaled pieces were made from flakes or blades previously removed with the classic removal method. In one case a scaled flake was used, and in another a raw nodule of Cretaceous flint.
6. Multipolar, bilateral scaled pieces – two artefacts. The first, complete one, 24×25×8 mm in size, is made of 'chocolate' flint from a fragment of a large flake removed using the classic technique (Pl. 68:10). The other, broken, artefact was made from a chunk of erratic Cretaceous Baltic flint.
7. Mixed scaled pieces – nine artefacts. Five are made of 'chocolate' flint and four of Cretaceous Baltic flint (Pls 68:11–12; 69:1). Among the eight complete specimens, the smallest is 22×26×8 mm and the largest 44×32×11 mm in size. Two of them were made from scaled flakes.
8. Undetermined scaled pieces and fragments of scaled pieces – eight artefacts, including two made of 'chocolate' flint, five of erratic Cretaceous flint, and one of undetermined raw material.
9. Cortex scaled flakes – three artefacts, including one made of 'chocolate' flint and two of Cretaceous Baltic flint. The smallest is 17×23×5 mm and the largest 38×26×8 mm in size.
10. Cortex scaled blades – five artefacts, including three made of Cretaceous Baltic flint and two of 'chocolate' flint. Among the three complete specimens the smallest is 31×13×4 mm and the largest 38×13×5 mm in size.

Tabela 5.2. Ludwinowo 7. Struktura narzędzi inwentarzy neolitycznych (dla KCWR dla poszczególnych zagród): 1 – drapacze wiórowe; 2 – drapacze odłupkowe; 3 – drapacze z odłupków łuszczniowych; 4 – skrobacze; 5 – skrobacze z odłupków łuszczniowych; 6 – rylce; 7 – półtylczaki; 8 – przekłuwacze; 9 – wiertniki; 10 – obłęczniki; 11 – obłęczniki na półsurowcu łuszczniowym; 12 – trapezy; 13 – wióry retuszowane; 14 – wióry łuszczniowe retuszowane; 15 – odłupki retuszowane; 16 – odłupki łuszczniowe retuszowane; 17 – łuszcznie retuszowane; 18 – grociki; 19 – fragmenty narzędzi; 20 – fragmenty narzędzi łuszczniowych

Table 5.2. Ludwinowo 7. Tool structure in Neolithic inventories (for the LBK for separate households): 1 – endscrapers on blades; 2 – endscrapers on flakes; 3 – endscrapers made on scaled flakes; 4 – scrapers; 5 – scrapers made on scaled flakes; 6 – burins; 7 – truncations; 8 – perforators; 9 – borers; 10 – notches; 11 – notches made of scaled blades; 12 – trapezes; 13 – retouched blades; 14 – retouched scaled blades; 15 – retouched flakes; 16 – retouched scaled flakes; 17 – retouched scaled pieces; 18 – arrowheads; 19 – fragments of tools; 20 – fragments of tools made of scaled flakes or blades

zagroda, ob./ household, feature	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	razem/ total
KCWR – faza II / LBK II																					
z. 4		1					2								2	1					6
z. 15	3	6										1	2		5	1					18
z. 16		2											4		1	1					8
z. 18		12					3		1				9		2	1	1		2		31
z. 19	1	2					1					1	2		1				2		10
z. 22													2								2
z. 24	2	3			1		5						4	1	1	1			1	1	20
z. 27b															1						1
z. 27c	1	3					1														5
z. 29	1	1					1						2		1						6
z. 30															1						1
obiekty poza zagrodami/ features outside households	3	11	1	2			3	1	1			1	5		7	1			2		38
razem/total	11	41	1	2	1	0	16	1	2	0	0	3	30	1	22	6	1	0	7	1	146
KCWR – faza III / LBK III																					
z. 1		1											3		2						6
z. 2	1	2					1						1						1		6
z. 3		4											2		1						7
z. 5											1			1							2
z. 6	1	1					1								1						4
z. 8	1						1						2								4
z. 9							1														1
z. 10												1			1						2
z. 13							1								2						3
z. 20	1												1								2
z. 23	7	11				1	5					1	3		4				2		34
z. 25		1					1								1						3
z. 26	1	2					2								1				2		5
obiekty poza zagrodami/ features outside households	7	14		1			9			1			7	1	16	2			3		61
razem/total	19	36	0	1	0	1	22	0	0	1	1	2	19	2	29	2	0	0	8	0	140
KPCW / LBPC																					
L29	1						1						1								3
S134	3	1																			4
razem/total	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7
KBK / BKC																					
H160														1	1						2
K147													1								1
S84		1																			1
razem / total	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	4

Tabela 5.3. Ludwinowo 7. Struktura surowcowa inwentarzy neolitycznych (dla KCWR dla poszczególnych zagród): 1 – kredowy bałtycki; 2 – czekoladowy; 3 – jurajski; 4 – świeciechowski; 5 – wołyński; 6 – radiolaryt; 7 – nieokreślony
Table 5.3. Ludwinowo 7. Raw material structure of Neolithic inventories (for the LBK for separate households): 1 – Cretaceous Baltic flint; 2 – 'chocolate' flint; 3 – Jurassic flint; 4 – Świeciechów flint; 5 – Volhynian flint; 6 – radiolarite; 7 – undetermined

zagroda, ob./ household, feature	1		2		3		4		5		6		7	razem/ total
KCWR – faza I / LBK I														
G42	0		2		3		0		0		0		0	5
KCWR – faza II / LBK II														
z. 4	5		14		1		1		0		0		8	29
z. 11	0		4		1		0		0		0		2	7
z. 15	13		99		1		0		0		0		5	118
z. 16	2		51		0		0		0		0		9	62
z. 18	4		117		4		0		0		0		9	134
z. 19	43		46		15		0		0		0		2	106
z. 22	0		8		0		0		0		0		0	8
z. 24	62		43		1		0		0		0		35	141
z. 27b	0		1		0		0		0		0		0	1
z. 27c	2		14		0		0		0		0		0	16
z. 29	4		12		0		0		0		0		0	16
z. 30	3		2		1		0		0		0		0	6
obiekty poza zagrodami/ features outside households	17		71		5		0		0		0		20	113
razem/total	155	22,3%	482	73,1%	29	4,4%	1	0,2%	0		0%		90	757
KCWR – faza III / LBK III														
z. 1	0		19		0		0		0		0		1	20
z. 2	2		31		0		0		0		0		2	35
z. 3	4		14		3		0		0		0		8	29
z. 5	0		8		4		0		0		0		8	20
z. 6	0		11		0		0		0		0		15	26
z. 8	3		3		1		0		0		0		2	45
z. 9	0		1		0		0		0		0		0	1
z. 10	1		7		0		0		0		0		0	8
z. 12	0		3		0		0		0		0		2	5
z. 13	4		35		0		0		0		0		3	42
z. 17	1		0		0		0		0		0		0	1
z. 20	0		14		0		0		0		0		0	14
z. 23	87		263		0		0		0		0		120	470
z. 25	5		10		0		0		0		0		2	17
z. 26	13		12		0		0		0		0		0	25
obiekty poza zagrodami/ features outside households	28		408		28		0		1		0		47	490
razem/total	148	14,3%	875	84,3%	36	1,4%	0	0%	1	0,1%	0	0%	210	1248
KPCW / LBPC														
L29	0		3		1		0		0		0		0	4
S13	14		5		0		0		0		0		3	22
razem	14		8		1		0		0		0		3	26
KBK / BKC														
H160	2		2		0		0		0		0		1	5
K147	1		0		0		0		0		1		0	2
S84	0		1		1		0		0		0		0	2
S86	1		0		0		0		0		0		0	1
razem	4		3		1		0		0		1		1	10

10. Wióry łuszczniowe korowe – pięć sztuk, trzy z krzemienia kredowego bałtyckiego i dwa z czekoladowego. Z trzech całych najmniejszy mierzy 31×13×4 mm, a większy 38×13×5 mm.
11. Odłupki łuszczniowe – 56 odłupków, w tym 34 z krzemienia czekoladowego, 10 z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, sześć z krzemienia jurajskiego, a sześć przepalonych. Z 31 okazów całych najmniejszy mierzy 16×22×2 mm, a największy 49×32×6 mm. Jeden z okazów oddzielono od rdzenia klasycznego, a kolejny ma na krawędzi bocznej mikroretusz użytkowy.
12. Wióry łuszczniowe – 23 wióry, w tym sześć z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, 14 z krzemienia czekoladowego, a surowca trzech okazów nie określono. Najmniejszy wiór mierzy 25×11×5 mm, a największy 39×15×6 mm. Jeden z okazów jest dodatkowo ścieniany łuszczniowo.

Grupa V napraw

Do grupy tej zaliczono cztery okazy, co stanowi 0,5% całości inwentarza.

1. Świeżaki – dwa uszkodzone okazy, po jednym z krzemienia czekoladowego i kredowego bałtyckiego o nieokreślonych piętkach.
3. Zatępce i podtępce wtórne – dwa złamane okazy z krzemienia czekoladowego, z których jeden ma zachowaną, nieokreśloną, piętkę.

Grupa VI okazów nieokreślonych, odpadków rdzeniowania i łuskania

W tej grupie występuje 212 krzemieni, co stanowi 28,3% całości zespołu.

1. Rdzenie nieokreślone i fragmenty rdzeni – jeden fragment nieokreślonego rdzenia z krzemienia kredowego bałtyckiego.
2. Odłupki nieokreślone – 25 odłupków, w tym 14 z krzemienia czekoladowego, pięć z kredowego bałtyckiego, jeden z jurajskiego, a pięć z surowca nieokreślonego.
3. Wióry nieokreślone – cztery sztuki, jeden z krzemienia czekoladowego, a trzy przepalone.
4. Okrzeski – 155 sztuk, w tym 88 z krzemienia czekoladowego, 37 z kredowego bałtyckiego, pięć z jurajskiego oraz 25 przepalonych.
5. Okruchy – 27 sztuk, w tym dziewięć z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, 10 z krzemienia czekoladowego, jeden z jurajskiego, a siedem jest przepalonych.

Grupa VII narzędzi i charakterystycznych odpadków z ich produkcji

Do grupy tej zaliczono 147 wytworów, co stanowi 19,6% całości analizowanego zespołu. Szczegółową specyfikację grupy VII zawiera tabela 5.1, a strukturę narzędzi przedstawia tabela 5.2.

1. Narzędzia z półsurowca oddzielonego klasyczną metodą rdzeniowania – 135 okazów.

11. Scaled flakes – 56 flakes, including 34 made of 'chocolate' flint, 10 of erratic Cretaceous Baltic flint, six of Jurassic flint, and six burnt. Among the 31 complete specimens the smallest is 16×22×2 mm and the largest is 49×32×6 mm in size. One artefact was removed from a classic core, and another one has use-wear micro retouch on a lateral edge.
12. Scaled blades – 23 blades, including six made of erratic Cretaceous Baltic flint, 14 of 'chocolate' flint, and three of undetermined raw material. The smallest blade is 25×11×5 mm and the largest 39×15×6 mm in size. One blade was additionally thinned using the splinter technique.

Group V of repairs

This group comprises four artefacts, making up 0.5% of the whole assemblage.

1. Tablets – two damaged artefacts, one each of 'chocolate' and Cretaceous Baltic flints, with undetermined butts.
3. Secondary crested blades – two broken artefacts made from 'chocolate' flint, of which one has an undetermined butt preserved.

Group VI of undetermined objects and chipping debris

This group comprises 212 flint artefacts, making up 28.3% of the whole assemblage.

1. Undetermined cores and core fragments – one fragment of an undetermined core from Cretaceous Baltic flint.
2. Undetermined flakes – 25 flakes, including 14 made of 'chocolate' flint, five of Cretaceous Baltic flint, one of Jurassic flint, and five of undetermined raw material.
3. Undetermined blades – four pieces: one made of 'chocolate' flint and three burnt.
4. Chips – 155 pieces, including 88 of 'chocolate' flint, 37 of Cretaceous Baltic flint, five of Jurassic flint, and 25 burnt.
5. Chunks – 27 pieces, including nine of erratic Cretaceous Baltic flint, 10 of 'chocolate' flint, one of Jurassic flint, and seven burnt.

Group VII of tools and characteristic debris from their production

This group comprises 147 artefacts, making up 19.6% of the whole of the analysed assemblage. Detailed characteristics of group VII can be found in Table 5.1, and the tool structure is presented in Table 5.2.

1. Tools from blanks removed using the classic technique – 135 pieces.

Endscrapers on blades – 11 tools, including nine made of 'chocolate' flint, one of erratic Cretaceous Baltic flint, and the last one burnt (Pl. 69:2–6). Ten of these tools were made from blades removed from single-platform cores, and the last one was made from

Drapacze wiórowe – 11 narzędzi, w tym dziewięć wykonanych z krzemienia czekoladowego, jeden z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, a ostatni jest przepalony (tabl. 69:2–6). W 10 przypadkach wykonano je z wiórów oddzielonych od rdzeni jednopiętowych, a ostatniego zrobiono z wtórnego zatępca. Wszystkie mają drapiska sytuowane na dystalnym końcu wióra. Drapiska są niskie (sześć sztuk) lub średniowysokie (pięć okazów), na ogół słabo zakolone, czasem asymetryczne, a w jednym przypadku skośne, półstrome bądź strome. Z dwóch okazów całych mniejszy mierzy 32×15×7 mm, a większy 35×17×5 mm. W jednym przypadku zachowała się piętka wióra – jest ona facetowana. Na dwóch okazach na bocznych krawędziach obecny jest mikroretusz użytkowy.

Drapacze odłupkowe – 41 okazów, pośród których 30 wykonano z krzemienia czekoladowego, pięć z jurajskiego podkrakowskiego, dwa z kredowego bałtyckiego, jeden ze świeciechowskiego, a trzy z surowca nieokreślonego z powodu przepalenia. Jako półsurowca do produkcji drapaczy w 19 przypadkach użyto odłupków oddzielonych od rdzeni jednopiętowych, w dziewięciu fragmenty wiórów od takich rdzeni, w czterech odłupki korowe oraz zatępce bądź podtępce pierwotne, w trzech wykonano je z odłupków od rdzeni dwupiętowych, a w dwóch z odłupków nieokreślonych (tabl. 69:7–22). Pośród półsurowca z zachowanymi piętkami zidentyfikowano jedną piętkę korową, 15 facetowanych, sześć gładkich i siedem nieokreślonych. Trzydzieści drapaczy zachowanych było w całości. Są to prawie wyłącznie okazy krępe, rzadziej krótkie. Do wyjątków należą dwa drapacze podkrążkowate (tabl. 70:1), jeden wachlarzowaty oraz jeden okaz zdwojony (tabl. 70:2). Najmniejszy z drapaczy mierzy 11×13×3 mm, a największy 49×25×13 mm. Pomijając okazy podkrążkowate i zdwojony, pozostałe drapacze mają zawsze drapisko ulokowane na dystalnym końcu półsurowiaka. Drapiska są morfologicznie zróżnicowane, jednak wyraźnie przeważają słabo zakolone, przy obecności drapisk skośnych, poprzecznych prostych, falistych bądź asymetrycznie zakolonych. Są one głównie niskie, rzadziej średniowysokie, a wyjątkowo wysokie. Wykonano je na ogół retuszem półstromym, czasem płaskim, a wyjątkowo stromym, zawsze na stronę górną. W jednym przypadku odnotowano obecność mikroretuszu użytkowego na prawym boku drapacza.

Skrobacze – dwa okazy z krzemienia czekoladowego. Okaz pierwszy, cały, o wymiarach 12×20×4 mm, wykonano z nieokreślonego odłupka. Drugie narzędzie jest złamane, a wykonano je z odłupka oddzielonego od rdzenia jednopiętowego o facetowanej piętce.

Półtylczaki – 16 okazów, 13 z krzemienia czekoladowego, a trzy przepalone (tabl. 70:3–10). Wykonano je z wiórów oddzielonych od rdzeni jednopiętowych o szerokości między 8 a 19 mm i grubości od 2 do 6 mm. Najdłuższy okaz z 11 całych mierzy 58×15×4 mm, a najkrótszy 26×10×3 mm. W 14 przypadkach są to okazy pojedyncze, przy czym w większości przypadków ich

a secondary crested blade. All have fronts situated on distal ends of the blades. Endscraper fronts are low (six pieces) or mid-high (five pieces), typically poorly rounded, sometimes asymmetrical, and in one case each oblique, semi-steep, and steep. The smaller of the two complete specimens is 32×15×7 mm and the larger is 35×17×5 mm in size. In one case a blade butt survived – it is faceted. Two blades have use-wear micro retouch on the lateral edges.

Endscrapers on flakes – 41 pieces, including 30 made of 'chocolate' flint, five of Jurassic Kraków flint, two of Cretaceous Baltic flint, one of Świeciechów flint, and three of raw materials which could not be identified due to burning. Nineteen tools were made from flakes removed from single-platform cores, nine were made from fragments of blades removed from such cores, four were made from cortex flakes or primary crested or sub-crested blades, three were made from flakes removed from double-platform cores, and two from undetermined flakes (Pl. 69:7–22). Among blanks with preserved butts, there are one cortex butt, 15 faceted butts, six plain butts, and seven undetermined butts identified. Thirty endscrapers survived complete, and these were almost exclusively squat tools, less often short forms. Among the few exceptions one can mention two sub-discoidal endscrapers (Pl. 70:1), one fan-like specimen, and one double piece (Pl. 70:2). The smallest endscraper is 11×13×3 mm and the largest is 49×25×13 mm in size. The sub-discoidal and double specimens aside, all the remaining endscrapers have fronts situated on the distal ends of the blanks. The fronts are morphologically diversified, with those poorly rounded in clear prevalence. Other occurring variants include oblique, transverse straight, undulating, or asymmetrically rounded fronts. The fronts are usually low, less often mid-high, and incidentally high. They were made with semi-steep retouch, sometimes with flat retouch, and only incidentally with steep retouch, always on the dorsal side. One endscraper has use-wear micro retouch on its right edge.

Scrapers – two artefacts made of 'chocolate' flint. The first, complete specimen 12×20×4 mm in size, was made on an undetermined flake. The second tool is broken, and it was made on a flake removed from a single-platform core, with a faceted butt.

Truncations – 16 artefacts, including 13 made of 'chocolate' flint and three burnt (Pl. 70:3–10). They were made from blades removed from single-platform cores, ranging from 8 to 19 mm in width and from 2 to 6 mm in thickness. The longest among the 11 complete artefacts is 58×15×4 mm, and the shortest is 26×10×3 mm in size. Fourteen artefacts are single truncated pieces, with the truncations situated in most cases on the distal parts of the blades, and only in four cases on the proximal ends. Eight of these blades have the butts preserved, of which seven are faceted butts and one is undetermined. Truncated edges are typically oblique, less often transverse,

półtylce lokowano na dystalnym końcu wióra, a jedynie w czterech przypadkach na końcu proksymalnym. Osiem z tych wiórów miało zachowane piętki: w siedmiu przypadkach facetowane, a w jednym nieokreśloną. W większości przypadków półtylce są skośne, rzadziej poprzeczne, na ogół proste, tylko w pojedynczych wypadkach wklęsłe, faliste bądź zębate. Dwa okazy to półtylczaki zdwojone (tabl. 70:11). Na sześciu okazach odnotowano obecność wyświecenia typu żniwnego, układającego się w pięciu przypadkach ukośnie w stosunku do dłuższej osi wióra, a jednym obecne na samej krawędzi bocznej. W 10 przypadkach stwierdzono również występowanie mikroretuszu użytkowego na bocznych krawędziach narzędzi.

Przekłuwacze – pojedynczy okaz wykonany z wióra oddzielonego od rdzenia jednopiętowego, z krzemienia czekoladowego, o facetowanej piętce, mierzący 30×11×4 mm. Żądło usytuowane jest na dystalnym końcu wióra.

Wiertniki – dwa narzędzia z krzemienia czekoladowego. Pierwszy, wykonany z wióra odbitego od rdzenia jednopiętowego, mierzy 38×13×5 mm. Żądło umieszczono w części proksymalnej, a na obu krawędziach bocznych widoczny jest mikroretusz użytkowy. Okaz drugi, złamany, zrobiono z odłupka odbitego od rdzenia jednopiętowego, o facetowanej piętce. Żądło umieszczono na końcu dystalnym.

Trapezy – trzy sztuki, wykonane z wiórów oddzielonych od rdzeni jednopiętowych. Dwa z nich, o wymiarach 15×12×4 oraz 15×12×3 mm, wykonano z krzemienia czekoladowego (tabl. 70:12). Ostatni, mierzący 11×13×3 mm, zrobiono z krzemienia jurajskiego.

Wióry retuszowane – 30 okazów, w tym 25 wykonanych z krzemienia czekoladowego, dwa z jurajskiego, jeden z krzemienia kredowego bałtyckiego, a dwa z surowca nieokreślonego (przepalenie okazu). Dwadzieścia z nich to wióry oddzielone od rdzeni jednopiętowych, dwa od rdzenia dwupiętowego, cztery to retuszowane pierwotne zatępce lub podtępce, jeden to wtórny zatępiec, dwa to wióry korowe, a kolejne dwa to wióry nieokreślone (tabl. 70:13–18). Siedem okazów jest całych. Najmniejszy z nich mierzy 40×18×4 mm, a największy 51×12×4 mm. Największym jest jednak wiór złamany, o wymiarach 64×16×19 mm. Szerokość wiórów całych mieści się w przedziale 12–20 mm, a grubość między 4 a 7 mm. Z 14 zachowanych piętek 11 jest facetowanych, jedna gładka, dwukątowa i nieokreślona. Na siedmiu okazach zarejestrowano mikroretusz użytkowy, a na czterech wyświecenie typu żniwnego. W trzech przypadkach było ono równoległe do bocznej krawędzi wióra.

Odłupki retuszowane – 22 okazy, w tym 18 z krzemienia czekoladowego, trzy z surowca kredowego bałtyckiego, a jeden przepalony. W różnym zakresie zaretuszowano krawędzie boczne jednego odłupka korowego, siedmiu odłupków zaprawiakowych, jednego pierwotnego, jednego wtórnego zatępca, pięciu odłupków oddzielonych od rdzeni jednopiętowych, jednego od rdzenia dwupiętowego oraz sześciu

and are usually straight; only in single cases are they concave, undulating, or denticulate. Two artefacts are double truncations (Pl. 70:11). A gloss in the type of a sickle shine was recorded on 6 artefacts. In five cases it was arranged diagonally to the longer axis of the blade, and in one case the gloss covered the very edge of the blade. Use-wear micro retouch was recorded on lateral edges of 10 tools.

Perforators – one artefact made from a blade removed from a single-platform core, of 'chocolate' flint, with a faceted butt and 30×11×4 mm in size. The sting is situated on the distal end of the blade.

Borers – two tools made of 'chocolate' flint. The first one, made on a blade removed from a single-platform core, is 38×13×5 mm in size. The sting is situated in the proximal part, and use-wear micro retouch can be seen on both lateral edges. The second item, broken, was made from a flake removed from a single-platform core, and has a faceted butt. The sting is on the distal end.

Trapezes – three pieces, made from blades removed from single-platform cores. Two of them, 15×12×4 mm and 15×12×3 mm in size, are made of 'chocolate' flint (Pl. 70:12), while the last one, 11×13×3 mm in size, is made of Jurassic flint.

Retouched blades – 30 pieces, including 25 made of 'chocolate' flint, two of Jurassic flint, one of Cretaceous Baltic flint, and two of undetermined raw material (burnt). Twenty of the retouched blades were removed from single-platform cores, two from double-platform cores, four are retouched primary crested or sub-crested blades, one is a secondary crested blade, two are cortex blades, and another two are undetermined blades (Pl. 70:13–18). Seven pieces are complete, with the smallest of them 40×18×4 mm and the largest 51×12×4 mm in size. However, the largest retouched blade is a broken piece 64×16×19 mm in size. The widths of the complete blades vary from 12 to 20 mm, and their thicknesses vary from 4 to 7 mm. Of the 14 preserved butts 11 are faceted, one is plain, another one dihedral, and the last one undetermined. Use-wear micro retouch has been recorded on seven artefacts, and sickle gloss on four artefacts. In three cases the sickle gloss is parallel to the lateral edge of the blade.

Retouched flakes – 22 pieces, including 18 made of 'chocolate' flint, three of Cretaceous Baltic flint, and one burnt. To a varying degree, the retouch covers the lateral edges of one cortex flake, seven preparation flakes, one primary and one secondary crested flakes, five flakes removed from single-platform cores, one flake removed from a double-platform core, and six undetermined flakes. Among the 11 complete artefacts the smallest is 24×22×6 mm and the largest 47×36×16 mm in size. Of 11 preserved butts, four each are plain and faceted, and three are undetermined. An untypical, massive artefact made of 'chocolate' flint, 50×73×19 mm in size, was also included in the group of retouched flakes. It has a faceted butt, resembles

odłupków nieokreślonych. Pośród 11 okazów całych najmniejszy mierzy 24×22×6 mm, a największy 47×36×16 mm. Na 11 zachowanych piętek po cztery są gładkie i facetowane, a trzy nieokreślone. Na jednym odłupku wystąpił mikroretusz użytkowy na bocznej krawędzi. Do odłupków retuszowanych zaliczono również nietypowy, masywny okaz z krzemienia czekoladowego, mierzący 50×73×19 mm, o facetowanej piętce, półksiężycowaty w zarysie, być może będący fragmentem masywnego wiertnika (tabl. 71:1).

Fragmenty narzędzi retuszowanych – siedem fragmentów nieokreślonych narzędzi, w tym trzy z krzemienia czekoladowego, jeden z jurajskiego, a trzy z surowca nieokreślonego.

2. Narzędzia z półsurowca łuszczniowego – 11 okazów.

Drapacze odłupkowe na półsurowcu łuszczniowym – jeden drapacz z krzemienia kredowego bałtyckiego, mierzący 29×25×10 mm, wykonany z odłupka łuszczniowego. Drapisko, ulokowane na końcu dystalnym, jest średniowysokie i półstrome.

Skrobacze na półsurowcu łuszczniowym – jeden okaz wykonany z odłupka łuszczniowego z krzemienia kredowego bałtyckiego. Narzędzie mierzy 24×24×13 mm.

Wióry łuszczniowe retuszowane – jeden złamany okaz z krzemienia kredowego bałtyckiego.

Łuszcznie retuszowane – jeden łuszczeń mieszany z krzemienia czekoladowego, mierzący 32×15×13 mm.

Odłupki łuszczniowe retuszowane – sześć okazów, w tym cztery z krzemienia czekoladowego, a dwa z kredowego bałtyckiego (tabl. 71:2–3). Jeden z odłupków to okaz korowy (tabl. 71:4). Z pięciu okazów całych najmniejszy mierzy 15×20×11 mm, a największy 41×35×10 mm.

Łuszcznie retuszowane – jeden fragment nieokreślonego łuszcznia z krzemienia kredowego bałtyckiego.

Fragmenty narzędzi z surowca łuszczniowego – jeden przepalony fragment.

3. Rylczaki – jeden złamany okaz z krzemienia czekoladowego.

Grupa VIII surowca nieobrabianego

1. Bryłki surowca – dwie bryłki krzemienia kredowego bałtyckiego, stanowiące 0,3% całości inwentarza. Mierzą 37×37×26 oraz 35×26×16 mm.

5.1.2.2. Analiza materiałów krzemiennych

5.1.2.2.1. Surowiec

Pośród 749 analizowanych okazów 659 wytworów sklasyfikowano pod względem surowcowym; pozostałe 90 było przepalonych lub spatynowanych w stopniu uniemożliwiającym identyfikację (tab. 5.3). Zdecydowana większość z nich (482 okazy) wykonana została z krzemienia czekoladowego, co stanowi 73,1% wszystkich wytworów określonych pod względem surowcowym. Sto czterdzieści siedem okazów a half-moon in outline, and perhaps is a fragment of a massive borer (Pl. 71:1).

Fragments of retouched tools – seven fragments of undetermined tools, including three made of 'chocolate' flint, one of Jurassic flint, and three of undetermined raw materials.

2. Tools made from blanks removed using the scale technique – 11 pieces.

Endscrapers made on scaled flakes – one endscraper made of Cretaceous Baltic flint, 29×25×10 mm in size, made on a scaled flake. The front, situated on the distal end, is mid-high and semi-steep.

Scrapers made on scaled flakes – one piece made on a scaled flake of Cretaceous Baltic flint. The tool is 24×24×13 mm in size.

Retouched scaled blades – six pieces, including four made of 'chocolate' flint and two of Cretaceous Baltic flint (Pl. 71:2–3). One piece is a cortex flake (Pl. 71:4). Among the five complete pieces, the smallest is 15×20×11 mm and the largest 41×35×10 mm in size.

Retouched scaled pieces – one fragment of an undetermined scaled piece of Cretaceous Baltic flint.

Fragments of tools made from blanks removed using the scale technique – one burnt fragment.

3. Burin spalls – one broken piece made of 'chocolate' flint.

Group VIII of unworked raw material

1. Nodules of raw material – two nodules of Cretaceous Baltic flint, making up 0.3% of the whole inventory. Their dimensions are 37×37×26 mm and 35×26×16 mm.

5.1.2.2. Analysis of flint materials

5.1.2.2.1. Raw material

Among the 749 analysed artefacts, 659 have been identified in terms of raw material, while the remaining 90 are burnt or patinated to a degree making such identification impossible (Table 5.3). The vast majority (482 pieces) are made of 'chocolate' flint, making up 73.1% of all artefacts for which the raw material was identified. 147 pieces (22.5%) are made of erratic Cretaceous Baltic flint, and another 29 (4.4%) of Jurassic flint. Furthermore, one artefact is made of Świeciechów flint (0.2% of the whole assemblage).

Apart from Świeciechów flint, all the other raw materials were processed on the site, although this applies primarily to 'chocolate' flint. The technological structure of 'chocolate' flint artefacts, in particular the presence of numerous cortex pieces from technological group I (see Table 5.1) indicates that this raw material was brought to the site in the form of unworked concretions, which were used to prepare cores. The bringing of at least some cores also cannot

(22,5%) zrobione było z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, a kolejne 29 (4,4%) z krzemienia jurajskiego. Ponadto odnotowano jeden wytwór z krzemienia świeciechowskiego (0,2% całości inwentarza).

Poza krzemieniem świeciechowskim wszystkie użytkowane surowce były obrabiane na stanowisku, lecz w głównej mierze dotyczy to krzemienia czekoladowego. Sądząc ze struktury technologicznej wytworów wykonanych z tego krzemienia, zwłaszcza z obecności licznych okazów korowych z I grupy technologicznej (por. tab. 5.1), surowiec ten docierał na stanowisko w postaci surowych bryłek, z których wykonywano rdzenie. Nie można również wykluczyć przynajmniej częściowego dostarczania na stanowisko rdzeni. Ich wielkość można oszacować na podstawie maksymalnych rozmiarów debitażu (odkryte rdzenie to dwie formy zaczątkowe oraz jeden odłupkowy). Największe z okazów, nieliczne, mieszczą się w granicach 60–70 mm, stąd użytkowane na tym stanowisku rdzenie nie przekraczały najpewniej 8–10 cm długości.

Przedmiotem analogicznej obróbki, jakkolwiek mniej intensywnej niż w przypadku krzemienia czekoladowego, był również krzemień kredowy bałtycki, natomiast obróbka krzemienia jurajskiego oparta była najpewniej o gotowe rdzenie przyniesione spoza obrębu osady. Zupełnie odmienną rolę odgrywał krzemień świeciechowski, który występuje w postaci pojedynczego narzędzia (drapacz odłupkowy). Bez wątpienia nie obrabiano go na stanowisku, ale jako pojedyncze narzędzie zostało przyniesione z zewnątrz.

5.1.2.2.2. Technika obróbki

Obrabiając surowiec krzemienny, posługiwano się na stanowisku dwiema technikami: klasycznym rdzeniowaniem oraz techniką łuszczniową, przy czym oba sposoby wykorzystywano do obróbki dwóch podstawowych surowców.

Technika klasycznego rdzeniowania, przy której użyciu obrabiano głównie krzemień czekoladowy, wyraźnie dominuje – związanych z nią jest 75% wytworów określonych pod względem technologicznym. Podstawą tej techniki było wykorzystanie dobrze przygotowanego rdzenia jednopiętowego. Przygotowanie obejmowało zarówno odłupnie, jak i pięty rdzeni. Jakkolwiek te ostatnie prawie się nie zachowały, struktura piętek debitażu (dominacja piętek przygotowanych, w tym zwłaszcza facetowanych) wskazuje wyraźnie na facetowanie pięt rdzeni. Obejmowało ono przykrawędne części pięt i było powtarzane po odbiciu 1–3 serii wiórów. Rdzenie podlegały naprawom i korektom w trakcie eksploatacji.

Niewątpliwie wióry były najbardziej pożądanym rodzajem półsurowca (por. tab. 5.1); z nich wykonywano również większość narzędzi. Ich długość mieściła się głównie w przedziale 3–5 cm.

Z techniką łuszczniową związanych jest 25% wszystkich wytworów. Obrabiano przy jej wykorzystaniu wszystkie obecne na stanowisku surowce, poza świeciechowskim. Zidentyfikowanie w inwentarzu be ruled out. Core sizes can be estimated on the basis of the maximum debitage dimensions (the discovered cores are two initial forms and one flake core). The largest pieces, few, fall within the 60–70 mm range, which means the cores used on the site most likely did not exceed 8–10 cm in length.

Although smaller in scale, the exploitation of Cretaceous Baltic flint followed the same pattern as 'chocolate' flint, while the exploitation of Jurassic flint most likely relied on cores brought to the settlement from outside. Świeciechów flint, recorded only as a single tool (endscraper on flake), played a completely different role. It was certainly not worked on the site, and the only tool made from this raw material was brought from outside.

5.1.2.2.2. Flint knapping technique

Two techniques were applied on the site for flint working: the classic core exploitation and the scale technique, and both these techniques were used for the two basic raw materials.

The classic core exploitation technique, which was applied mainly to the 'chocolate' flint, is clearly predominant – it was used for making 75% of the technologically identified artefacts. This technique relied on the use of well-prepared single-platform cores. The preparation encompassed both the flaking surface and the striking platform of a core. Although the latter have virtually not survived, the butt structure among the debitage (with the predominance of prepared butts, in particular faceted) clearly hints at the faceting of striking platforms of cores. The faceting encompassed the area close to the edge of the platform and was repeated after the removal of one to three series of blades. The cores show traces of repair and corrections made during their exploitation.

Blades were undoubtedly the most desired blank type (see Table 5.1), and most of the tools were made from blades. Their lengths typically fell within the range of 3–5 cm.

The scale technique was identified in 25% of all the artefacts. It was applied for all the raw materials recorded on the site, except for Świeciechów flint. The identification of a few specimens originally made using the classic technique which were next re-worked using the splinter technique suggests that the latter was most often not an independent manner of knapping, but rather a link in the technological chain, applied in order to make maximum use of a good quality raw material. The splinter technique was used almost exclusively for making flakes.

5.1.2.2.3. Tool manufacture

145 tools were identified in the analysed assemblage, making up 19.6% of the total (Tables 5.1, 5.2). The high proportion of tools is clearly indicative of a household nature of the inventory, oriented on meeting everyday economic needs. The majority of the tools (139 pieces) were made from blanks removed using the classic

kilku okazów związanych pierwotnie z klasycznym rdzeniowaniem, które były przetwarzane łuszczniowo, wskazuje, iż technika łuszczniowa nie stanowiła w większości przypadków samodzielnego sposobu obróbki, lecz stanowiła końcowe ogniwo w ciągu technologicznym, stosowane w celu maksymalnego wykorzystania dobrej jakości surowca. Przy jej użyciu oddzielano prawie wyłącznie odłupki.

5.1.2.2.3. Produkcja narzędzi

W analizowanym zbiorze zarejestrowano 145 narzędzi, co stanowi 19,6% całości inwentarza (tab. 5.1, 5.2). Wysoki współczynnik udziału narzędzi świadczy o wybitnie podomowym charakterze inwentarza, zaspokajającego bieżące potrzeby gospodarcze. Większość narzędzi (139 okazów) wykonano z półsurowca odbitego przy użyciu klasycznego rdzeniowania. Z półsurowca łuszczniowego wykonano jedynie 11 narzędzi.

W inwentarzu narzędziowym wyraźnie dominują cztery typy narzędzi: drapacze, półtylczaki oraz wióry i odłupki retuszowane (tab. 5.2).

Zdecydowanie najliczniejsze są drapacze (52 sztuki – blisko 36% wszystkich narzędzi). Przeważają pośród nich okazy odłupkowe (41 okazów). Większość drapaczy odłupkowych ma drapiska niskie, średniowysokie i słabo zakolone, usytuowane na dystalnym końcu odłupka. Są one na ogół krępe. Drapacze wiórowe są wykonane ze stosunkowo krótkich wiórów, a ich drapiska morfologicznie nie różnią się od drapaczy odłupkowych.

Kolejny liczniej występujący typ narzędzia to półtylczaki – 16 okazów (11% narzędzi). Poza dwoma wszystkie są pojedyncze, na ogół o półtylcu ulokowanym na końcu dystalnym, skośnym lub poprzecznym. Sześć z nich posiada wyświecenie typu żniwnego, zwykle skośne w stosunku do przebiegu krawędzi bocznej.

Równie liczne są wióry i odłupki retuszowane (odpowiednio 31 i 28 okazów, tj. 21,4% i 19,3% wszystkich narzędzi). Pozostałe typy narzędzi występują dużo mniej licznie – od jednego do trzech okazów i są to przekłuwacze, wiertniki, skrobacze, trapezy. Zwraca uwagę intensywne użytkowanie zarówno narzędzi retuszowanych, jak i niezaretuszowanego debitażu, na co wskazuje liczna obecność retuszu użytkowego i wykruszeń o tym samym charakterze.

5.1.2.3. Inwentarz krzemienny z fazy II z Ludwinowa, na tle wytwórczości krzemieniarskiej społeczności KCWR strefy wielkodolinnej Niżu

Analizowane tutaj materiały pochodzą z fazy nutowej (faza II KCWR wg Czerniak 1994), przy czym materiał wskazuje na ich zróżnicowanie chronologiczne w ramach samej fazy nutowej (por. Pyzel, rozdz. 2.4 w tym tomie). Z technologicznego, typologicznego i surowcowego punktu widzenia można je zaliczyć do typowych zespołów krzemiennych KCWR tego okresu dla Kujaw i Wielkopolski (Kabaciński 2010). Inwentarz ten mieści się dobrze w obrazie niezwykle zunifikowanego i wysoce powtarzalnego systemu obróbki krzemienia, core technique, with only 11 tools made from blanks obtained with the scale technique.

Four tool types clearly prevail in the inventory: endscrapers, truncations, retouched blades, and retouched flakes (Table 5.2).

Endscrapers are by far the largest group (52 pieces, nearly 36% of the tools), and most of them (41 pieces) are those made from flakes. The majority of the endscrapers on flakes have low or mid-high, poorly rounded fronts, situated on the distal ends of the flakes. The tools are mostly squat. Endscrapers on blades are made from relatively short blades, and their fronts do not show morphological differences as compared with endscrapers on flakes.

Another relatively well-represented tool type is that of truncations – 16 artefacts (11% of tools). Apart from two pieces, all are single forms, with oblique or transverse truncations typically situated on the distal end. Six truncations have sickle gloss, typically diagonal to the lateral edge.

Retouched blades and retouched flakes are represented in similar proportions (respectively 31 and 28 pieces, i .e. 21.4% and 19.3% of tools). Other tools types occur in much smaller numbers – from one to three specimens – and include perforators, borers, scrapers, and trapezes. It is worth noting that both retouched tools and unretouched debitage were intensely used, as evidenced by numerous examples of use-wear retouch and damages of analogical origin.

5.1.2.3. Flint inventory from phase II at Ludwinowo against the background of flint production of LBK communities from the great valley zone of the Polish Lowlands

The assemblage analysed here originates from the Music Note phase (LBK II according to Czerniak 1994), and the materials hint at chronological diversification within this phase (see Pyzel, chapter 2.4 in this volume). From the technological, typological, and raw material perspective, the assemblage resembles typical LBK assemblages of that period in Kuyavia and Greater Poland (Kabaciński 2010). It fits well within the picture of an extremely unified and highly repeatable flint working system, which was characteristic not only of Kuyavia and Greater Poland but also of the Chełmno region, the lower Oder River basin, Silesia, and Lesser Poland (Lech 1982; Kabaciński 2010).

Beginning from phase II, Ludwinowo site 7 and the neighbouring sites of Ludwinowo 2 and 6 (probably existing in some functional relationship with Ludwinowo 7) were elements of an extensive network of distribution of imported flint, which encompassed the entire great valley zone of the Polish Lowlands. This is particularly evident for 'chocolate' flint. The Ludwinowo sites lie in zone II – a several-kilometre wide stretch of land along the Vistula River in south-eastern

charakterystycznego nie tylko dla terenów Kujaw czy Wielkopolski, lecz również dla ziemi chełmińskiej, dolnego Nadodrza, Śląska czy Małopolski (Lech 1982; Kabaciński 2010).

Zarówno stanowisko 7 w Ludwinowie, jak i stanowiska sąsiednie, najpewniej w jakiś sposób związane funkcjonalnie (tj. Ludwinowo 2 i 6) stanowiły od fazy II element rozległej sieci dystrybucji importowanych surowców krzemiennych, obejmującej całą strefę wielkodolinną Niżu. Szczególnie wyraźnie jest to widoczne w przypadku dystrybucji krzemienia czekoladowego. Stanowiska z Ludwinowa zlokalizowane są w strefie II – kilkunastokilometrowej szerokości pasie południowo-wschodnich Kujaw przywiślanych, dokąd surowiec czekoladowy był redystrybuowany w postaci rdzeni (Kabaciński 2010, 93 n.). System ten uległ dalszemu rozwojowi w fazie III, a zanikł dopiero w momencie zaniku KCWR w skali całego Niżu.

5.1.3. Faza III

Z młodszą fazą rozwoju KCWR na Niżu związanych jest 1248 wytworów krzemiennych z Ludwinowa 7. Pochodzą one z dwóch kontekstów stratygraficznych. Większość (763 okazów), znaleziono w wypełniskach 41 obiektów wziemnych związanych z szesnastoma zagrodami (nr 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 20, 23, 25 i 26). Pozostałe 485 krzemieni pochodzi z 23 obiektów zlokalizowanych poza wyodrębnionymi zagrodami.

5.1.3.1. Opis materiałów

W skład inwentarza wchodzą wytwory krzemienne zaklasyfikowane do siedmiu grup technologicznych. Szczegółową specyfikację wytworów w ramach poszczególnych grup technologicznych prezentuje tabela 5.1, a ich pełna charakterystyka przedstawiona jest poniżej.

Grupa I przygotowania rdzeni, zaprawy wstępnej rdzeni i wczesnej fazy rdzeniowania

Do grupy tej zaklasyfikowano 177 wytworów krzemiennych, co stanowi 14,2% całości zespołu.

1. Odłupki korowe – 75 okazów. Dziesięć z nich wykonano z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, 64 z krzemienia czekoladowego, a jeden z surowca nieokreślonego. Pośród odłupków z zachowanymi częściami proksymalnymi wydzielono pięć odłupków z piętką korową, jeden z punktową, 12 z gładką, osiem z facetowaną i 24 z nieokreśloną. W grupie 49 okazów całych najmniejszy odłupek mierzył 20×25×6 mm, a największy 58×19×11 mm.
2. Wióry korowe – 17 sztuk, w tym 13 z krzemienia czekoladowego, dwa z kredowego bałtyckiego i dwa przepalone. Z dziesięciu zachowanych piętek jedna jest dwukątowa, siedem facetowanych i dwie nieokreślone. Z dziewięciu okazów całych najmniejszy mierzy 30×1×5 mm, a największy 64×12×12 mm. Na bocznej krawędzi jednego z wiórów widoczny jest mikroretusz użytkowy.

Kuyavia, where 'chocolate' flint was re-distributed in the form of cores (Kabaciński 2010, 93ff.). This system developed further during phase III, and it ceased to function only with the decline of the LBK in the entire lowland zone.

5.1.3. Phase III

The younger phase of LBK development in the lowlands is represented by 1,248 flint artefacts, which originate from two stratigraphic contexts. The majority (763 pieces) were found in the fills of 41 pits connected with sixteen households: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 20, 23, 25, and 26. The remaining 485 artefacts were recorded in 23 features not connected with households.

5.1.3.1. Description of the materials

The inventory comprises artefacts representing seven technological groups. Detailed characteristics of the artefacts within particular groups are given in Table 5.1, and their comprehensive descriptions are presented below.

Group I of core preparation, initial core trimming, and the early stage of core exploitation

177 artefacts were included in this group, which accounts for 14.2% of the whole assemblage.

1. Cortex flakes – 75 pieces. Ten of them are made of erratic Cretaceous Baltic flint, 64 of 'chocolate' flint, and one of an undetermined raw material. Among flakes having their proximal parts preserved there are five flakes with cortex butts, one with a pointed butt, 12 with plain butts, eight with faceted butts, and 24 with undetermined butts. Among 49 complete flakes, the smallest one is 20×25×6 mm, and the largest one is 58×19×11 mm in size.
2. Cortex blades – 17 pieces, including 13 made of 'chocolate' flint, two of Cretaceous Baltic flint, and two burnt. Among the 10 preserved butts one is dihedral, seven are faceted, and two undetermined. Among the nine complete specimens, the smallest one is 30×1×5 mm, and the largest one 64×12×12 mm in size. One blade has use-wear micro retouch on the lateral edge.
6. Primary crested blades – 29 pieces, of which 13 are complete. Twenty-four pieces are made of 'chocolate' flint, one is made of erratic Cretaceous Baltic flint, and four of undetermined raw material. The smallest specimen is 35×15×7 mm, and the largest is 69×33×10 mm in size. Among the preserved butts, one is a cortex butt, four are plain, two are faceted, and nine are undetermined.
7. Core trimming flakes – 57 pieces, 40 of them complete. Fourty-nine flakes are made of 'chocolate' flint, four of Jurassic flint, one of Cretaceous Baltic flint, and six of undetermined raw material. The smallest flake is 19×24×6 mm, and the largest is

6. Zatępce i podtępce pierwotne – 29 sztuk, z czego 13 jest całych. Dwadzieścia cztery okazy wykonane są z krzemienia czekoladowego, jeden z kredowego bałtyckiego, a cztery z nieokreślonego surowca. Najmniejszy okaz mierzy 35×15×7 mm, a największy 69×33×10 mm. Pośród zachowanych piętek jedna jest korowa, cztery gładkie, dwie facetowane, a dziewięć nieokreślonych.
7. Odłupki zaprawiakowe – 57 sztuk, z czego 40 całych. 49 okazów wykonanych jest z krzemienia czekoladowego, cztery z jurajskiego, jeden z kredowego bałtyckiego, a sześć z surowca nieokreślonego. Najmniejszy odłupek cały mierzy 19×24×6 mm, a największy 53×42×11 mm. Pośród 53 zachowanych piętek osiem jest korowych, dwie punktowe, sześć gładkich, 18 facetowanych, a 19 nieokreślonych.

Grupa II eksploatacji odłupkowej

W skład tej grupy wchodzi 113 wytworów krzemiennych, co obejmuje 9,1% całości zespołu.

1. Rdzenie odłupkowe jednopiętowe – jeden okaz z krzemienia czekoladowego o wymiarach 50×46×53 mm (tabl. 72:3). Pięta rdzenia uformowana jest pojedynczym uderzeniem, natomiast jej część przykrawędna jest dodatkowo charakterystycznie facetowana drobnymi odbiciami. Ślady odbocznej zaprawy. Jest to forma szczątkowa rdzenia wiórowego. Widoczne są również ślady inicjalnej eksploatacji łuszczniowej.
2. Odłupki od rdzeni jednopiętowych – 104 odłupki, z czego 74 wykonane z krzemienia czekoladowego, 16 z narzutowego surowca kredowego, jeden z krzemienia jurajskiego, a 13 z surowca nieokreślonego. Pośród 77 okazów całych najmniejszy mierzy 23×19×4 mm, a największy 58×49×19 mm. Wśród 91 odłupków z zachowanymi częściami proksymalnymi zarejestrowano 10 piętek korowych, 32 gładkie, 32 facetowane, dwie punktowe oraz 15 nieokreślonych. Na krawędziach bocznych czterech okazów występuje mikroretusz użytkowy.
4. Odłupki od rdzeni dwupiętowych – sześć sztuk, w tym pięć z krzemienia czekoladowego, a jeden przepalony. Z pięciu całych najmniejszy ma wymiary 27×20×6 mm, a największy 45×34×11 mm. Wyróżniono trzy piętki gładkie, jedną facetowaną i jedną nieokreśloną.
5. Rdzenie odłupkowe o zmienionej orientacji – dwa okazy. Pierwszy to forma szczątkowa o wymiarach 27×20×23 mm, z krzemienia kredowego bałtyckiego. Rdzeń miał jednokrotnie zmienioną orientację. Jego pierwotna pięta jest facetowana, kolejna gładka. Brak innych śladów przygotowania do obróbki. Kąt rdzeniowy głównej pięty wynosi 90° (tabl. 72:1). Drugi, również szczątkowy, wykonano z krzemienia czekoladowego. Jego obie pięty są facetowane, w tym drobnym retuszem przykrawędnym. Brak innych śladów zaprawy rdzenia. Gruba kora wskazuje, iż konkrecję krzemienia pozyskano bezpośrednio ze złoża. Okaz mierzy 38×57×33 mm (tabl. 72:2).

53×42×11 mm in size. Among the 53 preserved butts there are eight cortex butts, two pointed butts, six plain butts, 18 faceted butts, and 19 undetermined butts.

Group II production of flakes

This group comprises 113 flint artefacts, making up 9.1% of the whole assemblage.

1. Single-platform cores for flakes – one 'chocolate' flint core 50×46×53 mm in size (Pl. 72:3). The striking platform has been formed with a single blow, and its edge part has been additionally faceted with tiny removals. The core bears traces of lateral trimming. It is an exhausted blade core. Traces of initial splinter exploitation can also be noticed.
2. Flakes from single-platform cores – 104 flakes, of which 74 are made of 'chocolate' flint, 16 of erratic Cretaceous flint, one of Jurassic flint, and 13 of undetermined raw material. Among the 77 complete specimens, the smallest one is 23×19×4 mm, and the largest one is 58×49×19 mm in size. Among the 91 flakes with proximal parts preserved there are 10 cortex butts, 32 plain butts, 32 faceted butts, two pointed butts, and 15 undetermined butts. Four flakes bear traces of use-wear micro retouch on the lateral edges.
4. Blades from opposed-platform cores – six pieces, of which five are made of 'chocolate' flint and one is burnt. Among the five complete artefacts the smallest one is 27×20×6 mm, and the largest is 45×34×11 mm in size. Three plain butts, one faceted butt, and one undetermined butt were identified.
5. Cores for flakes with changed orientation – two pieces. The first one is an exhausted core 27×20×23 mm in size, made of Cretaceous Baltic flint. The orientation was changed once. The core's original platform is faceted, and the later one is plain. No other traces of core preparation were recorded. The angle of removal of the principal platform is 90 degrees (Pl. 72:1). The other core, also an exhausted form, is made of 'chocolate' flint. Both its striking platforms are faceted, including with tiny retouch at the edge. No other traces of preparation were identified. The thick cortex indicates that the flint nodule was taken directly from the deposit. The core is 38×57×33 mm in size (Pl. 72:2).

Group III production of blades

This group comprises 170 artefacts, which make up 13.6% of the whole assemblage.

1. Single-platform cores for blades – two pieces. The first one, made of 'chocolate' flint, has a faceted striking platform and is 43×22×27 mm in size. It is an exhausted core with a narrow flaking surface. Both sides are prepared, and the striking platform bears traces of regularisation. In the final stages

Grupa III eksploatacji wiórowej

Do grupy tej zaliczono 170 okazów, co stanowi 13,6% całości zespołu.

1. Rdzenie wiórowe jednopiętowe – dwie sztuki. Pierwszy, z surowca czekoladowego, mierzy 43×22×27 mm i ma facetowana piętę. Jest to rdzeń wąskoodłupniowy, szczątkowy. Widoczna jest zaprawa obu boków i regularyzacja krawędzi piętowej. W końcowej fazie próbowano rdzeń eksploatować łuszczniowo (tabl. 73:1). Drugi okaz, zaczątkowy, z krzemienia kredowego, mierzy 46×34×28 mm. Ma piętę uformowaną pojedynczym uderzeniem oraz dodatkowo przykrawędne facetowanie. Kąt rdzeniowy wynosi 60°. Widoczna jest częściowa zaprawa obu boków.
2. Wióry od rdzeni jednopiętowych – 163 wióry, w tym 147 z krzemienia czekoladowego, osiem z krzemienia kredowego bałtyckiego, a 10 z surowca nieokreślonego. Wśród 26 okazów zachowanych w całości najmniejszy mierzy 28×11×3 mm, a największy 68×28×15 mm, choć największy był niewątpliwie złamany wiór, który obecnie mierzy 71×15×8 mm. Pośród fragmentów wiórów wydzielono 66 części proksymalnych, 39 centralnych oraz 34 dystalne. Na 92 zidentyfikowanych piętek 68 jest facetowanych, 12 gładkich, 10 nieokreślonych, oraz po jednej korowej i dwukątowej. Na bocznych krawędziach 24 wiórów widoczny jest mikroretusz użytkowy i wykruszenia użytkowe. Ponadto na krawędziach bocznych czterech wiórów zarejestrowano wyświecenie żniwne, układające się w trzech przypadkach ukośnie, a w jednym równolegle w stosunku do dłuższej osi wióra (tabl. 73:2).
4. Wióry od rdzeni dwupiętowych – trzy sztuki z krzemienia czekoladowego, w tym dwie całe, mierzące 38×14×6 mm oraz 38×19×5 mm, oraz jedna część centralna wióra. Piętka w jednym przypadku jest facetowana, w drugim nieokreślona. Na bocznej krawędzi jednego z okazów odnotowano obecność mikroretuszu użytkowego.
5. Rdzenie wiórowe o zmienionej orientacji – jeden okaz z krzemienia czekoladowego, mierzący 32×25×28 mm, o wielokrotnie zmienianej orientacji. Zachowana pięta jest facetowana, brak innych śladów przygotowania. Kąt rdzeniowy wynosi 98° (tabl. 73:3).

*Grupa IV eksploatacji łuszczniowe*j

W grupie tej wystąpiły 162 okazy, stanowiąc 13% całości zespołu.

1. Łuszcznie jednostronne, jednobiegunowe – jeden okaz z krzemienia kredowego bałtyckiego o wymiarach 19×24×8 mm (tabl. 73:4).
2. Łuszcznie jednostronne, dwubiegunowe – jeden okaz z surowca jurajskiego, o wymiarach 38×33×21 mm; wykonany ze świeżaka (tabl. 73:5).
4. Łuszcznie dwustronne jednobiegunowe – dwa okazy. Łuszczeń z krzemienia kredowego bałtyckiego mierzy 32×31×11 mm, a z surowca czekoladowego 35×27×7 mm.

of exploitation attempts were made to exploit the core using the scale technique (Pl. 73:1). The second core, an initial form made of Cretaceous flint, is 46×34×28 mm in size. It has a striking platform prepared with a single strike and additionally faceted at the edge. The angle of removal is 60 degrees, and a partial preparation can be seen on both sides.

2. Blades from single-platform cores – 163 blades, including 147 pieces made of 'chocolate' flint, eight made of Cretaceous Baltic flint, and 10 made of undetermined flint. Among the 26 fully preserved pieces, the smallest blade is 28×11×3 mm and the largest is 68×28×15 mm in size, although the largest artefact is obviously a broken blade whose current dimensions are 71×15×8 mm. Sixty-six proximal parts, 39 medial parts, and 34 distal parts were identified among the blade fragments. Sixty-eight of the 92 identified butts are faceted, 12 are plain, 10 are undetermined, and one each cortex and dihedral. Twenty-four blades have use-wear micro retouch and damage on the lateral edges. Also, sickle gloss was identified on the edges of four blades, which in three cases was diagonal to the blade's longer axis and in one case was parallel (Pl. 73:2).
4. Blades from opposed-platform cores – three pieces made of 'chocolate' flint, including two complete specimens 38×14×6 mm and 38×19×5 mm in size, and one medial part of a blade. One butt is faceted and the other undetermined. One of the blades has use-wear micro retouch on a lateral edge.
5. Cores for blades with changed orientation – one piece made from 'chocolate' flint, 32×25×28 mm, with orientation changed many times. The preserved striking platform is faceted; other traces of preparation are absent. The angle of removal is 98 degrees (Pl. 73:3).

Group IV exploitation of scaled pieces

The group comprises 162 artefacts, making up 13% of the whole assemblage.

1. Unilateral, unipolar scaled pieces – one artefact from Cretaceous Baltic flint, 19×24×8 mm in size (Pl. 73:4).
2. Unilateral, bipolar scaled pieces – one artefact from Jurassic flint, with dimensions of 38×33×21 mm. Made from a tablet (Pl. 73:5).
4. Unilateral, bipolar scaled pieces – two artefacts. One is made of Cretaceous Baltic flint and is 32×31×11 mm in size, and the other is made of 'chocolate' flint and is 35×27×7 mm in size.
5. Bilateral, bipolar scaled pieces – 21 artefacts, including 15 of 'chocolate' flint, four of Cretaceous Baltic flint, and two of undetermined raw material. All of them are complete (Pls 73:6–10; 74:1), with the smallest one 19×13×9 mm and the largest 43×20×13 mm in size. In at least six cases the scaled pieces were made from flakes or blades

5. Łuszcznie dwustronne, dwubiegunowe – 21 okazów, w tym 15 z krzemienia czekoladowego, cztery z krzemienia kredowego bałtyckiego, jeden z jurajskiego i jeden z surowca nieokreślonego. Wszystkie zachowane są w całości (tabl. 73:6–10; 74:1). Najmniejszy mierzy 19×13×9 mm, a największy 43×20×13 mm. W co najmniej sześciu przypadkach jako surowca użyto odłupków bądź wiórów odbitych uprzednio metodą klasycznego rdzeniowana, a w czterech – odłupków łuszczniowych.
7. Łuszcznie mieszane – 13 sztuk. Dziesięć wykonano z krzemienia czekoladowego, jeden z krzemienia kredowego bałtyckiego, a dwa z nieokreślonego surowca (tabl. 74:2, 4, 6). Z 10 całych najmniejszy mierzy 22×17×5 mm, a największy 49×36×13 mm. Dwa z nich wykonano z odłupków odbitych metodą klasycznego rdzeniowania.
8. Łuszcznie nieokreślone i fragmenty łuszczni – dziewięć okazów, w tym trzy z krzemienia czekoladowego, cztery z narzutowego surowca kredowego, a jeden z krzemienia jurajskiego. Ostatni okaz jest przepalony. Dwa łuszcznie wykonano z odłupków łuszczniowych.
9. Odłupki łuszczniowe korowe – 13 sztuk, w tym trzy z krzemienia kredowego bałtyckiego, osiem z czekoladowego, jeden z jurajskiego, a jeden z surowca nieokreślonego. Z sześciu całych najmniejszy mierzy 19×17×3 mm, a większy 36×27×7 mm.
10. Wióry łuszczniowe korowe – trzy złamane wióry, jeden z krzemienia kredowego bałtyckiego, a dwa z nieokreślonego surowca.
11. Odłupki łuszczniowe – 85 odłupków, w tym 50 z krzemienia czekoladowego, 14 z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, jeden z krzemienia jurajskiego, a 20 przepalonych. Z 39 okazów całych najmniejszy mierzy 21×18×5 mm, a największy 44×43×6 mm, przy czym największy był złamany odłupek, który obecnie mierzy 55×39×16 mm.
12. Wióry łuszczniowe – 14 wiórów, w tym dziewięć z krzemienia czekoladowego, po jednym z krzemienia kredowego bałtyckiego, jurajskiego i wołyńskiego, a surowca dwóch okazów nie określono. Najmniejszy wiór z jedenastu całych mierzy 28×12×5 mm, a największy 43×12×13 mm.

Grupa V napraw

Do grupy tej zaliczono 11 okazów, co stanowi 0,9% całości inwentarza.

1. Świeżaki – pięć złamanych okazów, w tym cztery z krzemienia czekoladowego, a jeden przepalony.
2. Odnawiaki – dwie sztuki z krzemienia czekoladowego, mierzące 22×29×4 mm i 29×21×10 mm. Piętki obu okazów są nieokreślone.
3. Zatępce i podtępce wtórne – cztery okazy, w tym dwa z krzemienia czekoladowego, jeden z kredowego bałtyckiego, a ostatni przepalony. Piętki w dwóch przypadkach facetowane, a w pozostałych nieokreślone. Z dwóch całych mniejszy mierzy 32×7×4 mm, a większy 40×16×7 mm.

previously removed using the classic removal method, and the remaining four were made from scaled flakes.

7. Mixed scaled pieces – 13 artefacts. Ten are made of 'chocolate' flint, one of Cretaceous Baltic flint, and two of undetermined raw material (Pl. 74:2, 4, 6). Among the 10 complete specimens, the smallest is 22×17×5 mm and the largest 49×36×13 mm in size. Two of them were made from flakes removed using the classic removal method.
8. Undetermined scaled pieces and fragments of scaled pieces – nine artefacts, including three of 'chocolate' flint, five of erratic Cretaceous flint, and one of Jurassic flint. The last one is burnt. Two artefacts were made from scaled flakes.
9. Cortex scaled flakes – 13 artefacts, including eight made of 'chocolate' flint, eight of Cretaceous Baltic flint, one of Jurassic flint, and one of undetermined raw material. Among the six complete artefacts the smallest is 19×17×3 mm and the largest is 36×27×7 mm in size.
10. Cortex scaled blades – three broken blades, including one made of Cretaceous Baltic flint and two of undetermined raw material.
11. Scaled flakes – 85 flakes, including 50 made of 'chocolate' flint, 14 of erratic Cretaceous Baltic flint, one of Jurassic flint, and 20 burnt. Among the 39 complete specimens the smallest is 21×18×5 mm and the largest is 44×43×6 mm in size, although the largest artefact is a broken flake whose current dimensions are 55×39×16 mm.
12. Scaled blades – 14 blades, including nine made of 'chocolate' flint, one each of erratic Cretaceous Baltic, Jurassic, and Volhynian flints, and two of undetermined raw material. The smallest of the 11 complete specimens is 28×12×5 mm and the largest is 43×12×13 mm in size.

Group V of repairs

This group comprises 11 artefacts, making up 0.9% of the whole assemblage.

1. Tablets – five damaged artefacts, including four made of 'chocolate' flint and one burnt.
2. Rejuvenation flakes – two pieces made of 'chocolate' flint, 22×29×4 mm and 29×21×10 mm in size. Both have undetermined butts.
3. Secondary crested and sub-crested blades – four pieces, including two made of 'chocolate' flint, one of Cretaceous Baltic flint, and the last one burnt. Two butts are faceted, and the other two undetermined. The smaller of the two complete pieces is 32×7×4 mm, and the larger is 40×16×7 mm in size.

Group VI of undetermined objects and chipping debris

This group comprises 461 flint artefacts, making up 37.3% of the whole assemblage.

2. Undetermined flakes – 30 flakes, including 19 made of 'chocolate' flint, two of Cretaceous Baltic flint,

Grupa VI okazów nieokreślonych, odpadków rdzeniowania i łuskania

W tej grupie występują 461 krzemienie, co stanowi 37,3% całości zespołu.

2. Odłupki nieokreślone – 30 odłupków, w tym 19 z krzemienia czekoladowego, dwa z kredowego bałtyckiego, jeden z jurajskiego, a osiem z surowca nieokreślonego. Na krawędzi jednego okazu mikroretusz zarejestrowano użytkowy.
3. Wióry nieokreślone – sześć sztuk, cztery z krzemienia czekoladowego, a dwa przepalone.
4. Okrzeski – 366 sztuk, w tym 238 z krzemienia czekoladowego, 52 z kredowego bałtyckiego oraz 76 przepalonych.
5. Okruchy – 64 sztuki, w tym 20 z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, 27 z krzemienia czekoladowego, a 17 jest przepalonych.

Grupa VII narzędzi i charakterystycznych odpadków z ich produkcji

Do grupy tej zaliczono 143 wytwory, co stanowi 11,5% całości analizowanego zespołu. Szczegółową specyfikację narzędzi przedstawia tabela 5.2.

1. Narzędzia z półsurowca oddzielonego klasyczną metodą rdzeniowania – 138 okazów.

Drapacze wiórowe – 19 narzędzi, w tym 15 wykonanych z krzemienia czekoladowego, a cztery z surowca nieokreślonego (tabl. 74:3, 5, 7–15; 75:1–5). W 17 przypadkach wykonano je z wiórów oddzielonych od rdzeni jednopiętowych, kolejny z wióra korowego, a ostatni zrobiono z pierwotnego zatępca. Wszystkie poza jednym mają drapiska sytuowane na dystalnym końcu wióra. Drapiska są w większości niskie (11 sztuk) lub średniowysokie (cztery okazy), na ogół słabo zakolone, a w pojedynczych przypadkach asymetryczne, skośne bądź zębate, półstrome, rzadko strome. Jeden drapacz to okaz zdwojony (tabl. 74:3). Z 10 okazów całych najmniejszy mierzy 25×13×5 mm, a największy 57×26×9 mm. Z dziewięciu zachowanych piętek cztery są gładkie, a pięć facetowanych. Na bocznych krawędziach siedmiu okazów obecny jest mikroretusz użytkowy.

Drapacze odłupkowe – 36 okazów, pośród których 34 wykonano z krzemienia czekoladowego, a dwa z kredowego bałtyckiego. Jako półsurowca do produkcji drapaczy w 17 przypadkach użyto odłupków oddzielonych od rdzeni jednopiętowych, w dziewięciu fragmenty wiórów od takich rdzeni, w jednym wykonano je z odłupka od rdzenia dwupiętowego, po dwa z odłupków korowych i nieokreślonych, a w pięciu z zatępców bądź podtępców pierwotnych (tabl. 75:6–24; 76:1–6, 8, 10). Trzy drapacze to okazy zdwojone (tabl. 76:7, 9). Drapacze odłupkowe to prawie wyłącznie okazy krępe, rzadziej krótkie. Pośród półsurowca z zachowanymi piętkami zidentyfikowano 14 facetowanych i trzy nieokreślone. Z 30 drapaczy zachowanych w całości najmniejszy mierzy 19×18×5 mm, a największy 57×35×17 mm. Pomijając jeden okaz, pozostałe drapacze mają zawsze drapisko ulokowane

one of Jurassic flint, and eight of undetermined raw material. One flake has use-wear micro retouch on the edge.

3. Undetermined blades – six pieces: four made of 'chocolate' flint and two burnt.
4. Chips – 366 pieces, including 238 of 'chocolate' flint, 52 of Cretaceous Baltic flint, and 76 burnt.
5. Chunks – 64 pieces, including 20 of erratic Cretaceous Baltic flint, 27 of 'chocolate' flint, and 17 burnt.

Group VII of tools and characteristic debris from their production

This group comprises 143 artefacts, making up 11.5% of the whole of the analysed assemblage. Detailed characteristics of the tools are presented in Table 5.2.

1. Tools from blanks removed using the classic technique – 138 pieces.

Endscrapers on blades – 19 tools, including 15 made of 'chocolate' flint and four of undetermined raw material (Pls 74:3, 5, 7–15; 75:1–5). Seventeen of these tools were made from blades removed from single-platform cores, one was made from a cortex blade, and the last one was made from a primary crested blade. All but one have fronts situated on distal ends of the blades. Most endscraper fronts are low (11 pieces) or mid-high (four pieces), typically poorly rounded, and in single cases are asymmetrical, oblique or denticulate, semi-steep, and rarely steep. One artefact is a double endscraper (Pl. 74:3). The smallest of the 10 complete specimens is 25×13×5 mm and the largest is 57×26×9 mm in size. Among the nine preserved butts four are plain and five faceted. Seven blades have use wear micro retouch on lateral edges.

Endscrapers on flakes – 36 pieces, including 34 made of 'chocolate' flint and two of Cretaceous Baltic flint. Seventeen tools were made from flakes removed from single-platform cores, nine were made from fragments of blades removed from such cores, one was made from a flake removed from a double platform core, two each were made from cortex or undetermined flakes, and five were made from primary crested or sub-crested flakes (Pls 75:6–24; 76:1–6, 8, 10). Three artefacts are double endscrapers (Pl. 76:7, 9). Among the blanks with preserved butts, there are 14 faceted butts and three undetermined butts identified. Thirty endscrapers have survived complete, and these are almost exclusively squat tools, less often short forms. The smallest complete endscraper is 19×18×5 mm and the largest is 57×35×17 mm in size. All but one of the endscrapers have fronts situated on the distal ends of the blanks. Fronts are morphologically diversified, with those poorly rounded in clear prevalence. Other occurring variants include oblique, transverse straight, undulating, or asymmetrically rounded fronts. The fronts are usually low or mid-high, and incidentally high. They were most often made with semi-steep

na dystalnym końcu półsurowiaka. Drapiska są morfologicznie zróżnicowane, jednak wyraźnie przeważają słabo zakolone, przy obecności drapisk skośnych, poprzecznych prostych, falistych bądź asymetrycznie zakolonych. Są one głównie niskie lub średniowysokie, a wyjątkowo wysokie. Wykonano je na ogół retuszem półstromym, czasem stromym. Na bocznych krawędziach czterech okazów widoczny jest mikroretusz użytkowy, a na innym wyświecenie żniwne, układające się skośnie w stosunku do dłuższej osi odłupka.

Półtylczaki – 22 okazy, 19 z krzemienia czekoladowego, dwa z kredowego bałtyckiego, a jeden przepalony (tabl. 76:11–18; 77:1–8). Wykonano je niemal wyłącznie z wiórów oddzielonych od rdzeni jednopiętowych (19 przypadków) o szerokości między 12 a 19 mm i grubości od 3 do 7 mm. Za półsurowiec wykorzystano również jeden wiór korowy, jeden pierwotny i jeden wtórny zatępiec. Najdłuższy okaz z dziewięciu całych mierzy 42×17×5 mm, a najkrótszy 27×13×3 mm. W 18 przypadkach są to okazy pojedyncze, przy czym w większości (15 okazów) ich półtylce lokowano na dystalnym końcu wióra, a siedmiokrotnie na końcu proksymalnym. Siedem z tych wiórów miało zachowane piętki, w sześciu przypadkach facetowane, a w jednym gładką. Półtylce są skośne lub poprzeczne, na ogół proste, tylko w pojedynczych wypadkach wklęsłe, faliste, wypukłe bądź zębate. Dwa okazy są zdwojone (tabl. 77:9–10). Na dziewięciu okazach odnotowano obecność wyświecenia typu żniwnego, układającego się w ośmiu przypadkach ukośnie, a w jednym równolegle w stosunku do dłuższej osi wióra. W 12 przypadkach stwierdzono również występowanie mikroretuszu użytkowego na bocznych krawędziach narzędzi.

Skrobacze – jeden okaz z nieokreślonego surowca, mierzący 17×20×10 mm (tabl. 77:13).

Rylce łamańce – jedno narzędzie wykonane z wióra oddzielonego od rdzenia jednopiętowego z krzemienia czekoladowego, o nieokreślonej piętce, mierzące 43×18×5 mm. Jest to okaz boczny, wielonegatywowy (tabl. 77:14).

Obłęczniki – jeden okaz z odłupka o facetowanej piętce, odbitego od rdzenia jednopiętowego, z krzemienia czekoladowego, o rozmiarach 38×31×12 mm (tabl. 77:15).

Trapezy – dwie sztuki, wykonane z wiórów oddzielonych od rdzeni jednopiętowych z krzemienia czekoladowego. Mierzą 18×16×3 mm oraz 13×13×3 mm (tabl. 77:11–12).

Wióry retuszowane – 19 okazów, w tym 14 wykonanych z krzemienia czekoladowego, jeden z jurajskiego, dwa z krzemienia kredowego bałtyckiego, a dwa z surowca nieokreślonego (przepalenie okazu). Dwanaście z nich to wióry oddzielone od rdzeni jednopiętowych, dwa to retuszowane pierwotne zatępce lub podtępce, jeden to wiór korowy, a kolejny to wiór nieokreślony (tabl. 77:16–18; 78:1–7). Dziewięć okazów jest całych. Najmniejszy z nich mierzy 30×14×6 mm, a największy 62×24×6 mm. Szerokość wiórów całych mieści się w przedziale 11–24 mm, a grubość między 4 a 7 mm.

retouch, and sometimes with steep retouch. Four endscrapers have use-wear micro retouch on their lateral edges, and one has sickle gloss diagonal to the flake's longer axis.

Truncations – 22 artefacts, including 19 made of 'chocolate' flint, two of Cretaceous Baltic flint, and one burnt (Pls 76:11–18; 77:1–8). They were made almost exclusively (19 pieces) from blades removed from single-platform cores, ranging from 12 to 19 mm in width and from 3 to 7 mm in thickness. In addition, one tool was also made from a cortex blade, one from a primary crested blade, and one from a secondary crested blade. The longest among the nine complete artefacts is 42×17×5 mm, and the shortest is 27×13×3 mm in size. Eighteen artefacts are single truncations, with the truncated edges situated in most cases (15) on the distal parts of the blades, and in seven cases on the proximal ends. Seven of those blades have the butts preserved, of which six are faceted butts and one is undetermined. The truncated edges are oblique or transverse, usually straight, and only in single cases concave, undulating, convex, or denticulate. Two artefacts are double truncations (Pl. 77:9–10). Sickle gloss was recorded on nine artefacts. In eight cases it was arranged diagonally to the longer axis of the blade, and in one case the gloss was parallel to the edge. Use-wear micro retouch was recorded on lateral edges of 12 tools.

Scrapers – one artefact made from undetermined raw material, 17×20×10 mm in size (Pl. 77:13).

Burins on a break – one tool made from a blade removed from a single-platform core made of 'chocolate' flint, with an undetermined butt, 43×18×5 mm in size. It is a side, multifaceted burin (Pl. 77:14).

Notches – one piece made from a flake with a faceted butt, removed from a single-platform core made of 'chocolate' flint, 38×31×12 mm in size (Pl. 77:15).

Trapezes – two pieces, made from blades removed from single-platform cores of 'chocolate' flint. They are 18×16×3 mm and 13×13×3 mm in size (Pl. 77:11–12).

Retouched blades – 19 pieces, including 14 made of 'chocolate' flint, one of Jurassic flint, two of Cretaceous Baltic flint, and two of undetermined raw material (burnt). Twelve of the retouched blades were removed from single-platform cores, two are retouched primary crested blades, one is a cortex blade, and another one is an undetermined blade (Pls 77:16–18; 78:1–7). Nine pieces are complete, with the smallest of them 30×14×6 mm and the largest 62×24×6 mm in size. The widths of the complete blades vary from 11 to 24 mm, and their thicknesses vary from 4 to 7 mm. Of the 17 preserved butts 13 are faceted, two are plain, and two are undetermined. Use-wear micro retouch was recorded on two artefacts.

Retouched flakes – 29 pieces, including 24 made of 'chocolate' flint, two of Cretaceous Baltic flint,

Z 17 zachowanych piętek 13 jest facetowanych, dwie gładkie i dwie nieokreślone. Na dwóch okazach zarejestrowano mikroretusz użytkowy.

Odłupki retuszowane – 29 okazów, w tym 24 z krzemienia czekoladowego, dwa z krzemienia kredowego bałtyckiego, a trzy z surowca nieokreślonego. W różnym zakresie zaretuszowano krawędzie boczne dwóch odłupków zaprawiakowych, dwóch pierwotnych zatępców, 12 odłupków oddzielonych od rdzeni jednopiętowych, jednego świeżaka, jednego odłupka korowego, siedmiu odłupków nieokreślonych oraz po jednym okrzesku i okruchu (tabl. 78:8–11; 79:1–3, 5). Pośród 12 okazów całych najmniejszy mierzy 23×23×6 mm, a największy 59×49×20 mm, przy czym największy był odłupek, który w stanie złamanym mierzy 72×57×15 mm. Na 14 zachowanych piętek jedna jest korowa, trzy są gładkie, dwie facetowane, a osiem nieokreślonych.

Fragmenty narzędzi retuszowanych – osiem fragmentów nieokreślonych narzędzi, w tym cztery z krzemienia czekoladowego, a po dwa z surowca kredowego bałtyckiego oraz nieokreślonego.

2. Narzędzia z półsurowca łuszczniowego – pięć okazów.

Obłęczniki na półsurowcu łuszczniowym – jeden okaz z krzemienia jurajskiego, wykonany z wióra łuszczniowego, mierzący 36×18×7 mm.

Wióry łuszczniowe retuszowane – dwa wióry, w tym jeden z krzemienia czekoladowego, mierzący 45×12×12 mm oraz drugi, przepalony wiór korowy o rozmiarach 25×6×6 mm.

Odłupki łuszczniowe retuszowane – dwa okazy z krzemienia czekoladowego. Mniejszy mierzy 31×39×5 mm (tabl. 79:4), a większy 37×21×10 mm.

Grupa VIII surowca nieobrabianego

1. Bryłki surowca – pięć bryłek, stanowiących 0,4% całości inwentarza, w tym cztery z krzemienia kredowego bałtyckiego, a jedna z krzemienia czekoladowego. Najmniejsza z nich (z krzemienia kredowego) mierzy 31×23×24 mm, a największa (z surowca czekoladowego) ma wymiary 41×30×30 mm.

5.1.3.2. Analiza materiałów krzemiennych

5.1.3.2.1. Surowiec

Pośród 1248 analizowanych okazów 1038 wytworów sklasyfikowano pod względem surowcowym; pozostałe 210 było przepalone lub niekiedy spatynowane w stopniu uniemożliwiającym identyfikację (tab. 5.3). Zdecydowana większość z nich (875 okazów, 84,3% wszystkich wytworów określonych pod względem surowcowym) wykonana została z krzemienia czekoladowego. Sto czterdzieści osiem okazów (14,3%) zrobionych jest z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, kolejne 14 (1,4%) z krzemienia jurajskiego, a jeden wytwór z krzemienia wołyńskiego (0,1%). Poza krzemieniem wołyńskim wszystkie użytkowane surowce były obrabiane na stanowisku. Przede wszystkim obrabiano krzemień czekoladowy. Sądząc ze struktury

and three of undetermined raw material. To a varying degree, the retouch covers lateral edges of two preparation flakes, two primary crested flakes, 12 flakes removed from single-platform cores, one platform rejuvenation flake, one cortex flake, seven undetermined flakes, and one each chip and chunk (Pls 78:8–11; 79:1–3, 5). Among the 12 complete artefacts the smallest is 23×23×6 mm and the largest 59×49×20 mm in size, although the largest flake is a broken specimen whose current dimensions are 72×57×15 mm. Of the 14 preserved butts, one is a cortex butt, three are plain, two faceted, and eight are undetermined.

Fragments of retouched tools – eight fragments of undetermined tools, including four made of 'chocolate' flint, and two each of Cretaceous Baltic flint and undetermined raw material.

2. Tools made from blanks removed using the scale technique – five pieces.

Notches – one artefact made of Jurassic flint, made from a scaled blade, 36×18×7 mm in size.

Retouched scaled blades – two pieces, including a blade made of 'chocolate' flint, 45×12×12 mm in size, and a cortex blade 25×6×6 mm in size.

Retouched scaled flakes – two pieces made of 'chocolate' flint. The smaller one is 31×39×5 mm (Pl. 79:4), and the larger one is 37×21×10 mm in size.

Group VIII of unworked raw material

1. Nodules of raw material – five nodules, making up 0.3% of the whole inventory, including four nodules of Cretaceous Baltic flint and one of 'chocolate' flint. The smallest one (Cretaceous flint) is 31×23×24 mm and the largest ('chocolate' flint) is 41×30×30 mm in size.

5.1.3.2. Analysis of flint materials

5.1.3.2.1. Raw material

Among the 1,248 analysed artefacts, 1,038 have been identified in terms of raw material, while the remaining 210 are burnt or sometimes patinated to a degree making such identification impossible (Table 5.3). The vast majority (875 pieces, 84.3% of all artefacts for which the raw material was identified) are made of 'chocolate' flint. 148 pieces (14.3%) are made of erratic Cretaceous Baltic flint, another 14 (1.4%) of Jurassic flint, and one (0.1%) of Volhynian flint. Apart from the Volhynian flint, all the other raw materials were processed on the site. This applies primarily to 'chocolate' flint. The technological structure of 'chocolate' flint artefacts, in particular the presence of numerous cortex pieces from technological group I (see Table 5.1) indicates that this raw material was brought to the site in the form of unworked concretions, from which cores were prepared and next exploited. The bringing of cores and blanks to the site cannot be ruled out as well. Some

technologicznej wytworów wykonanych z tego krzemienia, zwłaszcza z obecności licznych okazów korowych z I grupy technologicznej (por. tab. 5.1), surowiec ten docierał na stanowisko w postaci surowych bryłek, z których wykonywano rdzenie, które następnie były przedmiotem eksploatacji. Możliwe jest również przynoszenie gotowych rdzeni i półsurowca. Specyfiką funkcjonalną niektórych obiektów w obrębie odcinka K (zwłaszcza obiektu K66) jest ich związek z pracownią obróbki konkrecji krzemienia czekoladowego. Stąd też należy założyć wewnętrzną redystrybucję gotowych rdzeni z pracowni w obręb poszczególnych zagród. Ich wielkość można oszacować na podstawie maksymalnych rozmiarów debitażu, który przeważnie osiąga rozmiary 4–5 cm. Największe z okazów, nieliczne, mieszczą się w granicach 60–70 mm, stąd użytkowane na tym stanowisku rdzenie nie przekraczały najpewniej 8–10 cm długości. Natomiast same przynoszone bryłki musiały być większe i przekraczać 10 cm, na co wskazuje wielkość i masywność debitażu z pracowni krzemieniarskiej położonej w obrębie odcinka K.

Przedmiotem analogicznej obróbki, jakkolwiek dużo mniej intensywnej niż krzemień czekoladowy, był również krzemień kredowy bałtycki i krzemień jurajski. Ten pierwszy pozyskiwano w okolicy i przynoszono na stanowisko w postaci niewielkich bryłek, ten drugi natomiast docierał w rejon osady w postaci gotowych do obróbki rdzeni. Bez wątpienia natomiast nie obrabiano na stanowisku krzemienia wołyńskiego. Pojedynczy wyrób – wiór łuszczniowy, należy uznać za import.

5.1.3.2.2. Technika obróbki

Obrabiając surowiec krzemienny, posługiwano się na stanowisku dwiema technikami: klasycznym rdzeniowaniem oraz techniką łuszczniową, przy czym oba sposoby obróbki wykorzystywano do obróbki wszystkich trzech podstawowych surowców.

Technika klasycznego rdzeniowania, przy której użyciu obrabiano prawie wyłącznie krzemień czekoladowy, wyraźnie dominuje – związanych z nią jest 78,5% wytworów określonych pod względem technologicznym. Podstawą tej techniki było wykorzystanie dobrze przygotowanego rdzenia jednopiętowego. Przygotowanie obejmowało zarówno odłupnie, jak i pięty rdzeni. Struktura piętek debitażu (dominacja piętek facetowanych) wskazuje wyraźnie na facetowanie pięt rdzeni. Obejmowało ono przykrawędne części pięt i było powtarzane po odbiciu 1–3 serii wiórów. Rdzenie podlegały naprawom i korektom w trakcie eksploatacji.

Niewątpliwie wióry były najbardziej pożądanym rodzajem półsurowca (por. tab. 5.1); z nich wykonywano również większość narzędzi. Ich długość mieściła się głównie w przedziale 3–5 cm.

Z techniką łuszczniową związanych jest 21,5% wszystkich wytworów. Obrabiano przy jej wykorzystaniu wszystkie trzy podstawowe surowce, tj. krzemień czekoladowy, kredowy bałtycki i jurajski, lecz relatywnie najczęściej surowiec kredowy. Zidentyfikowanie w inwentarzu kilku okazów związanych

pits from excavation unit K (and pit K66 in particular) were functionally linked with a workshop in which 'chocolate' flint nodules were processed. Therefore, one can assume that ready cores were internally redistributed from the workshop to particular households. Core sizes can be estimated on the basis of the maximum debitage dimensions, which usually are 4–5 cm. The largest pieces, few, fall within the 60–70 mm range, which means the cores used on the site most likely did not exceed 8–10 cm in length. The nodules themselves must have been larger and exceeded 10 cm, as evidenced by the dimensions and massiveness of the debitage originating from the flint knapping workshop in unit K.

Although on a smaller scale, the Cretaceous Baltic and Jurassic flints were also processed in an analogical manner. The former was procured locally and brought to the site in the form of small nodules, while the latter arrived at the settlement as cores ready for exploitation. On the other hand, Volhynian flint was certainly not worked on the site, and the only artefact made from this raw material – a scaled blade – is an import.

5.1.3.2.2. Flint knapping technique

Two techniques were applied on the site for flint working: the classic core exploitation and the scale technique, and both these techniques were used for all the three basic raw materials.

The classic core exploitation technique, which was applied nearly exclusively to 'chocolate' flint, was clearly predominant – it was used for making 78.5% of the technologically identified artefacts. This technique relied on the use of well-prepared single-platform cores. The preparation encompassed both the flaking surface and the striking platform of a core. The butt structure among the debitage (with the predominance of faceted butts) clearly hints at the faceting of striking platforms of cores. The faceting encompassed the area close to the edge of the platform and was repeated after the removal of one to three series of blades. The cores show traces of repair and corrections made during their exploitation.

Blades were undoubtedly the most desired blank type (see Table 5.1), and most of the tools were made from blades. Their lengths typically fell within the range of 3–5 cm.

The scale technique was identified in 21.5% of all the artefacts. It was applied for all the three basic raw materials, i.e. 'chocolate', Cretaceous Baltic, and Jurassic flints, but relatively most often for Cretaceous flint. The identification of a few specimens originally made using the classic technique which were next re-worked using the scale technique suggests that the latter was most often not an independent manner of knapping, but rather a final link in the technological chain, applied in order to make maximum use of a good quality raw material. The

pierwotnie z klasycznym rdzeniowaniem, które były przetwarzane łuszczniowo, wskazuje, iż technika łuszczniowa nie stanowiła samodzielnego sposobu obróbki, lecz stanowiła końcowe ogniwo w ciągu technologicznym, stosowane w celu maksymalnego wykorzystania dobrej jakości surowca. Przy jej użyciu oddzielano prawie wyłącznie odłupki.

5.1.3.2.3. Produkcja narzędzi

W analizowanym zbiorze wystąpiły 143 narzędzia, co stanowi 11,5% całości inwentarza (tab. 5.1). Współczynnik udziału narzędzi, chociaż niezbyt wysoki, świadczy o podomowym charakterze większej części inwentarza, zaspokajającego bieżące potrzeby gospodarcze. Na zmniejszenie względnego udziału narzędzi w strukturze ogólnej zasadniczy (zaniżający) wpływ ma pracowniana struktura obiektów z odcinka K. Większość narzędzi (138 okazów) wykonano z półsurowca odbitego przy użyciu klasycznego rdzeniowania. Z półsurowca łuszczniowego wykonano jedynie pięć narzędzi.

W inwentarzu narzędziowym wyraźnie dominują cztery typy narzędzi: drapacze, półtylczaki oraz wióry i odłupki retuszowane (tab. 5.2).

Drapacze to najliczniejsza kategoria narzędzi – 55 okazów (38,5% wszystkich narzędzi). Prawie dwukrotnie liczniejsze są drapacze odłupkowe (36 sztuk). Większość drapaczy odłupkowych ma drapiska niskie, średniowysokie i słabo zakolone, usytuowane na dystalnym końcu odłupka. Są one na ogół krępe. Drapacze wiórowe (19 okazów) są wykonane ze stosunkowo krótkich wiórów, a ich drapiska morfologicznie nie różnią się od drapaczy odłupkowych. Również w ich przypadku drapiska lokowano na dystalnym końcu wióra.

W inwentarzu wystąpiły 22 półtylczaki (15,4% wszystkich narzędzi). Wykonano je prawie wyłącznie z wiórów odbitych od rdzeni jednopiętowych. Są to wyłącznie formy pojedyncze, o skośnych bądź poprzecznych półtylcach lokowanych zarówno na proksymalnym, jak i dystalnym końcu wióra. Dziewięć z nich posiada wyświecenie typu żniwnego, przeważnie skośne w stosunku do przebiegu krawędzi bocznej.

Wióry i odłupki retuszowane to kolejna liczna grupa narzędzi. Łącznie wystąpiło ich 52 (36,4% narzędzi), z przewagą odłupków (31 sztuk). Pozostałe, bardzo nieliczne typy narzędzi reprezentowane są przez pojedyncze egzemplarze. Są to jeden skrobacz, jeden rylec łamaniec, dwa obłęczniki oraz dwa trapezy. Narzędzia retuszowane były intensywne użytkowane, a obok nich używano również niezmodyfikowanych retuszem wiórów i odłupków, na co wskazuje częsta obecność retuszu użytkowego i wykruszeń o tym samym charakterze.

5.1.3.3. Inwentarz krzemienny z fazy III z Ludwinowa, na tle wytwórczości krzemieniarskiej społeczności KCWR strefy wielkodolinnej Niżu

Analizowane tutaj materiały pochodzą z fazy III rozwoju KCWR wg L. Czerniaka (1994). Analiza chronologii względnej poszczególnych zagród (por. Pyzel,

splinter technique was used almost exclusively for making flakes.

5.1.3.2.3. Tool manufacture

143 tools were identified in the analysed assemblage, making up 11.5% of the total (see Table 5.1). Although not particularly high, the proportion of tools is indicative of the household nature of the majority of the inventory, which was oriented on meeting everyday economic needs. The decreased relative percentage of tools in the inventory structure stems primarily from the workshop nature of features from unit K. The majority of the tools (138 pieces) were made from blanks removed using the classic core technique, with only five tools made from blanks obtained with the splinter technique.

Four tool types clearly prevail in the inventory: endscrapers, truncations, retouched blades, and retouched flakes (Table 5.2).

Endscrapers are the largest group (55 pieces, 38.5% of tools), and those made from flakes (36 pieces) are twice as many compared with those made from blades. The majority of the endscrapers on flakes have low or mid-high, poorly rounded fronts, situated on the distal ends of the flakes. The tools were mostly made on short pieces. Endscrapers on blades (19 pieces) were made from relatively short blades, and their fronts do not show morphological differences as compared with endscrapers on flakes. Also in this case, the fronts are situated on the distal ends of the blades.

There are 22 truncations in the assemblage (15.4% of tools), which were made almost exclusively from blades removed from single-platform cores. All are single forms, with oblique or transverse truncated edges which can be situated on the proximal or the distal end of the blade. Nine truncations have sickle gloss, typically diagonal to the lateral edge.

Retouched blades and retouched flakes are another relatively well-represented group. Their total number is 52 (36.4% of tools), with the predominance of flakes (31 pieces). Other tool types are only represented by a few specimens, and they include one scraper, one burin on a break, two notches, and two trapezes. Retouched tools were intensively used, but flakes and blades unmodified by retouch were used as well, as evidenced by numerous examples of use-wear retouch and damages of analogical origin.

5.1.3.3. Flint inventory from phase III at Ludwinowo against the background of flint production of LBK communities from the great valley zone of the Polish Lowlands

The assemblage analysed here originates from phase III of LBK development acc. to L. Czerniak (1994). The analysis of the relative chronology of particular

rozdz. 2.4 w tym tomie) sugeruje, iż były one czasowo zróżnicowane, jakkolwiek nie uwidacznia się to w analizie inwentarzy krzemiennych z nimi związanych. Z technologicznego, typologicznego i surowcowego punktu widzenia całość inwentarza można zaliczyć do typowych zespołów krzemiennych KCWR tego okresu dla Kujaw i Wielkopolski (Kabaciński 2010). Inwentarz ten mieści się dobrze w obrazie niezwykle zunifikowanego i wysoce powtarzalnego systemu obróbki krzemienia, charakterystycznego nie tylko dla terenów Kujaw czy Wielkopolski, lecz również dla ziemi chełmińskiej, dolnego Nadodrza, Śląska czy Małopolski (Lech 1982; Kabaciński 2010).

Zarówno stanowisko 7 w Ludwinowie, jak i sąsiednie stanowiska Ludwinowo 2 i 6, były ze sobą najpewniej w jakiś sposób związane funkcjonalnie. Osadnictwo rozwijało się na nich co najmniej od fazy II, i to rejestrowane w fazie III jest naturalną jego kontynuacją. Stanowiska te włączone były w rozległą sieć dystrybucji importowanych surowców krzemiennych (zwłaszcza surowca czekoladowego), obejmującą całą strefę wielkodolinną Niżu. Stanowiska z Ludwinowa zlokalizowane są w kilkunastokilometrowej szerokości pasie południowo-wschodnich Kujaw przywiślanych, dokąd surowiec czekoladowy docierał w postaci brył krzemiennych z terenów jego wychodni w rejonie Gór Świętokrzyskich, i gdzie był redystrybuowany w postaci rdzeni (Kabaciński 2010, 93 n.). W tej strefie zlokalizowane były również pracownie wiórów, czego potwierdzeniem jest stanowisko nr 13 w Kruszynie (Kabaciński 2018). Stanowisko nr 7 w Ludwinowie jest z punktu widzenia rekonstrukcji systemu dystrybucji krzemienia czekoladowego na Niżu stanowiskiem wyjątkowym. Po raz pierwszy uchwycono bowiem na obszarze Kujaw przywiślanych pracownie krzemienia czekoladowego, w których transportowane z terenu wschodniej Małopolski bryły surowca krzemiennego były przetwarzane na rdzenie. Świadczy o tym wyraźnie struktura technologiczna i morfologiczna inwentarzy pochodzących z dwóch obiektów zarejestrowanych w ramach odcinka K (ob. K66 i ob. K82). Na dostarczanie do osady w Ludwinowie brył surowca czekoladowego wskazuje również obecność pojedynczej konkrecji krzemienia czekoladowego o rozmiarach 195×180×45 mm (tabl. 80), znalezionej w obrębie odcinka A.

households (Pyzel, chapter 2.4 in this volume) suggests they were chronologically diversified, although this is not reflected in the structure of flint inventories associated with these households. From the technological, typological, and raw material perspective, the assemblage resembles typical LBK assemblages of that period in Kuyavia and Greater Poland (Kabaciński 2010). It fits well within the picture of an extremely unified and highly repeatable flint working system, which was characteristic not only of Kuyavia and Greater Poland but also of the Chełmno region, the lower Oder River basin, Silesia, and Lesser Poland (Lech 1982; Kabaciński 2010).

Site 7 at Ludwinowo and the neighbouring sites of Ludwinowo 2 and 6 probably existed in some functional relationship. They were occupied from at least phase II, and the settlement traces recorded in phase III are a natural continuation of the previous occupation. The sites were part of an extensive network of distribution of imported flint (in particular 'chocolate' flint), which encompassed the entire great valley zone of the Polish Lowlands. The Ludwinowo sites lie in a several-kilometre wide stretch of land along the Vistula River in south-eastern Kuyavia, where 'chocolate' flint was brought in the form of concretions from its outcrops in the Świętokrzyskie Mountains, and it was re-distributed in the form of cores (Kabaciński 2010, 93ff.). Workshops producing blades were situated in the same zone, which is confirmed by site 13 at Kruszyn (Kabaciński 2018). From the perspective of its potential for reconstruction of patterns of 'chocolate' flint distribution in the lowland zone, Ludwinowo 7 is a unique site. It is the first time that 'chocolate' flint workshops have been identified in the part of Kuyavia adjacent to the Vistula River, in which nodules of raw material transported from eastern Lesser Poland were processed into cores. This is clearly evidenced by the technological and morphological structure of inventories originating from two pits uncovered in unit K (features K66 and K82). The importation of 'chocolate' flint nodules to the Ludwinowo settlement is also confirmed by the discovery of a single 'chocolate' flint concretion, 195×180×45 mm in size (Pl. 80), in unit A.

5.2. Wytwórczość krzemienna społeczności kultur postlinearnych

Zarejestrowany w trakcie eksploracji stanowiska inwentarz krzemienny znaleziony w obiektach wziemnych kultur postlinearnych liczy 36 wytworów krzemiennych. Wytwory te związane są z dwoma generalnymi okresami rozwoju tych jednostek na Niżu (wg Czerniak 1994; Czerniak, w tym tomie), tj. z fazą wczesną (I – KPCW) oraz z fazą klasyczną i późną (II–III – KBK). Ich analiza została przeprowadzona rozdzielnie dla obu tych okresów.

5.2. Lithic production of post-LBK communities

The flint inventory retrieved during the exploration of the site from pits linked with the post-LBK cultures numbers 36 flint artefacts. They are connected with two general stages in the development of this cultural unit in the lowland zone (after Czerniak 1994; Czerniak, in this volume), namely with the early phase (I: LBPC) and the classic and late phases (II–III: BKC). The analysis of the assemblage has been performed separately for each of these two stages.

5.2.1. Inwentarz krzemienny z fazy wczesnej (KPCW)

Z wczesną fazą rozwoju KPCW na Niżu związanych jest 26 wytworów krzemiennych. Pochodzą one z dwóch obiektów: L29 oraz S13, datowanych na fazę Ib–Ic.

5.2.1.1. Opis materiałów

W skład inwentarza wchodzą wytwory krzemienne zaklasyfikowane do sześciu grup technologicznych. Szczegółową specyfikację wytworów w ramach poszczególnych grup technologicznych prezentuje tabela 5.1, a ich pełna charakterystyka przedstawiona jest poniżej.

Grupa I przygotowania rdzeni, zaprawy wstępnej rdzeni i wczesnej fazy rdzeniowania

Do grupy tej zaklasyfikowano dwa wytwory krzemienne, co stanowi 7,7% całości zespołu.

6. Zatępce i podtępce pierwotne – jeden złamany okaz z krzemienia czekoladowego.
7. Odłupki zaprawiakowe – jeden złamany odłupek z krzemienia czekoladowego.

Grupa III eksploatacji wiórowej

Do grupy tej zaliczono pięć okazów, co stanowi 19,2% całości zespołu.

2. Wióry od rdzeni jednopiętowych – pięć wiórów, w tym trzy z krzemienia czekoladowego i dwa z krzemienia kredowego bałtyckiego. Jedyny okaz cały – z krzemienia kredowego – mierzy 39×10×4 mm. Z czterech zachowanych piętek trzy są facetowane, a jedna gładka. Na krawędziach bocznych dwóch wiórów widoczny jest mikroretusz użytkowy (tabl. 81:1).

Grupa IV eksploatacji łuszczniowej

W grupie tej wystąpiły cztery okazy, stanowiąc 15,4% całości zespołu.

11. Odłupki łuszczniowe – cztery złamane odłupki, w tym jeden z krzemienia czekoladowego, a trzy z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego.

Grupa VI okazów nieokreślonych, odpadków rdzeniowania i łuskania

W tej grupie występuje siedem krzemieni, co stanowi 26,9% całości zespołu.

2. Odłupki nieokreślone – dwa odłupki z krzemienia kredowego bałtyckiego.
4. Okrzeski – jedna sztuka z krzemienia kredowego bałtyckiego.
5. Okruchy – cztery sztuki, w tym dwie z narzutowego krzemienia kredowego bałtyckiego, a dwie przepalone.

Grupa VII narzędzi i charakterystycznych odpadków z ich produkcji

Do grupy tej zaliczono siedem wytworów, co stanowi 26,9% całości analizowanego inwentarza. Szczegółową specyfikację narzędzi przedstawia tabela 5.2.

1. Narzędzia z półsurowca oddzielonego klasyczną metodą rdzeniowania – siedem okazów.

5.2.1. Flint inventory from the early phase of the post-LBK cultures (LBPC)

The early phase of post-LBK development in the lowlands is represented by 26 flint artefacts. They originate from two features: L29 and S13, dated to phase Ib–Ic.

5.2.1.1. Description of the materials

The inventory comprises artefacts representing six technological groups. Detailed characteristics of the artefacts within particular groups are given in Table 5.1, and their full characteristics are presented below.

Group I of core preparation, initial core trimming, and the early stage of core exploitation

Two artefacts were included in this group, which account for 7.7% of the whole assemblage.

6. Primary crested blades – one broken piece made of 'chocolate' flint.
7. Core trimming flakes – one broken flake made of 'chocolate' flint.

Group III production of blades

This group comprises five artefacts, which make up 19.2% of the whole assemblage.

2. Blades from single-platform cores – five blades, including three pieces made of 'chocolate' flint and two made of Cretaceous Baltic flint. The only complete blade is 39×10×4 mm in size and is made of Cretaceous flint. Three of the four identified butts are faceted and one is plain. Use-wear retouch was identified on the lateral edges of two blades (Pl. 81:1).

Group IV exploitation of scaled pieces

The group comprises four artefacts, making up 15.4% of the whole assemblage.

11. Scaled flakes – four broken flakes, including one of 'chocolate' flint and three of erratic Cretaceous Baltic flint.

Group VI of undetermined objects and chipping debris

This group comprises seven flint artefacts, making up 26.9% of the whole assemblage.

2. Undetermined flakes – two flakes made of Cretaceous Baltic flint.
4. Chips – one piece of Cretaceous Baltic flint.
5. Chunks – four pieces, including two of erratic Cretaceous Baltic flint and two burnt.

Group VII of tools and characteristic debris from their production

This group comprises seven artefacts, making up 26.9% of the whole of the analysed assemblage. Detailed characteristics of the tools are presented in Table 5.2.

Drapacze wiórowe – cztery okazy, wszystkie wykonane z wiórów oddzielonych od rdzeni jednopiętowych (tabl. 81:2–5). W dwóch przypadkach wykonane są z krzemienia kredowego bałtyckiego, w jednym z krzemienia czekoladowego, a w kolejnym przypadku surowca nie określono. Jedyny okaz cały mierzy 44×21×7 mm. Jedyna zachowana piętka wióra jest nieokreślona. Każdorazowo drapiska umieszczano na dystalnym końcu wióra. Morfologicznie są one zróżnicowane, od niskich i płaskich, po średniowysokie i strome. Na bocznych krawędziach dwóch drapaczy odnotowano obecność mikroretuszu użytkowego.

Drapacze odłupkowe – pojedynczy okaz z krzemienia kredowego bałtyckiego, o wymiarach 28×22×6 mm. Wykonano go z odłupka odbitego od rdzenia jednopiętowego, o gładkiej piętce. Drapisko, ulokowane na dystalnym końcu odłupka, jest średniowysokie i półstrome (tabl. 81:7).

Półtylczaki – jedno złamane narzędzie, wykonane z wióra oddzielonego od rdzenia jednopiętowego z krzemienia jurajskiego. Półtylec, umieszczony w proksymalnej części wióra, jest łukowaty (morfologicznie na pograniczu ze słabo zakolonym drapiskiem). Na lewej krawędzi bocznej narzędzia widoczne jest wyświecenie typu żniwnego, ukośne w stosunku do dłuższej osi wióra, któremu towarzyszy mikroretusz użytkowy (tabl. 81:8).

Wióry retuszowane – centralna część wióra oddzielonego od rdzenia jednopiętowego z krzemienia czekoladowego, zaretuszowana obustronnie (tabl. 81:6).

Grupa VIII surowca nieobrabianego

1. Bryłki surowca – jedna bryłka krzemienia kredowego bałtyckiego, stanowiąca 3,8% całości inwentarza. Mierzy 28×26×19 mm.

5.2.1.2. Analiza materiałów krzemiennych

Analizowany zbiór krzemieni pochodzi z dwóch obiektów z wczesnej fazy kultur postlinearnych (faza I), występujących w obrębie kilkuhektarowej, wielofazowej i intensywnie zasiedlanej osady kultury ceramiki wstęgowej rytej (por. rozdz. 2, w tym tomie). Odnotowana na stanowisku skomplikowana sytuacja stratygraficzna, mająca postać wielokrotnie nakładającego się osadnictwa powoduje, iż omawiany tutaj inwentarz wzbudza poważne wątpliwości co do jego homogenności. Wrażenie niehomogenności tego zbioru pogłębia dodatkowo jego nietypowa struktura technologiczna, a po części również i surowcowa. Inwentarz pozbawiony jest bowiem zupełnie wytworów z grupy II (eksploatacji odłupkowej), co jest zjawiskiem niespotykanym w przypadku obrabiania krzemienia na miejscu, co z drugiej strony sugeruje np. obecność pojedynczego zatępca i odłupka zaprawiakowego oraz okrzeska i okruchów. Dodatkowo równie nietypowa jest obecność wytworu z krzemienia jurajskiego. Dotychczas okazów z tego surowca nie spotykano w inwentarzach fazy I na Kujawach i w Wielkopolsce (por. Kabaciński 2010, tab. 14).

1. Tools from blanks removed using the classic technique – seven pieces.

Endscrapers on blades – four tools, all made from blades removed from single-platform cores (Pl. 81:2–5). Two were made of Cretaceous Baltic flint, one of 'chocolate' flint, and in one case the raw material was not determined. The only complete specimen is 44×21×7 mm in size, and the only preserved blade butt is undetermined. The fronts were always situated on distal ends of the blades. They are morphologically diversified, from low and flat to mid-high and steep. Two blades have use-wear micro retouch on the lateral edges.

Endscrapers on flakes – a single tool made of Cretaceous Baltic flint, 28×22×6 mm in size. It is made from a flake removed from a single-platform core, and it has a plain butt. The front, situated on the distal end of the flake, is mid-high and semi-steep (Pl. 81:7).

Truncations – one broken tool made from a blade removed from a Jurassic flint single-platform core. The truncated edge, situated in the proximal part of the blade, is arched (morphologically approaching a poorly rounded front of endscraper). The tool has a sickle gloss on its left edge, which is oblique to the blade's longer axis and is accompanied by use-wear micro retouch (Pl. 81:8).

Retouched blades – a central part of a blade removed from a single-platform core made of 'chocolate' flint, retouched on both sides (Pl. 81:6).

Group VIII of unworked raw material

1. Nodules of raw material – one nodule of Cretaceous Baltic flint, making up 3.8% of the whole inventory. The nodule is 28×26×19 mm in size.

5.2.1.2. Analysis of flint materials

The analysed collection of flint artefacts originates from two features linked with the early phase of the post-LBK cultures (phase I), which were found in a vast, several-hectare large, multi-phase, and intensely occupied LBK settlement (chapter 2 in this volume). The complex stratigraphic situation recorded on the site, with multiple overlapping settlement horizons, results in serious doubts concerning the homogeneity of the assemblage analysed here. The impression of non-homogeneity is additionally intensified by its atypical technological structure, and to certain degree also the raw material structure. The inventory completely lacks objects from group II (production of flakes), which is unprecedented for a place where flint was locally processed, as is suggested by the presence of a single crested blade and a core trimming flake, along with a chip and chunks. The occurrence of an artefact made of Jurassic flint is atypical as well. Objects made from this raw material have not as yet been recorded in phase I inventories from Kuyavia and Greater Poland (cf. Kabaciński 2010, tab. 14).

Powyższe argumenty nie pozwalają na uznanie omawianego zbioru za inwentarz reprezentatywny dla krzemieniarstwa społeczności I fazy kultur postlinearnych mieszkających w osadzie w Ludwinowie 7, stąd też brak jest podstaw dla prowadzenia bardziej zaawansowanych analiz porównawczych. W konsekwencji wszelkie dane ilościowe i procentowe, zawarte w tabelach nr 5.1 do 5.3 mają wyłącznie charakter porządkowy i należy traktować je z ostrożnością.

5.2.2. Inwentarz krzemienny z fazy klasycznej i późnej (KBK)

Materiały krzemienne łączone z fazą II–III pochodzą z czterech obiektów: H160, datowanego na fazę IIb, oraz K147, S84 i S86 wiązanych ogólnie z fazą II–III. Inwentarz ten jest nieliczny – łącznie dziesięć okazów. Niewielka liczba okazów, rozproszonych w obrębie czterech obiektów wziemnych, nie pozwala na przeprowadzenie wiarygodnych analiz porównawczych, stąd też analiza ograniczona została do poniżej przedstawionej charakterystyki technologicznej, typologicznej i surowcowej wytworów, ujętych również w tabelach 5.1–5.3.

W obiekcie H160 wystąpiło pięć krzemieni:
- pierwotny podtępiec, złamany, z krzemienia czekoladowego;
- złamany odłupek łuszczniowy z krzemienia kredowego bałtyckiego;
- okruch, przepalony;
- retuszowany odłupek z krzemienia kredowego bałtyckiego, złamany;
- retuszowany wiór łuszczniowy, z krzemienia czekoladowego, złamany.

W obiekcie K147 znaleziono:
- odłupek łuszczniowy korowy, złamany, z krzemienia kredowego bałtyckiego;
- wiór retuszowany, złamany, prawdopodobnie z radiolarytu.

W obiekcie S84 wystąpiły dwa wytwory krzemienne:
- odłupek łuszczniowy o wymiarach 29×26×7 mm, z krzemienia jurajskiego, z mikroretuszem użytkowym na fragmencie bocznej krawędzi;
- drapacz odłupkowy z odłupka od rdzenia jednopiętowego, z krzemienia czekoladowego, mierzący 40×26×6 mm. Drapisko na końcu dystalnym odłupka, niskie, słabo zakolone i lekko skośne.

W obiekcie S86 znaleziono jeden krzemień:
- rdzeń jednopiętowy odłupkowy, z krzemienia kredowego bałtyckiego, mierzący 30×39×47 mm, kształtu łódkowatego. Pięta facetowana, brak innych śladów zaprawy.

5.3. Materiały krzemienne o nieokreślonej chronologii i przynależności kulturowej

W trakcie badań zarejestrowano 84 wytwory krzemienne, których kontekst odkrycia uniemożliwił bliższe określenie ich chronologii oraz przyporządkowania

The above arguments make it impossible to regard the analysed collection as an inventory typical of flint knapping of post-LBK communities inhabiting the Ludwinowo settlement in phase I , so there are no grounds for performing more advanced comparative analysis. As a result, all the quantitative data and percentage values in Tables 5.1 to 5.3 are presented for form's sake only and should be approached with caution.

5.2.2. Flint inventory from classic and late phases of the post-LBK cultures (BKC)

Flint materials associated with phases II–III originate from four features: H160, dated to phase IIb, and K147, S84, and S86 dated generally to phases II-III. The inventory in question is very scarce, totalling merely 10 pieces. The small number of artefacts, which were dispersed in four pits, does not allow for performing any reliable comparative analyses. Therefore, the analysis has been limited to presenting the technological, typological, and raw material characteristics of the artefacts, which are also presented in Tables 5.1–5.3.

Feature H160 yielded five flint artefacts:
- primary crested blade, broken, made of 'chocolate' flint;
- broken scaled flake of Cretaceous Baltic flint;
- chunk, burnt;
- retouched flake of Cretaceous Baltic flint, broken;
- retouched scaled blade from 'chocolate' flint, broken.

Feature K147 yielded the following:
- cortex scaled flake, broken, made of Cretaceous Baltic flint;
- retouched blade, broken, probably made of radiolarite.

Feature S84 yielded two flint artefacts:
- scaled flake 29×26×7 mm in size, made of Jurassic flint, with use-wear micro retouch on a section of a lateral edge;
- endscraper on flake made from a flake removed from a single-platform core, of 'chocolate' flint, 40×26×6 mm in size. The front is situated on the distal end of the flake, and it is low, poorly rounded, and slightly diagonal.

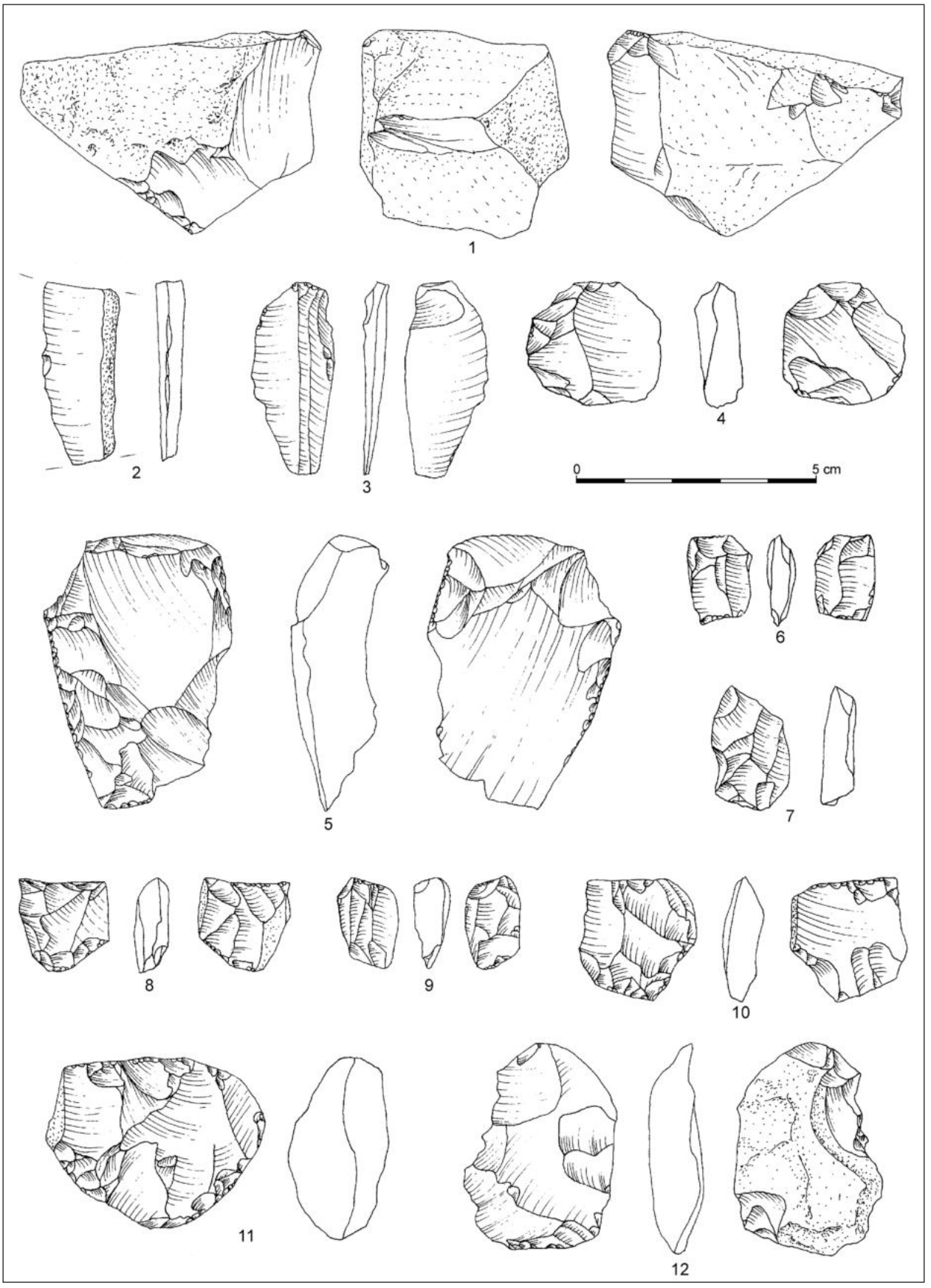
Feature S86 yielded one flint artefact:
- single platform core for flakes, carinated, from Cretaceous Baltic flint, 30×39×47 mm in size. The platform is faceted, and no other traces of preparation can be seen.

5.3. Flint materials of undetermined chronology and cultural attribution

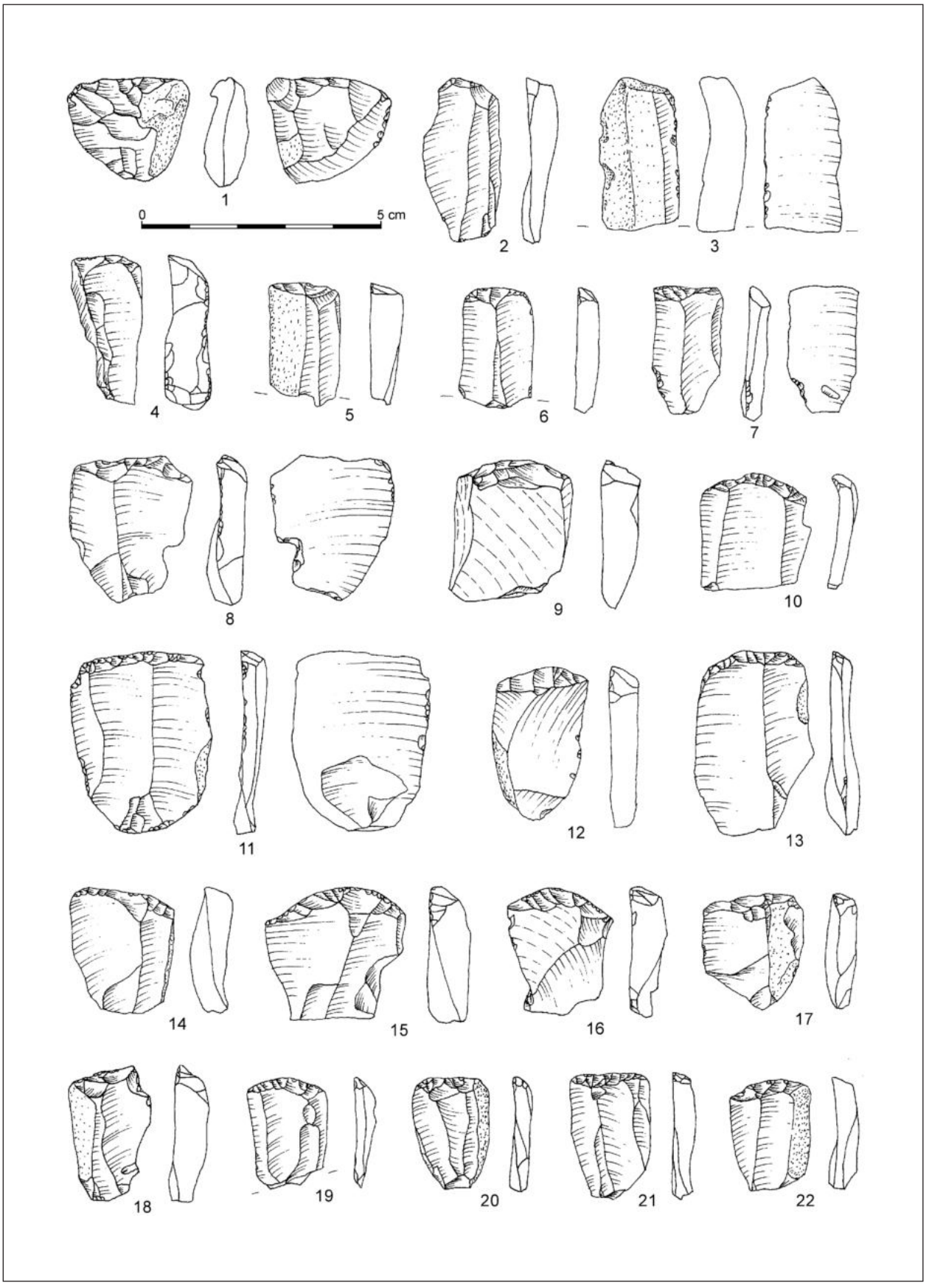
The excavations revealed 84 flint artefacts whose context of discovery made precise determination of their attribution to a specific Neolithic cultural

do konkretnej neolitycznej jednostki kulturowej lub fazy chronologicznej, jakkolwiek jest spore prawdopodobieństwo, że duża część z nich związana jest z osadnictwem KCWR, zdecydowanie najintensywniejszym na stanowisku. Materiały te wystąpiły w liczbie 1–3 okazów w sześciu obiektach o chronologii określonej ogólnie na KCWR, W 18 obiektach wziemnych kultury łużyckiej, jednym obiekcie kultury pomorskiej (ob. P194), jednej jamie nowożytnej, pięciu obiektach o nieokreślonej chronologii oraz do kilkunastu okazów w warstwie w obrębie sześciu odcinków. Ich zbiorcza charakterystyka przedstawiona jest w tabelach 5.1–5.3.

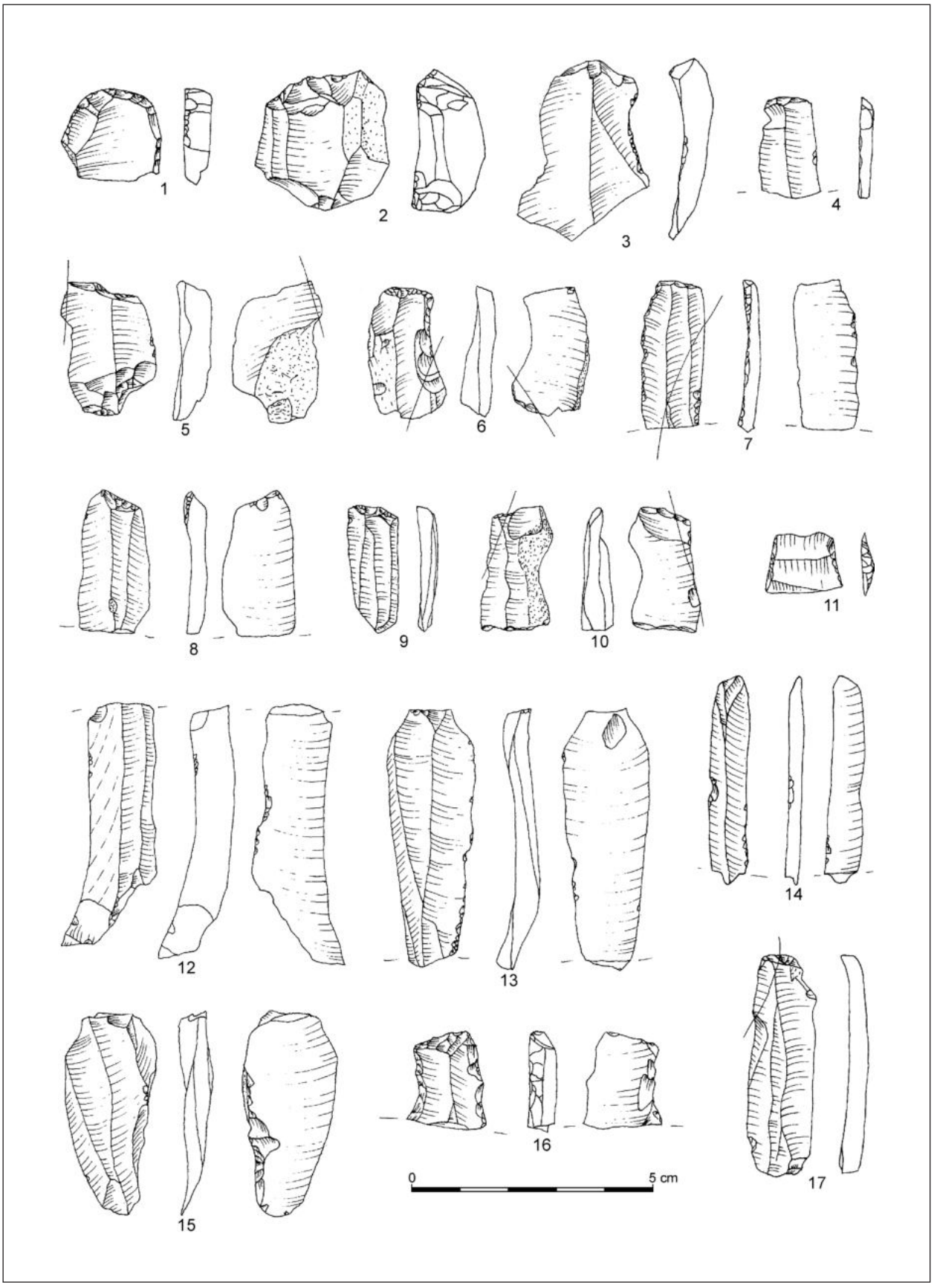
unit or specific chronological phase impossible, although their connection with LBK occupation – by far the most intense in the analysed site – is quite likely. The materials in question occurred in quantities from one to three pieces in six features dated generally to LBK, 18 features assigned to the Lusatian Culture, one feature assigned to the Pomeranian Culture (P194), one modern pit, and five features of undetermined chronology. In addition, several artefacts were found in the cultural layer within six excavation units. Their joint characteristics are presented in Tables 1–3.



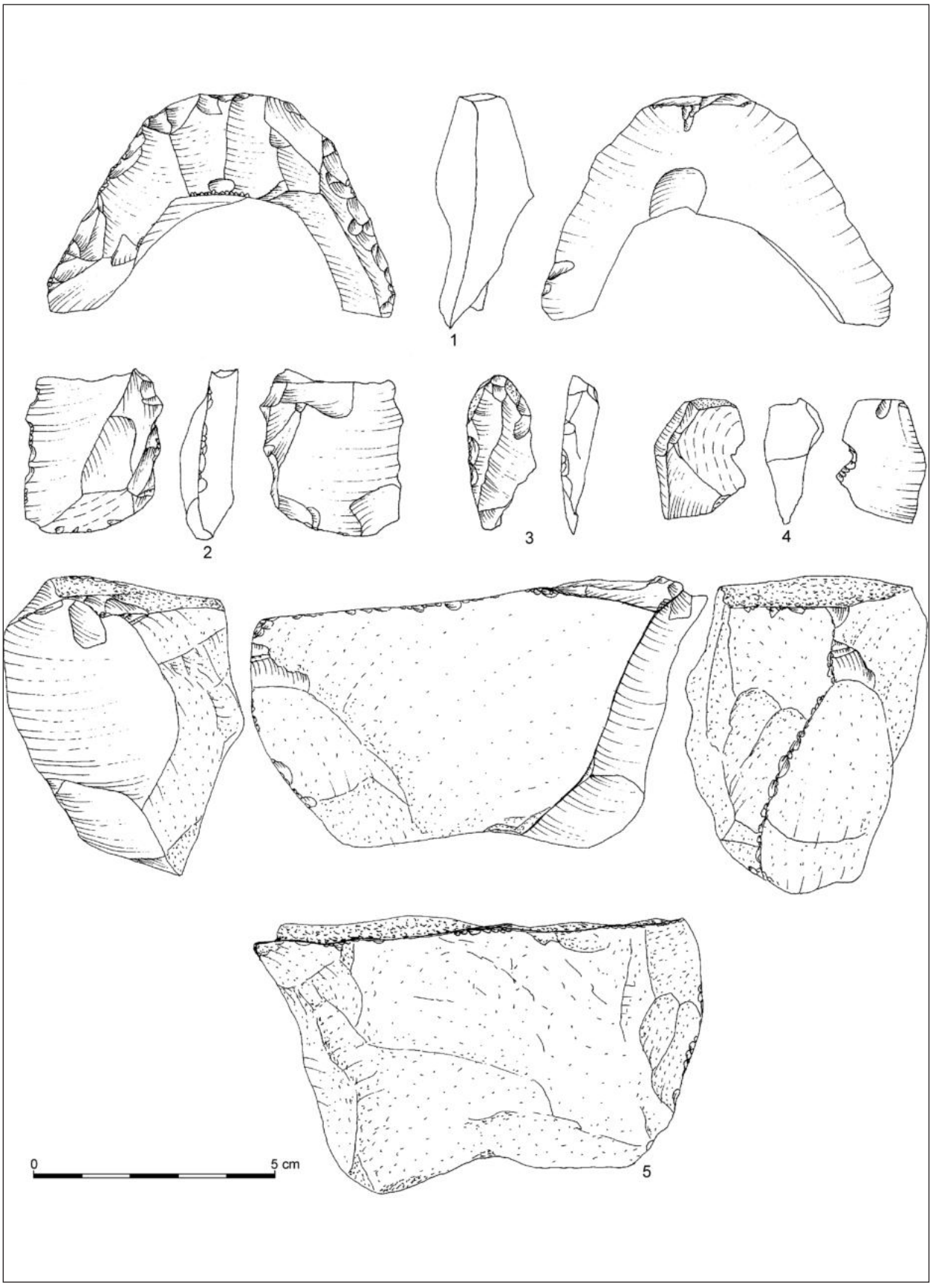
Tablica 68. Ludwinowo 7. KCWR, faza II: 1 – rdzeń zaczątkowy; 2 – wiór z retuszem użytkowym; 3 – wiór z retuszem użytkowym i wyświeceniem typu żniwnego; 4–12 – łuszcznie
Plate 68. Ludwinowo 7. LBK, phase II: 1 – initial core; 2 – blade with use-wear retouch; 3 – blade with use-wear retouch and sickle gloss; 4–12 – scaled pieces



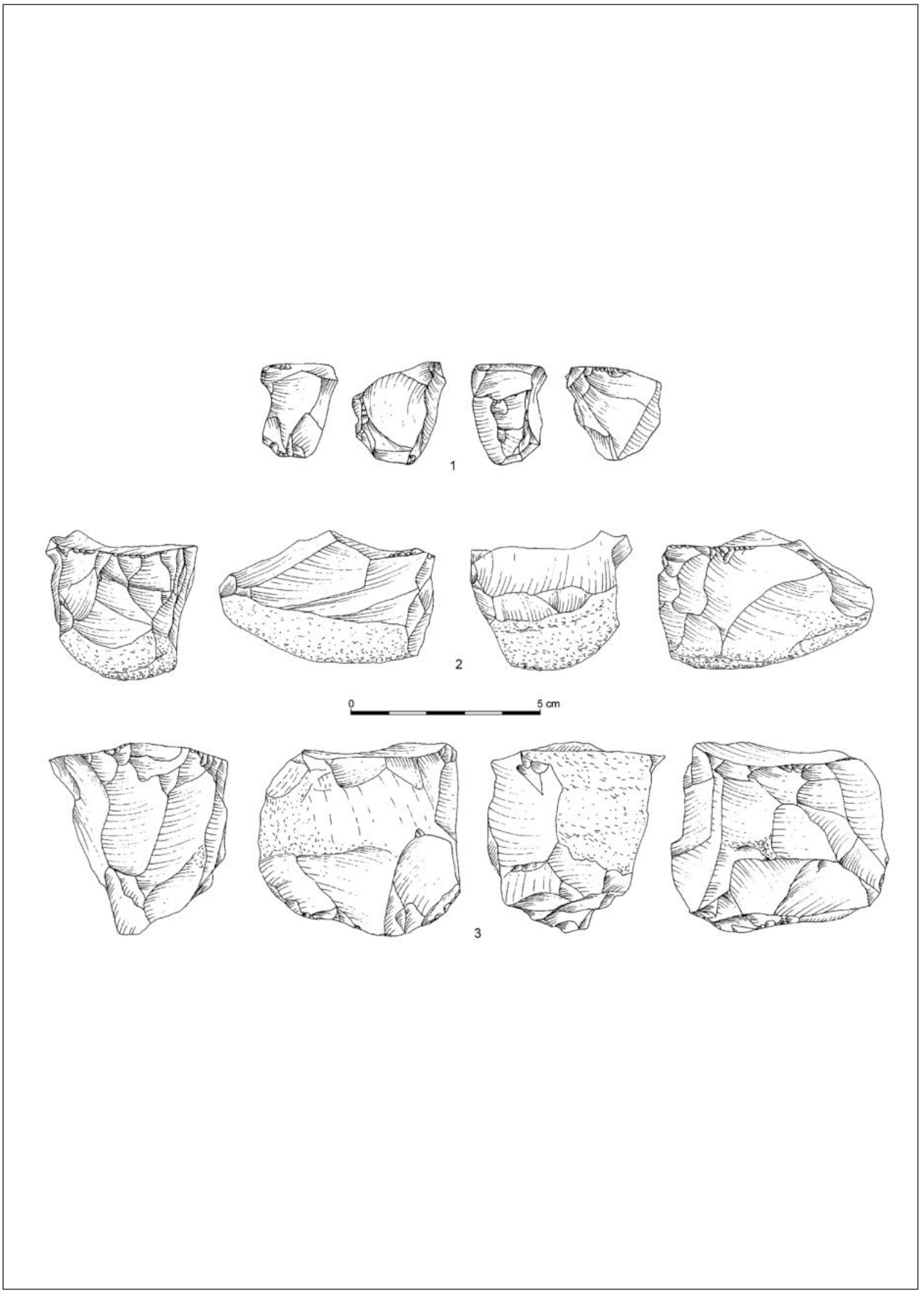
Tablica 69. Ludwinowo 7. KCWR, faza II: 1 – łuszczeń; 2–6 – drapacze wiórowe; 7–22 – drapacze odłupkowe
Plate 69. Ludwinowo 7. LBK, phase II: 1 – scaled piece; 2–6 – endscrapers on blades; 7–22 – endscrapers on flakes



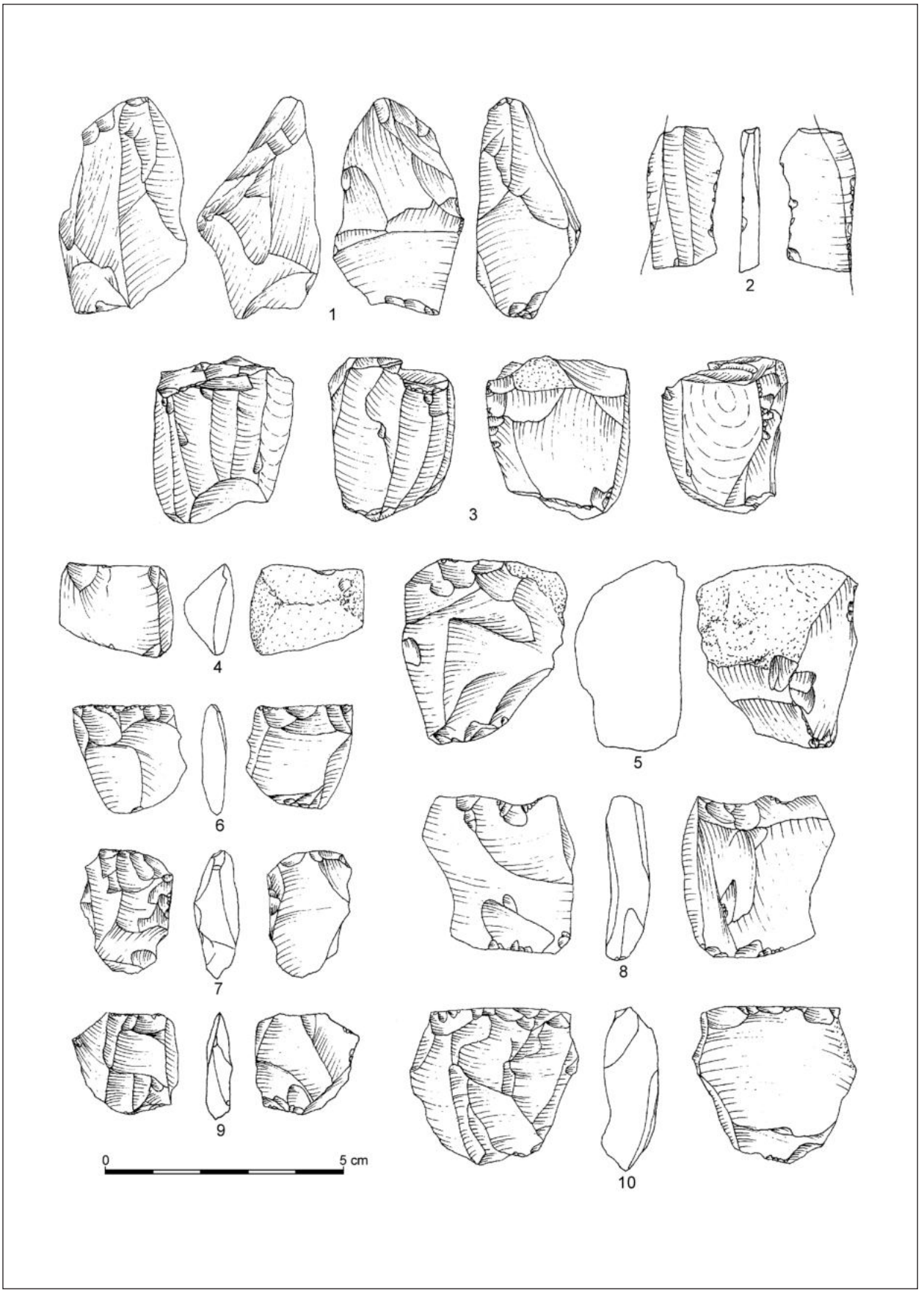
Tablica 70. Ludwinowo 7. KCWR, faza II: 1–2 – drapacze odłupkowe; 3–10 – półtylczaki; 11 – trapez; 12–17 – wióry retuszowane
Plate 70. Ludwinowo 7. LBK, phase II: 1–2 – endscrapers on flakes; 3–10 – truncations; 11 – trapeze; 12–17 – retouched blades



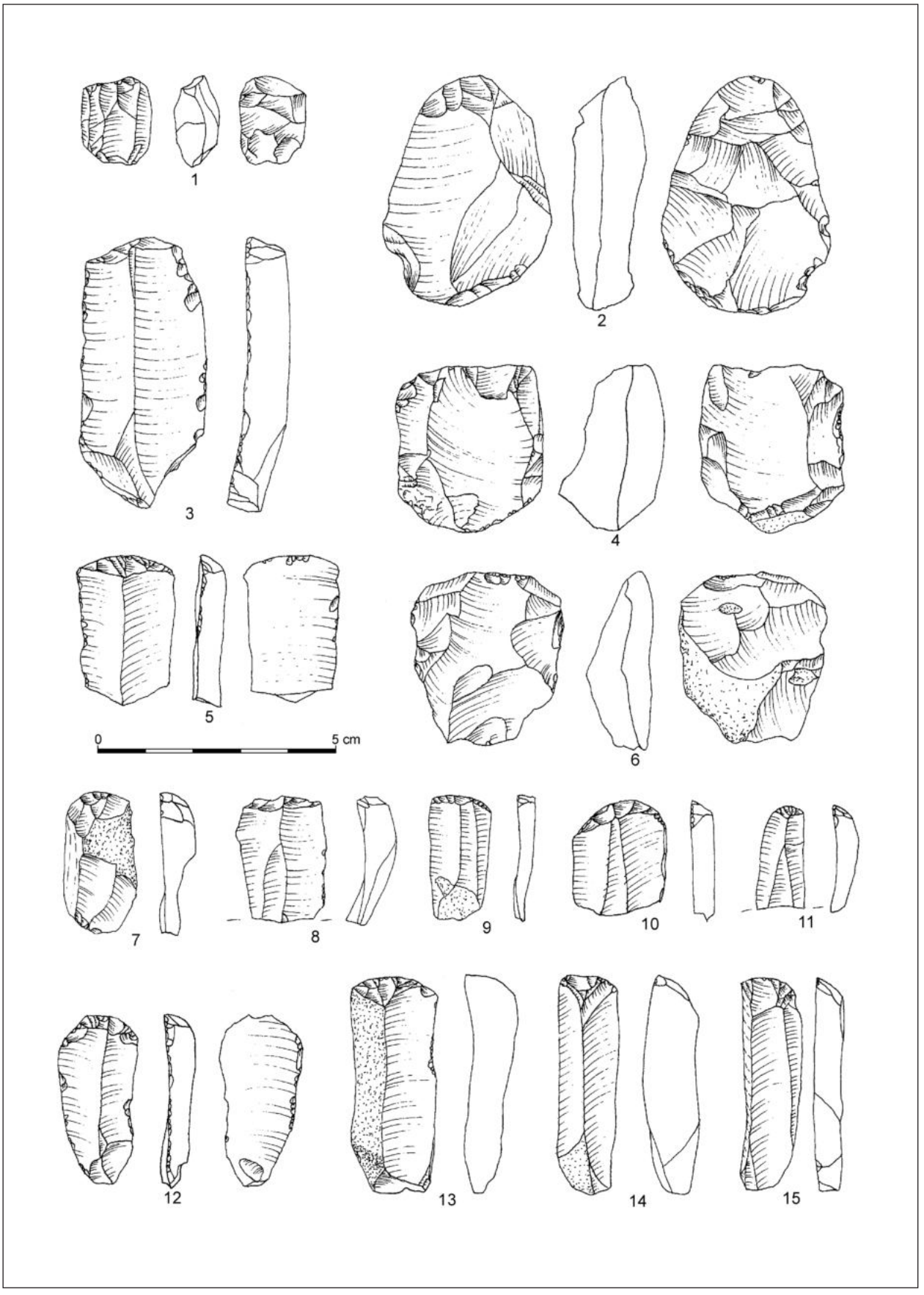
Tablica 71. Ludwinowo 7. KCWR, faza II: 1 – odłupek retuszowany; 2–4 – odłupki łuszczniowe retuszowane; 5 – rdzeń zaczątkowy
Plate 71. Ludwinowo 7. LBK, phase II: 1 – retouched flake; 2–4 – retouched scaled flakes; 5 – initial core



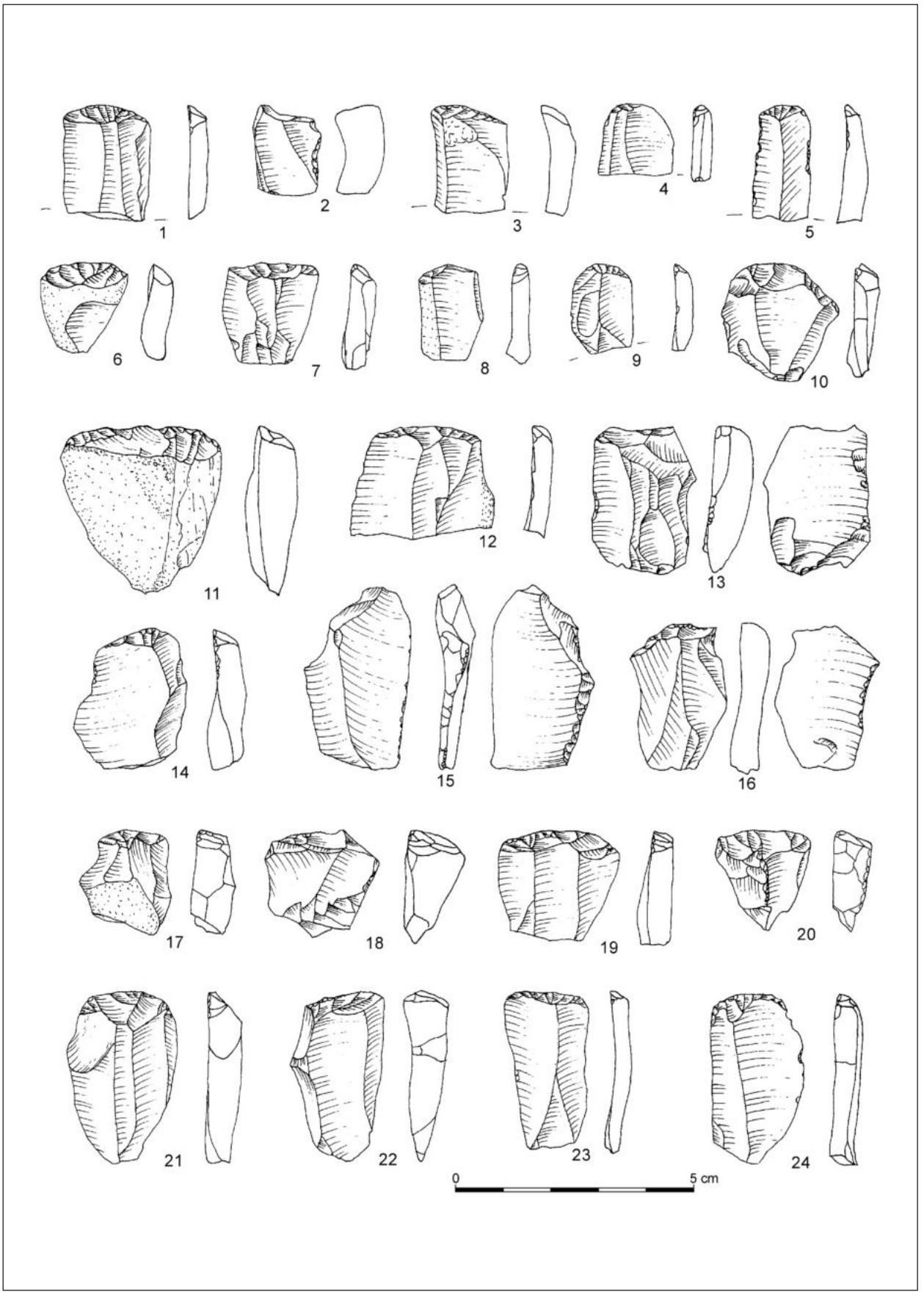
Tabica 72. Ludwinowo 7. KCWR, faza III: 1–3 – rdzenie odłupkowe
Plate 72. Ludwinowo 7. LBK, phase III: 1–3 – cores for flakes



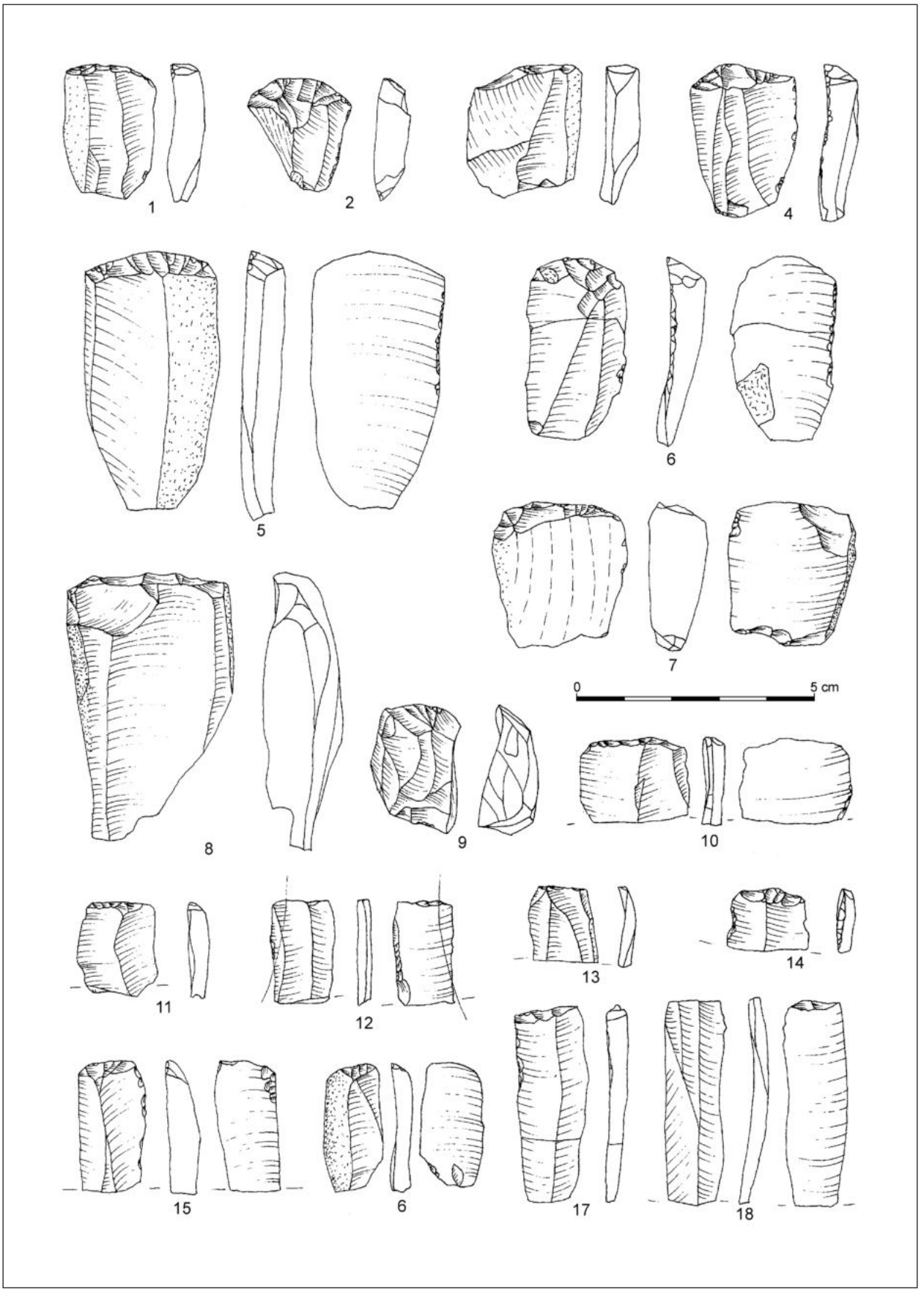
Tablica 73. Ludwinowo 7. KCWR, faza III: 1, 3 – rdzenie wiórowe; 2 – wiór z wyświeceniem żniwnym; 4–10 – łuszcznie
Plate 73. Ludwinowo 7. LBK, phase III: 1, 3 – cores for blades; 2 – blade with sickle gloss; 4–10 – scaled pieces



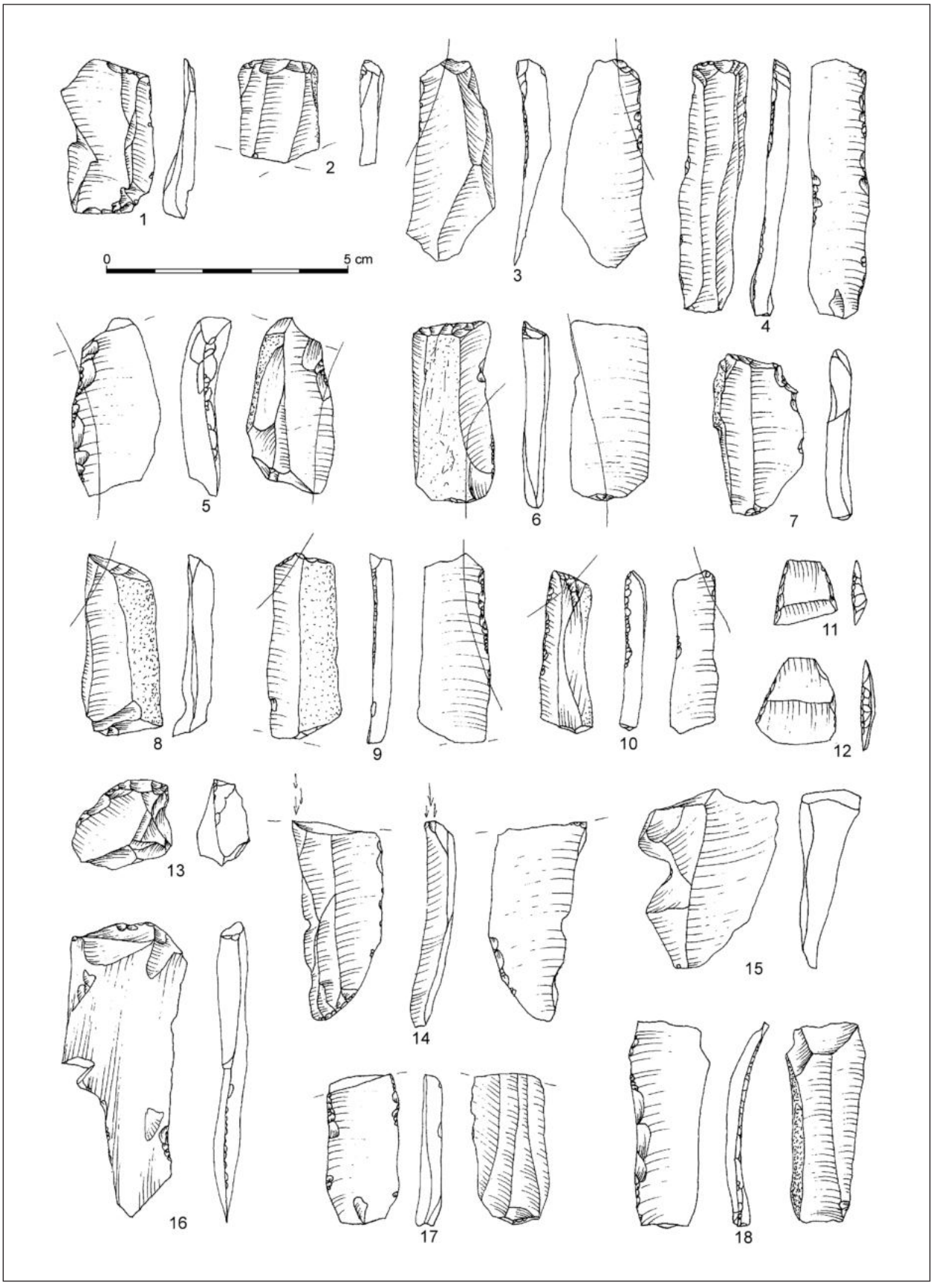
Tablica 74. Ludwinowo 7. KCWR, faza III: 1–2, 4, 6 – łuszcznie; 3, 5, 7–15 – drapacze wiórowe
Plate 74. Ludwinowo 7. LBK, phase III: 1–2, 4, 6 – scaled pieces; 3, 5, 7–15 – endscrapers on blades



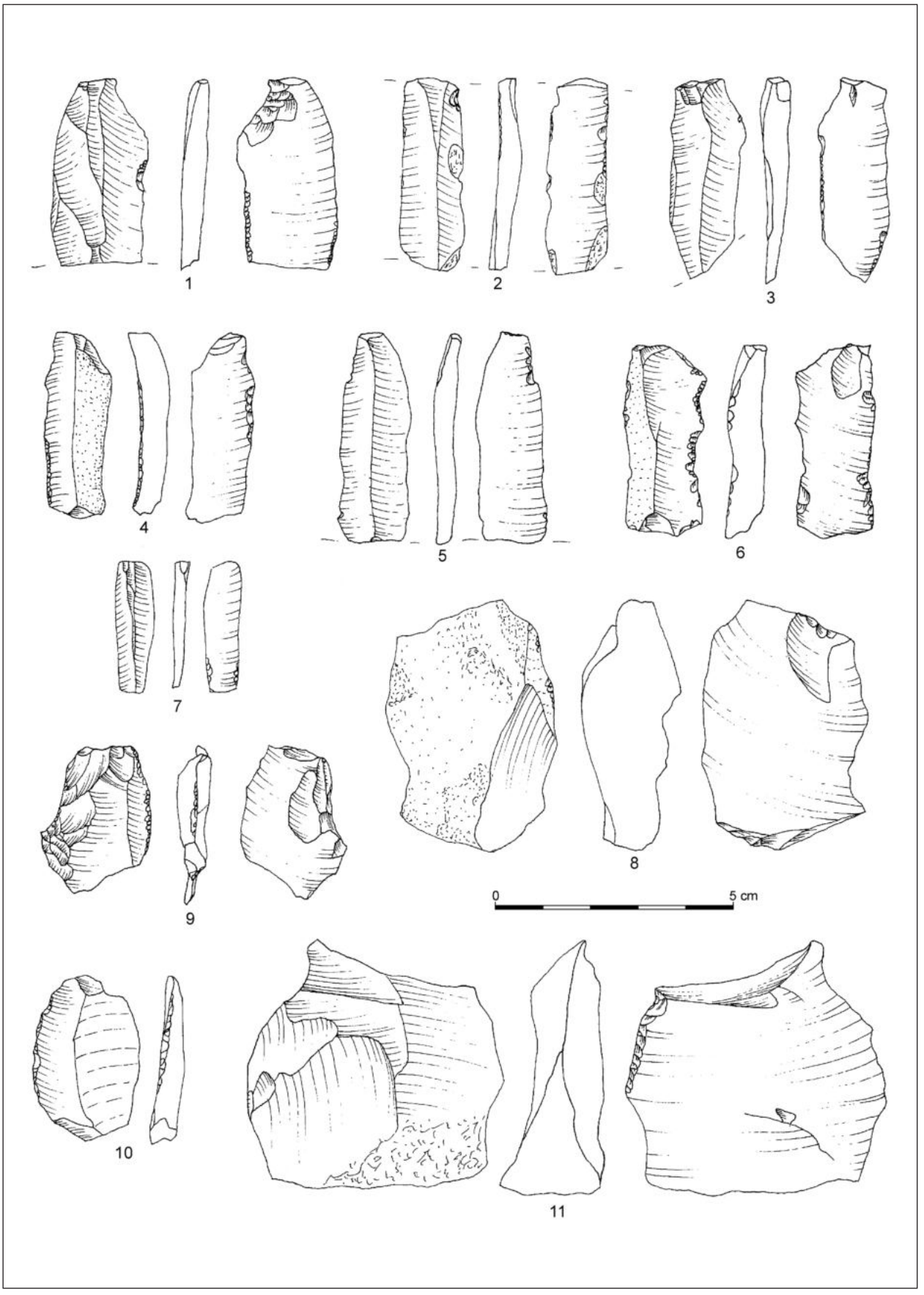
Tablica 75. Ludwinowo 7. KCWR, faza III: 1–5 – drapacze wiórowe; 6–24 – drapacze odłupkowe
Plate 75. Ludwinowo 7. LBK, phase III: 1–5 – endscrapers on blades; 6–24 – endscrapers on flakes



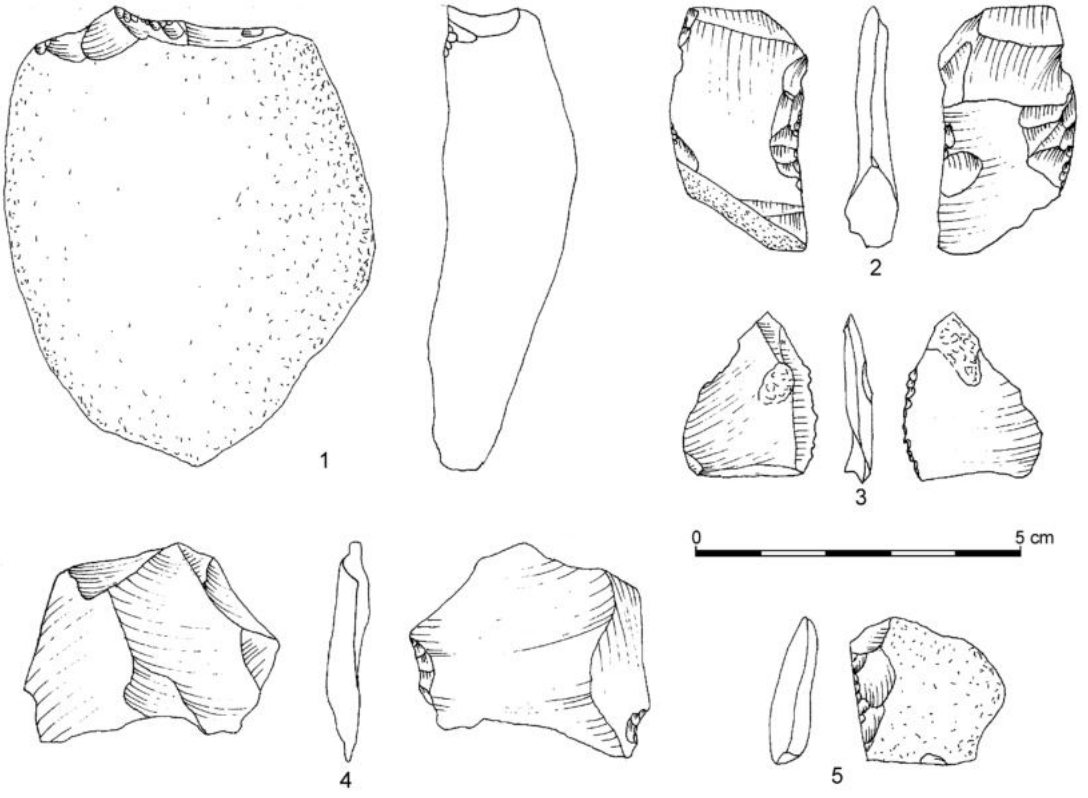
Tablica 76. Ludwinowo 7. KCWR, faza III: 1–10 – drapacze odłupkowe; 11–18 – półtylczaki
Plate 76. Ludwinowo 7. LBK, phase III: 1–10 – endscrapers on flakes; 11–18 – truncations



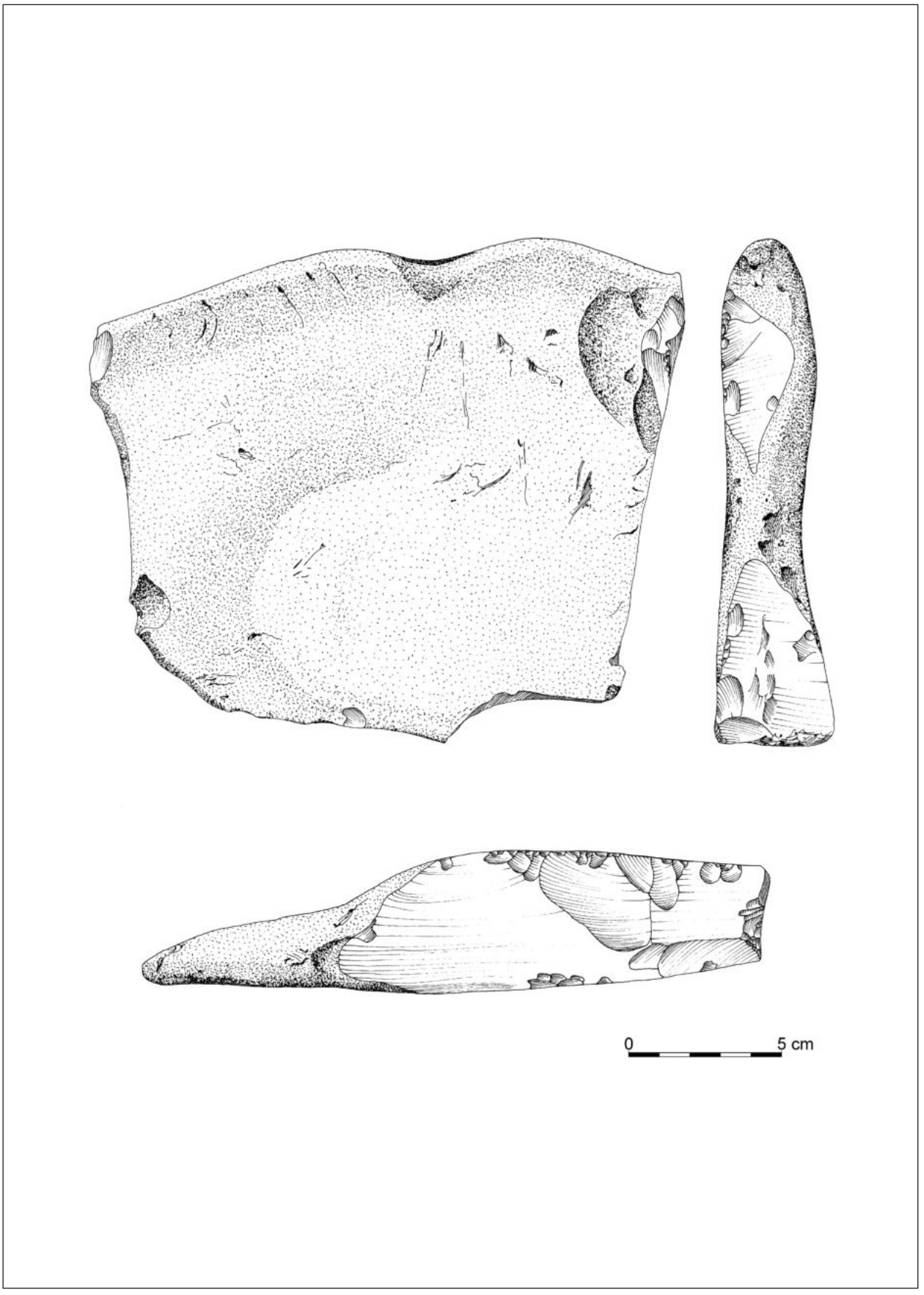
Tablica 77. Ludwinowo 7. KCWR, faza III: 1–10 – półtylczaki; 11–12 – trapezy; 13 – skrobacz; 14 – rylec; 15 – obłęcznik; 16–18 – wióry retuszowane
Plate 77. Ludwinowo 7. LBK, phase III: 1–10 – truncations; 11–12 – trapezes; 13 – scraper; 14 – burin; 15 – notch; 16–18 – retouched blades



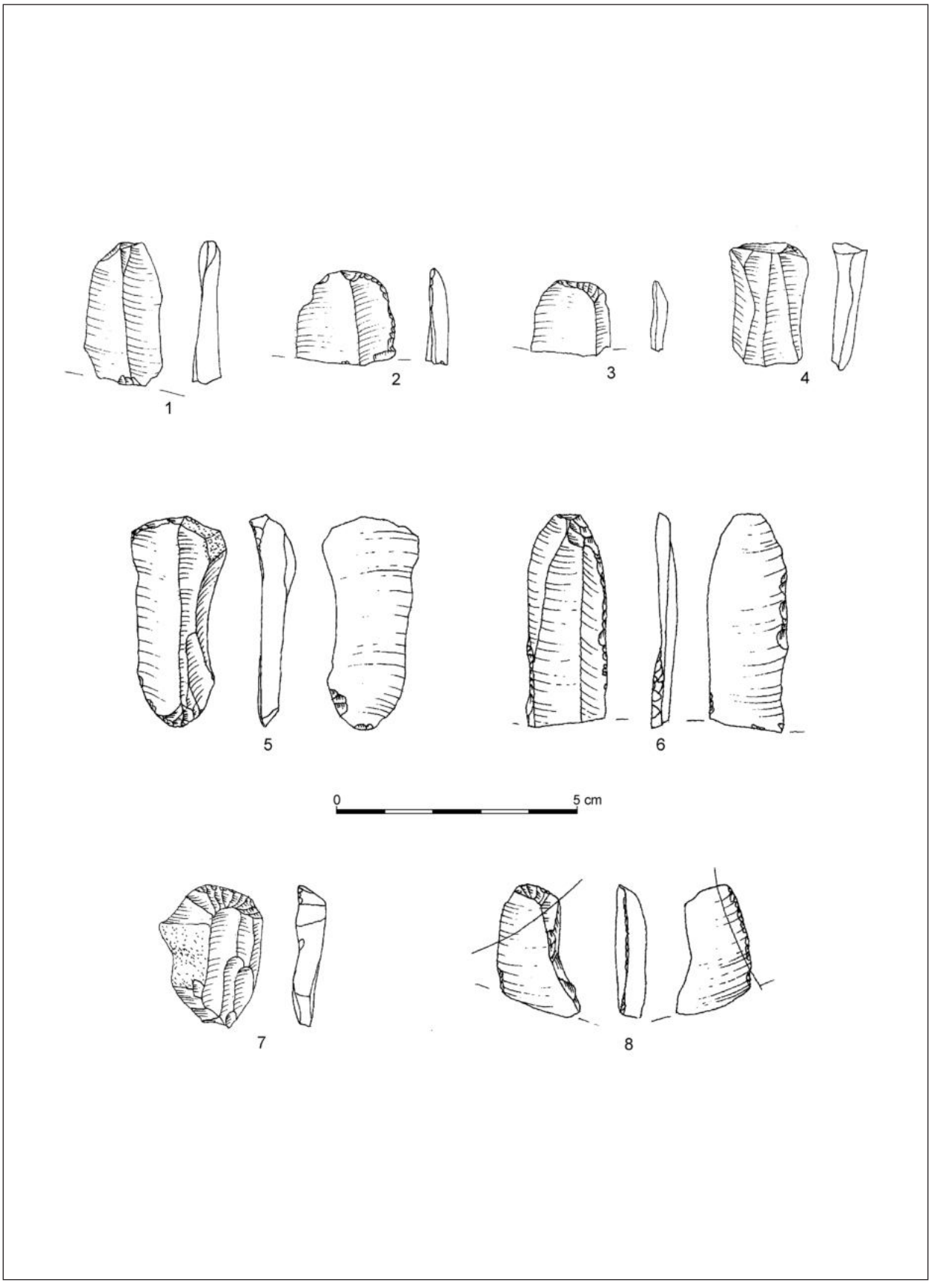
Tablica 78. Ludwinowo 7. KCWR, faza III: 1–7 – wióry retuszowane; 8–11 – odłupki retuszowane
Plate 78. Ludwinowo 7. LBK, phase III: 1–7 – retouched blades; 8–11 – retouched flakes



Tablica 79. Ludwinowo 7. KCWR, faza III: 1–3, 5 – odłupki retuszowane; 4 – odłupek łuszczniowy retuszowany
Plate 79. Ludwinowo 7. LBK, phase III: 1–3, 5 – retouched flakes; 4 – retouched scaled flake



Tablica 80. Ludwinowo 7. KCWR: konkrecja krzemienia czekoladowego.
Plate 80. Ludwinowo 7. LBK: nodule of 'chocolate' flint



Tablica 81. Ludwinowo 7. KPCW: 1 – wiór z retuszem użytkowym; 2–5 – drapacze wiórowe; 6 – wiór retuszowany; 7 – drapacz odłupkowy; 8 – półtylczak
Plate 81. Ludwinowo 7. LBPC: 1 – blade with use-wear retouch; 2–5 – endscrapers on blades; 6 – retouched blade; 7 – endscraper on flake; 8 – truncation

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.06

6. Analiza neolitycznych zabytków kamiennych

6. The analysis of Neolithic stone artefacts

Marcin Szydłowski

Przedmiotem analizy są łącznie 164 zabytki kamienne związane z osadnictwem neolitycznym w Ludwinowie. Większość z nich (nr 1–116 w tabeli 6.1), z badań zespołu poznańskiego w latach 2008–2009, opracowana została przez M. Szydłowskiego (zob. Szydłowski 2017), 48 zabytków neolitycznych z badań zespołu krakowskiego (nr 117–160 w tabeli 6.1) przeanalizował B. Pilarski (2011). W związku z realizacją projektu publikacji wyników badań osadnictwa neolitycznego w Ludwinowie można było zweryfikować tylko część tych materiałów: w magazynie w Muzeum w Sycowie odnaleziono jedynie osiem z nich (nr 153–160 w tabeli 6.1). Niewielkie różnice w stosunku do wyjściowych opracowań zabytków kamiennych wynikają z weryfikacji datowania niektórych obiektów.

W analizowanym zbiorze zarejestrowano 158 przedmiotów związanych z KCWR.

Najliczniejsza grupa diagnostycznych przedmiotów kamiennych to ciosła oraz ich fragmenty (25 egzemplarzy). Okazy te zostały podzielone na kilka typów i wariantów, jednakże tylko osiem zachowało się w całości, co w dużym stopniu utrudnia ich dokładną klasyfikację. Często są to niewielkie fragmenty, na dodatek niejednokrotnie o silnie zerodowanej powierzchni. Wszystkie ciosła charakteryzują się jedną powierzchnią (dolna) zupełnie płaską, od której ostrze zawsze odchodzi pod pewnym kątem w górę. Natomiast druga powierzchnia (górna) jest wypukła, ukształtowana w różnorodny sposób (por. Czerniak 1980; Böhm, Pleyer 1990; Meier 1990; Weiner 1990; Krystek 2009; Szydłowski 2017). Ze względu na te proporcje wydzielono dwa główne typy: ciosła wysokie, o krótkim ostrzu i długim przekroju (przekrój o kształcie w przybliżeniu prostokąta pionowego o lekko zaokrąglonych ścianach), oraz ciosła niskie o szerokim ostrzu i krótkim przekroju (przekrój o kształcie prostokątnym, poziomym o niewielkiej wysokości, nieprzekraczającej 1 cm). Do typu wysokiego zakwalifikowano 10 egzemplarzy, w dwóch przypadkach zachowanych w całości, a w pozostałych głównie w części pracującej. Ze względu na przekrój poprzeczny wyróżniono dwa warianty: bochenkowaty (osiem sztuk) i spiczasty (dwie sztuki). Narzędzia w drugim

The subject of the analysis is a collection totalling 164 stone artefacts linked with the Neolithic occupation at Ludwinowo. Most of them (no. 1–116 in Table 6.1), retrieved by the Poznań team in 2008 and 2009, were analysed by M. Szydłowski (cf. Szydłowski 2017), while 48 objects retrieved by the Kraków team (nos 117–160 in Table 6.1) were analysed by B. Pilarski (2011). Only some of these objects could be verified when preparing the present publication of Neolithic materials from Ludwinowo: no more than eight of them were found in the storehouse of the Regional Museum in Syców (no. 153–160 in Table 6.1). Certain minor differences as compared with the first analyses of stone artefacts stem from the verification of the chronologies of some features.

The collection includes 158 objects attributed to LBK.

The largest group of diagnostic stone artefacts is that of adzes and their fragments (25 pieces). They were divided into several types and variants, although a precise classification was largely hampered by the fact that only eight adzes have survived complete. Many tools survived as small fragments, sometimes also with badly eroded surfaces. All the adzes have one (lower) surface completely flat, from which the blade goes up at an angle. The upper surface is convex and can be shaped in different manners (cf. Czerniak 1980; Böhm, Pleyer 1990; Meier 1990; Weiner 1990; Krystek 2009; Szydłowski 2017). In terms of proportions, two basic types were identified: high adzes, with short blades and long sections (resembling a vertical rectangle with rounded edges in cross-section), and low adzes, with broad blades and short sections (having a cross-section resembling a horizontal rectangle no more than 1 cm high). Ten artefacts were classed as high adzes, two of them being complete tools and the remaining fragments mostly originating from the working parts. The shape of the transverse cross-sections allowed two variants to be distinguished: loaf-shaped (eight pieces) and pointed (two pieces). The tools included in the latter variant were of approximately the same size. Loaf-shaped adzes, however, clearly form two distinct

z wymienionych wariantów są w przybliżeniu podobnej wielkości. Natomiast egzemplarze o przekroju bochenkowatym dzielą się na dwa wyraźnie odmienne warianty: mniejsze o średnicy przekroju poprzecznego do 1,5 cm i znacznie większe o średnicy przekroju poprzecznego ponad 3 cm.

Do drugiego typu cioseł – niskich, zakwalifikowano dziewięć egzemplarzy podzielonych na dwa warianty ze względu na kształt w rzucie pionowym, w przybliżeniu: prostokątny i kwadratowy. Wszystkie egzemplarze w tym typie posiadają zbliżoną długość około 5–6 cm, różniąc się w istotny sposób jedynie szerokością. W przypadku wariantu kwadratowego była ona blisko dwukrotnie większa.

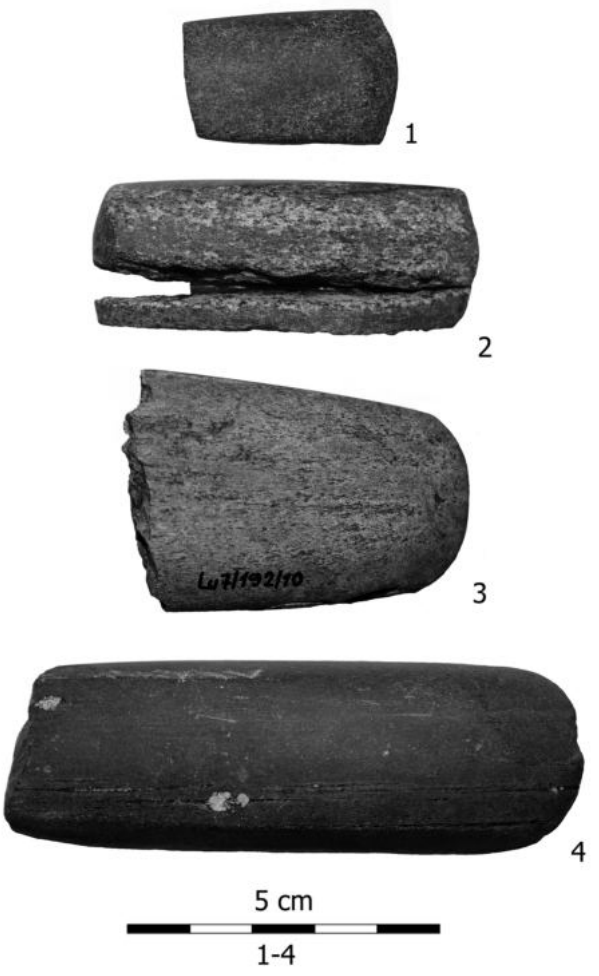
Najlepiej zachowany okaz to ciosło w typie wysokim nr 158 w tabeli 6.1 (ryc. 6.1:4), w przekroju poprzecznym o kształcie w przybliżeniu prostokątnym z zaokrąglonymi krawędziami, lekko zwężający się u góry względem podstawy (dł. 8,8 cm, szer. 3 cm, wys. 1,7 cm). Ostrze odchodzi pod kątem 45°, jest lekko łukowate i mocno wyszczerbione, obuch jest płaski. Cały przedmiot został dobrze oszlifowany.

Kolejnym egzemplarzem ciosła w typie wysokim jest miniaturowy okaz tego typu narzędzia, który rozpadł się wzdłuż na dwie części (nr 156 w tabeli 6.1; ryc. 6.1:2). Podobnie jak większy okaz, w przekroju poprzecznym jest w przybliżeniu prostokątny z zaokrąglonymi krawędziami (dł. 6,1 cm, największa szer. 2,7 cm, wys. 1,5 cm). Ostrze odchodzi względem powierzchni horyzontalnej pod kątem 45°, jest łukowate, silnie postrzępione. Obuch jest lekko zaokrąglony, o płaskiej powierzchni.

Relatywnie dobrze zachowanym typem ciosła w wariancie niskim jest egzemplarz o nr 155 w tabeli 6.1 (ryc. 6.1:3). Narzędzie zachowało się jedynie fragmentarycznie w części pracującej (największa zachowana dł. 5,7 cm, szer. 3,7 cm, wys. 1,5 cm). Jest to przedmiot silnie spłaszczony, z ostrzem łukowatym, odchodzącym pod niewielkim kątem od osi głównej płaszczyzny horyzontalnej. W rzucie poprzecznym jest w kształcie spłaszczonego prostokąta o zaokrąglonych krawędziach. Przedmiot lekko rozszerza się od ostrza w kierunku obucha, zarówno w rzucie pionowym, jak i bocznym.

Pozostałych sześć fragmentów cioseł posiada na tyle niewielkie rozmiary, że ich przyporządkowanie do konkretnego z wariantów nastręcza wiele trudności. W trzech przypadkach z dużym prawdopodobieństwem można uznać, że mamy do czynienia: z pozostałością ciosła w typie niskim (szer. 4,5 cm, wys. 0,8 cm), a w dwóch – z ciosłami w typie wysokim. Jedno z nich zachowane jest we fragmencie o wys. 2,7 cm. Tę samą wysokość ma ostatni egzemplarz z tej grupy. Wszystkie wymienione tutaj ciosła, jak i ich fragmenty, zostały wykonane z tego samego rodzaju skały, czyli łupku amfibolowego (aktynolitowego), pochodzącego z obszaru Masywu Czeskiego (Krystek *et al.* 2011).

Największymi zarejestrowanymi narzędziami są żarna (dwa zachowały się w całości, ponadto



Ryc. 6.1. Ludwinowo 7. Wybrane neolityczne zabytki kamienne: 1–4 – ciosła KCWR z amfibolitu.
Foto A. Koperkiewicz
Fig. 6.1. Ludwinowo 7. Selected Neolithic stone artefacts: 1–4 – LBK amphibolite adzes.
Photo A. Koperkiewicz

variants: smaller, less than 1.5 cm in the diameter of the transverse cross-section, and much larger ones, with diameters over 3 cm.

Nine artefacts were included in the second (low) type of adzes, representing two variants in terms of their shape in top view (which can be roughly described as rectangular and square). All adzes of this type have similar lengths of 5–6 cm, but differ significantly in width: those representing the square variant are nearly twice as wide as the rectangular ones.

The best preserved specimen is an adze of the high type (no. 158 in Table 6.1; Fig. 6.1:4), in transverse cross-section resembling a rectangle with rounded edges, slightly tapering towards the top (l: 8.8 cm, w: 3 cm, h: 1.7 cm). Its arcing and highly jagged blade is inclined at an angle of 45 degrees with respect to the horizontal surface. The butt is slightly rounded and flat.

Another adze of the high type is a miniature tool, broken into two parts along its longer axis (no. 156

zarejestrowano 17 fragmentów tego typu przedmiotów). Posiadają lekko wklęsłą, łukowatą płaszczyznę pracującą. W jej części centralnej koncentrują się widoczne starcia po czynnościach rozcierających. Spodnie części tych przedmiotów są półokrągłe, nienoszące śladów użytkowania. Powierzchnie wertykalne zostały uformowane przez ociosywanie.

Znacznie ponad połowę wszystkich zabytków kamiennych związanych z KCWR stanowią tłukorozcieracze (88 egzemplarzy). Charakteryzują się w przybliżeniu kształtem podłużnym lub kolistym. Na podstawie zróżnicowania kształtu wyróżniono kilka ich podtypów: 1. okrągłe o kilku powierzchniach pracujących, ze śladami rozcierania na płaszczyznach płaskich i roztłukiwania na krawędziach, 2. spłaszczone, o kształcie w przybliżeniu kolistym, 3. wielobiegunowe, posiadają dwie horyzontalne płaszczyzny, w jednakowym stopniu silnie spłaszczone, 4. bochenkowate, o kształcie silnie spłaszczonym, często w przybliżeniu płasko-wypukłym, gdzie strona dolna jest płaska, natomiast górna lekko wypukła. Posiadają jedną lub dwie pracujące płaszczyzny horyzontalne oraz dookolne ślady użytkowania w wymiarze wertykalnym, przy czym największy stopień zużycia notuje się na obydwu biegunach.

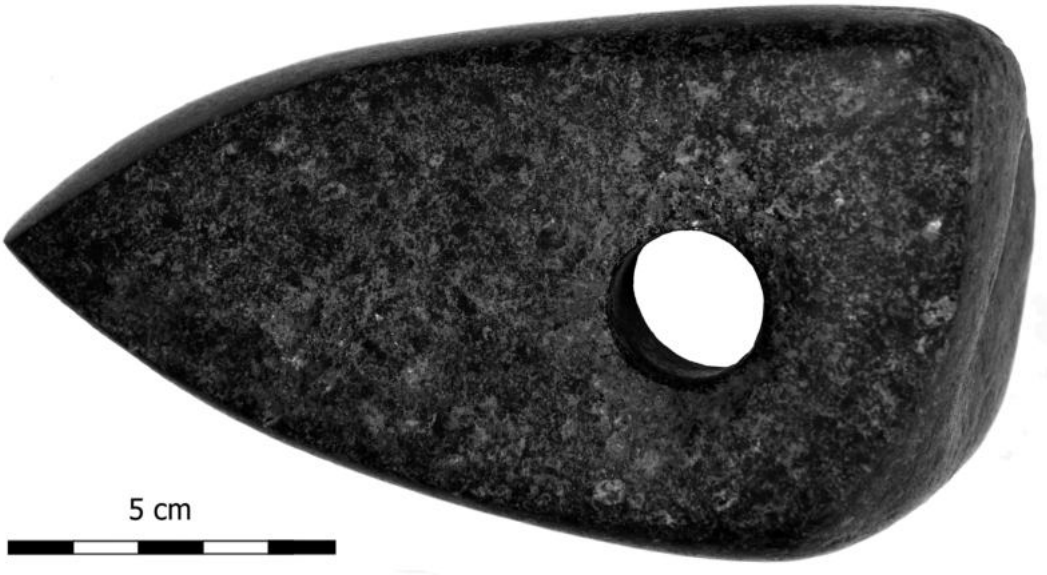
Narzędziami korespondującymi typologicznie i funkcjonalnie z opisanymi wyżej tłukorozcieraczami są tłuki (trzy egzemplarze), które charakteryzują się jedynie punktowymi starciami na biegunach. Ze względu na kształt wyróżniono dwa podtypy tłuków: podłużny (w wariantach soczewkowatym i prostopadłościennym) oraz kolisty.

in Table 6.1; Fig. 6.1:2). Similarly to the larger adze, the object resembles a rectangle with rounded edges in transverse cross-section (l. 6.1 cm, max. w. 2.7 cm, h. 1.5 cm). Its curved and highly jagged blade is inclined at an angle of 45 degrees with respect to the horizontal surface. The butt is slightly rounded and flat.

A relatively well-preserved example of a low-type adze is artefact no. 155 in Table 6.1 (Fig. 6.1:3) The tool has survived fragmentarily in the working part (maximum l: 5.7 cm, w: 3.7 cm, h: 1.5 cm). The artefact is strongly flattened and has an arching blade inclined at a small angle to the horizontal surface. The transverse cross-section is rectangular with rounded edges. The adze tapers slightly from the blade to the butt, both in top and side views.

The remaining six adze fragments are so small that attributing them to particular variants is very difficult. Three of them possibly belong to adzes of the low type (w: 4.5 cm, h: 0.8 cm), and the other two perhaps represent the high type. One of the latter is 2.7 cm high, and the last fragment in this group is exactly of that height. All these adzes are made from the same raw material, namely an amphibolite (actinolite) schist originating from the Bohemian Massif (Krystek *et al.* 2011).

The largest tools analysed are quern-stones. Two quern-stones have survived in full, and 17 were identified as fragments. Querns have slightly concave, curved working surfaces, with traces left by grinding detectable in the central parts. The bottom surfaces are rounded, with no traces of use, while the vertical surfaces were formed by hewing.



Ryc. 6.2. Ludwinowo 7. Topór KBK z diorytu. Fot. A. Koperkiewicz
Fig. 6.2. Ludwinowo 7. BKC diorite axe. Photo A. Koperkiewicz

Stosunkowo licznie reprezentowana jest także grupa przedmiotów wiązanych z ostrzeniem i szlifowaniem. Przede wszystkim są to osełki (siedem egzemplarzy), które charakteryzują się śladami użytkowania w postaci podłużnych rys, zazwyczaj biegnących równolegle do osi zabytku. Powierzchnia pracująca jest silnie wygładzona, rysa jest dobrze widoczna zazwyczaj dopiero pod kilkukrotnym powiększeniem. Ze względu na kształt wyróżniono kilka podtypów: 1. podłużne, o kształcie silnie wydłużonym, w zarysie prostopadłościennym. Występują w dwóch wariantach: dwustronnym (dwie płaszczyzny pracujące) i wielobocznym (wszystkie cztery płaszczyzny pracujące); 2. płaskie, silnie spłaszczone, o kształcie w przybliżeniu prostokątnym, z jedną lub dwoma płaszczyznami pracującymi; 3. płasko-wypukłe, podstawa narzędzia (niepracująca) płaska, natomiast powierzchnia użytkowa w zarysie jest lekko-wypukła do łukowatej.

W charakterze płyty szlifierskiej użytkowano fragment naturalnie pofaładowanej płyty piaskowcowej, zwanej riplemarkiem. Negatywy fal zachowane w charakterystyczny sposób na płaszczyźnie tego elementu kamiennego spowodowały powstanie doskonałej naturalnej powierzchni szlifującej.

W odróżnieniu od osełek i płyt szlifierskich kamienie szlifierskie (trzy egzemplarze) są zdecydowanie bardziej masywne. Charakteryzują się przede wszystkim odmiennymi śladami na powierzchni pracującej, jakie pozostają w trakcie użytkowania tego narzędzia, w postaci rysy. Są one wyraźnie widoczne, głębsze i szersze niż te rejestrowane na osełkach. Na tego typu narzędziach, w przeciwieństwie do osełek, szlifowano przedmioty o większych rozmiarach i ciężarze. Kamienie szlifierskie posiadają zazwyczaj jedną powierzchnię pracującą. W przypadku egzemplarzy o mniejszych rozmiarach narzędzia te mogły być również dwustronne. Ze względu na ukształtowanie powierzchni pracującej wyróżniono dwa warianty: silnie spłaszczone lub lekko wypukłe.

Do najmniejszych narzędzi szlifierskich należą krążki (dwa egzemplarze), przede wszystkim płaskie o kształcie kolistym, zazwyczaj o dwóch powierzchniach pracujących. Dodatkowo wzdłuż dookolnej krawędzi znajdują się wyraźne ślady użytkowania. Prawdopodobnie krążki służyły do końcowego etapu szlifowania większych przedmiotów i wygładzania ewentualnych nierówności na ich powierzchniach. Okrągły kształt i wspomniane ślady świadczą o długotrwałym i intensywnym użytkowaniu.

Podkładka (jeden egzemplarz) jest z obu stron płaska. Górna powierzchnia jest w zarysie elipsowata, natomiast dolna nieregularna. Wyświecenia obecne są tylko na górnej stronie, głównie w centralnej części płaszczyzny. Prawdopodobnie przedmioty takie służyły między innymi jako podstawki.

Ponadto w obiektach KCWR zarejestrowano trzy koliste gładziki, a także trzy otoczaki, kamienie o naturalnych powierzchniach bez żadnych śladów użytkowania oraz cztery fragmenty przedmiotów

Much more than half of the artefacts linked with LBK are pounder-grinders (88 pieces). They are roughly oval or round in shape, which allowed the following types to be distinguished: 1. round, with several working surfaces, with traces of grinding detectable on the flat surfaces and traces of pounding on the edges; 2. flattened, roughly round in shape; 3. multi-pole, with two horizontal surfaces flattened to an equally high degree; 4. loaf-shaped, highly flattened, often more or less plano-convex in shape with the lower surface flat and the upper one slightly convex. They have one or two working surfaces, and use-wear traces can also be seen around the perimeter, with maximum intensity at the poles.

In terms of typology and function, hammerstones (three pieces) refer to the pounder-grinders, although they bear traces of use only at the poles. The criterion of shape allowed two sub-types to be distinguished: elongated (in lenticular and cuboidal variants) and round.

Tools associated with sharpening and polishing are also relatively well-represented in the collection. These are primarily whetstones (seven pieces), which bear characteristic use-wear traces in the form of long scratches, typically parallel to the artefact's axis. Working surfaces are highly polished, and the scratches can only be seen at magnification of up to several times. Several types were distinguished in terms of shape: 1. elongated cubical, occurring in two variants: bifacial (two working surfaces) and multifacial (all four planes are working surfaces); 2. flat, subrectangular in plan, with one or two working surfaces; 3. plano-convex, with the flat basis (not working) and a plano-convex or arching working surface.

A fragment of naturally rippled sandstone slab, known as ripplemark, was used as a polishing plate. Characteristic negatives of ripples preserved on its surface made this stone object a perfect polishing tool.

Unlike whetstones and polishing plates, polishing stones (three pieces) are much more massive. They bear different type of use-wear traces. The scratches are clearly visible, deeper and broader than those recorded on whetstones. Polishing stones were used for polishing objects of larger dimensions and weight. They typically have one working surface, although smaller specimens may have two working surfaces. The shape of the surface allows two variants to be distinguished: highly flattened and slightly convex.

Polishing discs (two pieces), typically flat and round and most often with two working surfaces, rank among the smallest polishing tools. Distinct use-wear traces can additionally be seen around the perimeter. Discs were probably used in the final polishing of larger objects, and for removing possible uneven places on their surfaces. The round shape and the use-wear traces are indicative of long-term intensive use.

gładzonych, w przypadku których nie sposób rozpoznać ich funkcji.

Tylko pięć narzędzi kamiennych zaklasyfikowano do kultur postlinearnych: trzy tłukorozcieracze, ciosło oraz największy przedmiot w prezentowanym zbiorze, czyli topór z obiektu S80 (nr 159 w tabeli 6.1; ryc. 6.2). Ciosło amfibolitowe było tylko wtórnie użytkowane przez przedstawicieli kultur postlinearnych – w swojej pierwotnej formie jest to narzędzie bezsprzecznie związane z KCWR. Natomiast topór powstał na skutek przerobienia fragmentu części pracującej zniszczonej radlicy (długość około 15 cm, największa szerokość 7,5 cm, największa wysokość około 6 cm). Pierwotnie przedmiot był dłuższy, uległ jednak zniszczeniu (złamaniu) wzdłuż otworu na trzonek. Część obuchowa narzędzia jest nierówna i asymetryczna, nosi ślady wtórnego opracowywania. W rzucie pionowym topór także wykazuje asymetryczność; prawa powierzchnia boczna jest bardziej łukowata niż strona lewa. Przewiercony otwór wyraźnie się zwęża (szerokość u wlotu 3 cm, a u wyjścia 2,1 cm). Powierzchnie wertykalne są płaskie, przy czym górna jest bardziej zniszczona, z licznymi odpryskami powstałymi bliżej części pracującej. Ostrze jest lekko łukowate, zstępujące w kierunku górnej powierzchni wertykalnej. Wyraźne ślady ostrzenia układają się pod kątem 45° względem linii ostrza. Topór został wykonany z diorytu, skały bardzo charakterystycznej dla wytwórczości kamieniarskiej społeczności kultur późnowstęgowych. Był to rodzaj surowca skalnego często wykorzystywany do produkcji narzędzi z wyodrębnionym ostrzem na Niżu Polskim w dobie trwania kultur późnowstęgowych (Szydłowski 2017).

Jeden zabytek kamienny jest wymieniany jako związany z działalnością przedstawicieli KAK. Jest to kamień szlifierski z piaskowca.

Większość kamiennych artefaktów KCWR występuje w dużym rozproszeniu. Najczęściej były rejestrowane w liczbie 1–3 egzemplarze w danym obiekcie. Do wyjątków, gdzie odkryto większą liczbę zabytków skalnych, należą obiekty: F6 (18 sztuk), O23 (10 sztuk), S92 (dziewięć sztuk), O22 (dziewięć sztuk), O85 (siedem sztuk), S23 (siedem sztuk), K82 (pięć sztuk) oraz K66 (cztery sztuki). Obiekty te występują głównie w obrębie wydzielonych zagród, z wyjątkiem K66 i K82, które zostały sklasyfikowane jako glinianki. Choć zespół analizowanych zabytków wykazuje niewielkie cechy koncentracji na stanowisku, to jednak należałoby się bliżej przyjrzeć niektórym skupiskom przedmiotów kamiennych. W jamach F6, O23, O22, O85, S23 oraz S92 znajduje się ponad 1/3 przedmiotów kamiennych KCWR odkryta na tym stanowisku. Wymienione obiekty występują przede wszystkim w strefie przydomowej (zagrody nr 22, 23, 24, 27c, 29). Obiekty przydomowe zostały wydatowane na fazę IIB, z wyjątkiem obiektu O22 (łączonego z zagrodą 23) datowanego na fazę III KCWR (Pyzel, rozdz. 2.4 w tym tomie). Wyraźnie zatem zwracają uwagę wymienione strefy przydomowe z fazy IIB. Mamy do czynienia z relatywnie wysokim nagromadzeniem przedmiotów kamiennych w tych miejscach. Można zakładać, że były

A stone slab (one piece) is flat on both sides. The upper surface has an ellipsoidal outline, while the lower one is irregular. Traces of shine can be seen only on the upper side, primarily in the centre. Such objects were probably used as stands or supports.

In addition, LBK features yielded three round polishers, three pebbles with natural surfaces and no traces of use, and four fragments of polished objects whose functions cannot be determined.

Only five stone tools were attributed to post-LBK cultures: three pounder-grinders, an adze, and an axe from feature S80 (no. 159 in Table 6.1; Fig. 6.2) which is the largest artefact in this collection. The amphibolite adze was re-used by post-LBK people, and its original form undoubtedly links with LBK. The axe was formed by re-working a fragment of a working part of a damaged coulter (approx. length 15 cm, maximum width 7.5 cm, maximum height 6 cm). The axe was originally longer, but was damaged (broken) along the shaft hole. The butt part is uneven and asymmetrical and bears traces of reworking. The axe is asymmetrical in top view as well, with the right side surface more sharply curved than the left one. The hole drilled through the axe tapers noticeably (with the width of 3 cm at the entrance and 2.1 cm on the other side). Vertical surfaces are flat; the upper surface is more damaged, with many splinters close to the working part. The blade is slightly curved and slants towards the upper vertical surface. Distinct traces of sharpening can be seen at an angle of 45 degrees to the line of the blade.

The axe was made from diorite, a rock very typical of post-LBK stone production. This raw material was commonly used by post-LBK communities from the Polish Lowlands for making tools with differentiated blades (Szydłowski 2017).

One stone artefact, a polishing stone made of sandstone, is linked with the activity of GAC people.

The bulk of the LBK stone artefacts was considerably dispersed throughout the site, and were most often recorded at from one to three pieces per feature. Among the exceptions, where greater numbers of stone objects were found, are the following features: F6 (18 pieces), O23 (10 pieces), S92 (nine pieces), O22 (nine pieces), O85 (seven pieces), S23 (seven pieces), K82 (five pieces), and K66 (four pieces). These features occurred within the identified households, apart from K66 and K82 which were interpreted as claypits. Although the analysed collection does not show distinct concentrations within the site, it is worth analysing certain groups of stone objects in more detail. Pits F6, O23, O22, O85, S23 and S92 produced 1/3 of all the LBK stone artefacts in the site. These features occur primarily close to houses (households 22, 23, 24, 27c, and 29) and, except for O22 (linked with household 23) which dates to phase III of LBK development, have been dated to phase IIB (Pyzel, chapter 2.4 in this volume). Thus, the mentioned household areas from phase IIB

związane z bardziej intensywną działalnością gospodarczą, w której używano przede wszystkim narzędzi kamiennych taką jak pozyskiwanie mąki czy ociosywanie drewna. Nie można jednak wskazać na żadne ślady obecności pracowni kamieniarskiej. Całkowity brak w materiale takich przedmiotów kamiennych jak odłupki pracowniane, odłamki, łuszcznie czy półwytwory. Ciosła były sprowadzane jako wyroby gotowe z obszaru Masywu Czeskiego, natomiast pozostałe narzędzia były przystosowywane na zasadzie dopasowania naturalnego kształtu do pożądanego typu przedmiotu.

Struktura surowcowa analizowanych zabytków KCWR jest stosunkowo mało zróżnicowana. Bardzo wyraźnie dominują trzy gatunki skał: granity (62 sztuki), piaskowce (42 sztuki) oraz amfibolity (30 sztuk). Ponadto, w znacznie mniejszym udziale, odnotowano: gnejsy (dziewięć sztuk), kwarcyty (siedem sztuk), diabazy (trzy sztuki), porfiry (dwie sztuki) oraz po jednym egzemplarzu diorytu, zieleńca i zlepieńca.

W przypadku pozostałych ugrupowań kulturowych statystyki surowcowe nie są miarodajne z powodu znikomej liczby zabytków. Dla kultur postlinearnych zarejestrowano po jednym egzemplarzu diorytu, amfibolitu i piaskowca oraz dwa granity. Natomiast KAK jest reprezentowany jedynie przez jeden granit.

Dioryt i amfibolit są zaliczane do tzw. skał ciemnych o bardzo dobrych cechach technicznych, które predysponowały te surowce do produkcji narzędzi z wyodrębnionym ostrzem. Na Niżu Polskim były szczególnie cenione przez społeczności późnowstęgowe (Szydłowski 2017). Natomiast bardzo charakterystyczny surowiec, jakim jest łupek amfibolowy, był eksploatowany i wykorzystywany do celów produkcyjnych wyłącznie przez przedstawicieli KCWR. Z łupku amfibolowego, w dobie trwania KCWR, wykonywano przede wszystkim narzędzia opisywane jako ciosła. Wyróżniono szereg typów tego rodzaju przedmiotów, które są powtarzalne na większości stanowisk KCWR (Krystek *et al.* 2011; Szydłowski 2017). Ten najbardziej diagnostyczny typ narzędzia stał się głównym rozpoznawalnym elementem reminiscencji osadnictwa KCWR w Europie Środkowej (Přichystal 2009), w późniejszych okresach spotykany wyłącznie w postaci wtórnie przerabianych narzędzi tej kultury przez społeczności z młodszych okresów neolitu. Surowiec ten posiada stosunkowo odległą proweniencję względem Niżu Polskiego, był bowiem importowany z obszaru Czech, najprawdopodobniej z okolic Tanvaldu (Krystek *et al.* 2011). Poprawniej jednak jest mówić o imporcie nie surowca, ale gotowych narzędzi, ewentualnie jakiegoś rodzaju półproduktów wytwarzanych w przykopalnianych warsztatach, ponieważ aktualnie brak jest przesłanek wskazujących na obróbkę tego surowca na niżowych osadach KCWR.

deserve particular attention, because we are dealing there with relatively high concentrations of stone artefacts. One can suppose these places were associated with more intense household activity involving the use of stone objects, for example flour grinding or woodworking (hewing). However, traces of a stone-cutting workshop are absent. The material completely lacks such stone objects as workshop flakes, production waste, splintered pieces, or preforms. Adzes were brought to the site as finished tools from the Bohemian Massif, while other tools were created by adjusting natural shapes to the desired forms.

The analysed LBK artefacts show little diversity in terms of raw material structure. Three types of rock are clearly predominant: granite (62 pieces), sandstone (42 pieces), and amphibolite (30 pieces). Recorded in considerably smaller proportions were also gneiss (nine pieces), quartzite (seven pieces), diabase (three pieces), porphyry (two pieces), and one piece each of diorite, greenschist, and conglomerate.

For other cultural units the statistical data are not reliable due to the very small number of artefacts. For post-LBK, one each of diorite, amphibolite, and sandstone artefacts were identified, and two made of granite, while GAC is only represented by one granite artefact.

Diorite and amphibolite belong to so-called dark rocks having very good technical properties, which makes these raw materials particularly suitable for producing tools with differentiated blades. In the Polish Lowlands they were particularly appreciated by post-LBK communities (Szydłowski 2017). On the other hand, amphibolite schist, which is a very characteristic raw material, was exploited and used for tool-making only by LBK. LBK people used amphibolite schist primarily for producing tools described as adzes. A number of adze types were identified, which repeat in the majority of LBK sites (Krystek *et al.* 2011; Szydłowski 2017). This very diagnostic tool type became the most widely recognised element of LBK settlement in Central Europe (Přichystal 2009). In later periods these adzes only occur as re-worked LBK tools. The raw material in question originates from areas quite remote from the Polish Lowlands – it was imported from the territory of present-day Czech Republic, most likely from the Tanvald region (Krystek *et al.* 2011). It was most likely finished tools that were imported, or possibly some kinds of preforms manufactured in workshops in the extraction areas, since no traces have been discovered thus far to suggest local processing of this amphibolite schist in lowland LBK settlements.

Tabela 6.1. Ludwinowo 7. Wykaz zabytków kamiennych z obiektów neolitycznych (badania 2008–2010)
Table 6.1. Ludwinowo 7. Stone artefacts from Neolithic features (2008–2010 excavations)

nr/ no.	obiekt/ feature	surowiec/ raw material	przedmiot/ artefact	uwagi/ remarks	chronologia/ chronology
1	A49	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	wysokie/high	KCWR/LBK
2	B156	piaskowiec/sandstone	kamień szlifierski/polishing stone		KCWR/LBK
3	B156	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
4	B156	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR/LBK
5	B164	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	niskie/low	KCWR/LBK
6	B256	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
7	B256	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR/LBK
8	B257	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	niskie/low	KCWR/LBK
9	C141	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
10	D88	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
11	E9	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
12	E9	granit/granite	otoczak/pebble		KCWR/LBK
13	F6	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
14	F6	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
15	F6	diabaz/diabase	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
16	F6	gnejs/gneiss	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
17	F6	gnejs/gneiss	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
18	F6	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
19	F6	gnejs/gneiss	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
20	F6	gnejs/gneiss	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
21	F6	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder	przepalony/burnt	KCWR/LBK
22	F6	gnejs/gneiss	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
23	F6	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
24	F6	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
25	F6	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
26	F6	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
27	F6	gnejs/gneiss	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
28	F6	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
29	F6	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
30	F6	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
31	F16	zieleniec/greenschist	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
32	F40	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
33	F40	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
34	F42	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
35	F42	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder	fragm.	KCWR/LBK
36	F44	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
37	F47	granit/granite	otoczak/pebble		KCWR/LBK
38	F48	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR/LBK
39	F48	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
40	F48	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	wysokie/high	KCWR/LBK
41	F119	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
42	F119	porfir/porphyry	gładzony/polished		KCWR/LBK
43	F162	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
44	F168	amfibolit/amphibolite	gładzony/polished		KCWR/LBK
45	F186	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR/LBK
46	F186	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
47	G38	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
48	G38	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
49	G38	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
50	G39	kwarcyt/quartzite	krążek/disc		KCWR/LBK
51	G39	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
52	G42	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
53	G56	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
54	G56	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
55	G101	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder	duży/large	KCWR/LBK

nr/ no.	obiekt/ feature	surowiec/ raw material	przedmiot/ artefact	uwagi/ remarks	chronologia/ chronology
56	H102	piaskowiec/sandstone	tłuk/hammerstone		KCWR/LBK
57	O22	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
58	H42	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
59	H42	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
60	H42	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
61	H48	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
62	H48	porfir/porphyry	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
63	H49	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder	fragm.	KCWR/LBK
64	H102	piaskowiec/sandstone	płyta/plate	ripplemark	KCWR/LBK
65	H102	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	niskie/low	KCWR/LBK
66	H144	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
67	H144	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
68	H144	kwarcyt/quartzite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
69	H145	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
70	H148	piaskowiec/sandstone	kamień szlifierski/polishing stone	fragm.	KCWR/LBK
71	H154	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
72	H154	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR/LBK
73	H154	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
74	H156	gnejs/gneiss	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
75	H156	piaskowiec/sandstone	gładzony/polished		KCWR/LBK
76	H160	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KBK/BKC
77	H161	zlepieniec/congolmerate	żarno/quern		KCWR/LBK
78	K50	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
79	K66	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	niskie/low	KCWR/LBK
80	K66	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR/LBK
81	K66	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder	fragm.	KCWR/LBK
82	K66	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR/LBK
83	K77	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
84	K82	diabaz/diabase	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
85	K82	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
86	K82	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder	kula/bowl	KCWR/LBK
87	K82	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
88	K82	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR/LBK
89	K158	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	niskie/low	KCWR/LBK
90	O9	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
91	O10	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
92	O10	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
93	O13	gnejs/gneiss	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
94	O22	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
95	O22	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	niskie/low	KCWR/LBK
96	O22	amfibolit/amphibolite	otoczak/pebble		KCWR/LBK
97	O22	piaskowiec/sandstone	osełka/whetstone	fragm.	KCWR/LBK
98	O22	piaskowiec/sandstone	osełka/whetstone	fragm.	KCWR/LBK
99	O22	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
100	O22	gnejs/gneiss	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
101	O22	piaskowiec/sandstone	osełka/whetstone	fragm.	KCWR/LBK
102	O23	amfibolit/amphibolite	osełka/whetstone		KCWR/LBK
103	O23	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
104	O23	piaskowiec/sandstone	podkładka/slab		KCWR/LBK
105	O23	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
106	O23	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
107	O23	dioryt/diorite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
108	O23	piaskowiec/sandstone	kamień szlifierski/polishing stone	fragm.	KCWR/LBK
109	O23	piaskowiec/sandstone	tłuk/hammerstone		KCWR/LBK
110	O23	kwarcyt/quartzite	tłuk/hammerstone		KCWR/LBK
111	O23	piaskowiec/sandstone	osełka/whetstone	fragm.	KCWR/LBK
112	P15	amfibolit/amphibolite	krążek/disc		KCWR/LBK
113	S4	diabaz/diabase	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
114	S13	piaskowiec/sandstone	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KPCW/LBPC

nr/ no.	obiekt/ feature	surowiec/ raw material	przedmiot/ artefact	uwagi/ remarks	chronologia/ chronology
115	S13	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KPCW/LBPC
116	S17	piaskowiec/sandstone	kamień szlifierski/polishing stone		KAK/GAC
117	F40	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
118	F256	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR?/LBK?
119	O80	granit/granite	żarno/quern		KCWR/LBK
120	O80	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
121	O85	granit/granite	żarno/quern	fragm.	KCWR/LBK
122	O85	granit/granite	osełka/whetstone	fragm.	KCWR/LBK
123	O85	granit/granite	żarno/quern		KCWR/LBK
124	O85	granit/granite	osełka/whetstone		KCWR/LBK
125	O85	granit/granite	żarno/quern		KCWR/LBK
126	O109	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR?/LBK?
127	S22	kwarcyt/quartzite	żarno/quern	fragm.	KCWR/LBK
128	S23	amfibolit/amphibolite	gładzik/polisher		KCWR/LBK
129	S23	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder	fragm.	KCWR/LBK
130	S23	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
131	S23	granit/granite	żarno/quern		KCWR/LBK
132	S23	granit/granite	żarno/quern	2 fragm.	KCWR/LBK
133	S92	granit/granite	żarno/quern		KCWR/LBK
134	S92	granit/granite	żarno/quern	2 fragm.	KCWR/LBK
135	S92	granit/granite	żarno/quern	2 fragm.	KCWR/LBK
136	S92	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
137	S92	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
138	S92	granit/granite	gładzik/polisher		KCWR/LBK
139	S122	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
140	S122	kwarcyt/quartzite	tłukorozcieracz/pounder-grinder	fragm.	KCWR/LBK
141	S134	kwarcyt/quartzite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
142	S134	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
143	S142	granit/granite	otoczak/pebble		KCWR/LBK
144	Z2	granit/granite	żarno/quern	fragm.	KCWR/LBK
145	Z2	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
146	Z2	granit/granite	żarno/quern	fragm.	KCWR/LBK
147	Z3	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
148	Z46	granit/granite	żarno/quern		KCWR/LBK
149	Z48	kwarcyt/quartzite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KCWR/LBK
150	Z61	granit/granite	żarno/quern	2 fragm.	KCWR/LBK
151	Z61	amfibolit/amphibolite	gładzik/polisher?		KCWR/LBK
152	S84	granit/granite	tłukorozcieracz/pounder-grinder		KPCW/LBPC
153	F230	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR/LBK
154	F250	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR/LBK
155	O85	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	Fragm.; ryc./Fig. 6.1:3	KCWR/LBK
156	O85	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.; ryc./Fig. 6.1:2	KCWR/LBK
157	S134	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.	KCWR/LBK
158	S23	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	ryc./Fig. 6.1:4	KCWR/LBK
159	S80	dioryt/diorite	topór/radlica?/axe/coulter?	ryc./Fig. 6.1:5	KBK/BKC
160	S92	amfibolit/amphibolite	ciosło/adze	fragm.; ryc./Fig. 6.1:1	KCWR/LBK

7. Materiały faunistyczne KCWR

7. LBK faunal material

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.07.1

7.1. Użytkowanie zwierząt i model konsumpcji mięsa. Analiza archeozoologiczna materiałów osteologicznych z osady KCWR

7.1. Animal exploitation and meat consumption model. Archaeozoological analysis of osteological materials from the LBK settlement

Marta Osypińska, Renata Abłamowicz

7.1.1. Wstęp

Do analizy archeozoologicznej otrzymano szczątki zwierząt, w tym fragmenty kości oraz zębów, pochodzące wyłącznie z obiektów powiązanych z zasiedleniem obszaru stanowiska nr 7 we wczesnym neolicie (tab. 1[1]). Marta Osypińska z Instytutu Archeologii i Etnologii PAN opracowała materiały osteologiczne powiązane z osadnictwem KCWR z części badanej przez zespół poznański, liczące 17 843 fragmentów osteologicznych, pochodzących ze 173 obiektów archeologicznych. Renata Abłamowicz z Muzeum Archeologicznego w Katowicach przeanalizowała łącznie 415 szczątków zwierzęcych pochodzących z kontekstów datowanych na osadnictwo KCWR z odcinków badanych przez zespół z Krakowa.

Obecnie materiały faunistyczne z Ludwinowa przechowywane są w większej części w magazynie Instytutu Archeologii i Etnologii PAN w Poznaniu, część również w Muzeum Śląskim w Katowicach.

7.1.2. Materiał

Stan zachowania materiałów osteologicznych z obiektów i warstw wczesnoneolitycznych był zróżnicowany. Rozległość stanowiska oraz jego zróżnicowanie topograficzne i geomorfologiczne wpłynęły znacząco na kondycję szczątków zwierzęcych. Zasadniczy wpływ na stan zachowania zbiorów miało działanie czynników na etapie diagenetycznym. Przyczyniły się one do poważnego ubytku składników organicznych, co w konsekwencji powodowało dużą łamliwość i kruchość kości. Część szczątków zwierzęcych podlegała również

[1] Tabele 1–58 znajdują się w załączniku CD 19 na płycie CD.

7.1.1. Introduction

The archaeozoological analysis encompassed animal remains, including fragments of bones and teeth, originating exclusively from features associated with the early Neolithic occupation of site 7 at Ludwinowo (Table 1[1]). Marta Osypińska from the Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences analysed the osteological materials linked with LBK from the part of the site investigated by the Poznań team, which comprised 17.843 osteological fragments originating from 173 features. Renata Abłamowicz from Muzeum Śląskie in Katowice analysed 415 animal remains retrieved from LBK contexts from the part explored by the team from Kraków.

At present, the bulk of osteological materials from Ludwinowo are kept in the storehouse of the Institute of Archaeology and Ethnology in Poznań, and the remaining part in Muzeum Śląskie in Katowice.

7.1.2. Materials

Osteological materials recovered from Early Neolithic features and cultural layers differed in terms of state of preservation. The large area covered by the site, as well as its topographic and geomorphological diversity significantly influenced the survival of animal remains. Of key importance in this context were factors operating at the diagenetic stage: they caused significant loss of organic matter, resulting in the high breakability and fragility of the bones. Some of the animal remains have also been exposed to groundwater,

[1] Tables 1–58 are in the appendix CD 19 on the attached CD-ROM.

działaniu wód gruntowych, co skutkowało silnym zmacerowaniem, obtoczeniem i zanikiem cech diagnostycznych kości (Lyman 2001). Na stan zachowania poszczególnych szczątków wpływ miały cechy morfologiczne. Znacznie lepiej zachowane były fragmenty o dużej gęstości, kości całe lub duże ich fragmenty pochodzące od gatunków „dużych". Łącznie w wyniku analizy zidentyfikowano pod względem taksonomicznym i anatomicznym 36,24% całego materiału przekazanego do badań. Na wysoki odsetek szczątków niezidentyfikowanych (tab. 1) największy wpływ miała wysoka frekwencja fragmentów bardzo drobnych, bez cech diagnostycznych, których obecność wynikała z uszkodzeń mechanicznych powstałych podczas pakowania, magazynowania i transportowania materiałów kostnych.

Fragmentacja oraz modyfikacja szczątków kostnych w etapie biostratonomicznym, z perspektywy tafonomii, nie była bardzo intensywna. Pradziejowi konsumenci wyrzucali zazwyczaj duże fragmenty kości, często o opalonych brzegach, lub zwęglonych. Wydaje się, że większość odpadków organicznych była stosunkowo szybko deponowana w jamach, co skutkowało bardzo ograniczoną ilością uszkodzeń powstałych w drugim etapie oddziaływania czynników biostratonomicznych. Zdecydowanie największy wpływ na stan zachowania szczątków miał natomiast etap diagenetyczny, a co za tym idzie oddziaływanie czynników glebowych, klimatycznych, chemicznych i wód.

Na podstawie obserwacji poczynionych podczas oceny archeozoologicznej szczątków można stwierdzić, że większość bardzo drobnych fragmentów zaklasyfikowanych jako nieokreślone, to ukruszone części istoty gąbczastej (*Substantia spongioza*) oraz istoty zbitej (*Substantia compacta*) większych fragmentów kości.

7.1.3. Metody badawcze

Materiały osteologiczne odkryte na terenie wczesnoneolitycznej osady w Ludwinowie poddane zostały standardowym procedurom stosowanym w analizach archeozoologicznych. Szczątki zostały poddane identyfikacji taksonomicznej i anatomicznej oraz ocenie mającej na celu określenie wieku oraz płci zwierząt. Szczególnie istotnym elementem badań były analizy dotyczące oceny morfologii zwierząt hodowlanych z Ludwinowa. Przeprowadzono wszechstronne badania osteometryczne, szczególnie istotne w przypadku bydła i identyfikacji ewentualnych zabiegów związanych z wykorzystywaniem turów w hodowli wczesnoneolitycznej, oraz oceny zaawansowania chowu i udomowienia bydła oraz świni.

W opracowaniu posługiwano się najnowszą nomenklaturą zoologiczną zunifikowaną dla zwierząt udomowionych (Corbet 1978; Mason 1996; Lasota-Moskalewska 2005; Cichocki *et al.* 2015) oraz dla zwierząt dzikich (Cichocki *et al.* 2015). Zwłaszcza w odniesieniu do szczątków ssaków dążono do precyzyjnej identyfikacji gatunku (np. Grigson 1974; 1975; 1976; 1978). Jedynie w odniesieniu do udomowionych

which resulted in considerable maceration and abrasion of the bones, and the loss of their diagnostic traits (Lyman 2001). The preservation of individual remains depended on their morphological attributes. Fragments marked by high density, and complete bones or large fragments belonging to "large" animal species survived much better. In total, the analysis identified in terms of taxonomy and anatomy 36.24% of all the material subjected to examination. The high proportion of unidentified remains (Table 1) stems primarily from the high percentage of minuscule fragments lacking diagnostic traits, which emerged as a result of mechanical damages during the packing, storing, and transport of the osteological materials.

From the taphonomic perspective, the fragmentation and modification of bone remains at the biostratonomic stage was not particularly severe. Prehistoric consumers would typically discard large bone fragments, often scorched or charred at the edges. Most of the remains were apparently quite rapidly deposited in pits, which resulted in a very limited extent of damage suffered at the second stage of operation of biostratonomic factors. The state of preservation of the remains was by far most severely affected during the diagenetic stage, which involved the operation of factors associated with soil, climate, chemistry, and water.

The observations made during the archaeozoological examination allow for a conclusion that the majority of minuscule pieces classed as unidentified are fragments of spongy (*Substantia spongioza*) and compact bone (*Substantia compacta*) broken off from larger bone fragments.

7.1.3. Research methods

Osteological materials recovered from the early Neolithic settlement at Ludwinowo were subjected to standard archaeozoological procedures. The remains were identified in terms of taxonomy and anatomy, and the age and sex of the animals were assessed. Morphological analyses of domesticated animals from Ludwinowo were one particularly important aspect of the research. Comprehensive osteometric examination was performed, which is of particular importance with respect to cattle for the identification of possible use of aurochs in Early Neolithic husbandry, and for the assessment of the advancement of breeding and domestication strategies with cattle and pigs.

This study uses the most recent zoological nomenclature unified for domesticated (Corbet 1978; Mason 1996; Lasota-Moskalewska 2005; Cichocki *et al.* 2015) and wild animals (Cichocki *et al.* 2015). The attempts to determine species as precisely as possible were made particularly with respect to mammals (e.g. Grigson 1974; 1975; 1976; 1978). Only for small ruminants were the remains without diagnostic traits grouped together as sheep/goat, due to the high degree of morphological similarity between skeletons of sheep and goats. Wherever possible, a species was

małych przeżuwaczy, ze względu na duże podobieństwo morfologiczne szkieletów owcy i kozy, szczątki bez cech diagnostycznych pozwalających na precyzyjną identyfikację gatunku grupowano w jeden zespół *owca/koza*. Tam, gdzie było to natomiast możliwe, gatunek określano szczegółowo na podstawie cech morfologicznych kości, jak i zębów (Schramm 1967; Halstead *et al.* 2002; Zader, Lapham 2010; Zader, Pilaar 2010). Jest to praktyka powszechnie stosowana w analizach archeozoologicznych (Lasota-Moskalewska 2008). Kości ptaków identyfikowano również na podstawie materiałów porównawczych oraz podręcznika (Bocheński *et al.* 2000).

W pierwszych etapach analizy dane rozpatrywano łącznie dla całej fazy osadnictwa KCWR. Procedura na tak dużym poziomie uogólnienia miała na celu umożliwienie porównania generalnych danych i modeli użytkowania zwierząt z innymi, analogicznie datowanymi zbiorami szczątków zwierzęcych. Zdecydowana większość analiz archeozoologicznych obejmujących wczesnoneolityczne zbiory dotyczy uogólnionego obrazu użytkowania zwierząt przez społeczności wczesnoneolityczne.

Przeprowadzono analizę porównawczą składów gatunkowych szczątków ssaków hodowlanych z innych stanowisk o analogicznej chronologii. Szczególnej obserwacji poddano różnice odsetków kości czterech gatunków jednoznacznie związany z konsumpcją i modelem gospodarczym: bydła, owcy, kozy i świni.

Szczątki zwierzęce poddano również identyfikacji anatomicznej mającej na celu oznaczenie elementu szkieletu, z którego pochodził dany szczątek. Na podstawie tych oznaczeń wykonano rozkłady anatomiczne dla bydła, świni, owcy, kozy oraz dla zwierząt dzikich: konia, jelenia, sarny i zająca. W zespołach, gdzie frekwencja szczątków była równa lub przekraczała 70, szczątki podzielono na siedem grup w zależności od ich usytuowania w szkielecie (ryc. 7.1):

1 *Głowa* (G): czaszka, możdżenie, poroże, kość gnykowa, żuchwa, zęby;
2 *Tułów* (T): kręgi, kość krzyżowa, mostek, żebra;
3 *Bliższa część kończyny piersiowej* (BCKP): łopatka, kość ramienna, kość promieniowa, kość łokciowa;
4 *Dalsza część kończyny piersiowej* (DCKP): kości nadgarstka, kości śródręcza;
5 *Bliższa część kończyny miednicznej* (BCKM): miednica, kość udowa, kość piszczelowa, rzepka, kość strzałkowa;
6 *Dalsza część kończyny miednicznej* (DCKM): kości stępu, kości śródstopia;
7 *Człony palcowe* (CP): człony palcowe I, człony palcowe II, człony palcowe III.

W obrębach tych grup podano liczbę oznaczonych szczątków oraz ich udziały procentowe, co stanowiło podstawę przy ich porównywaniu. Rozkłady anatomiczne badano, zwracając szczególną uwagę na obecność członów palcowych oraz równowagę pomiędzy udziałem bliższych części kończyn piersiowej

identified based on morphological traits of both bones and teeth (Schramm 1967; Halstead *et al.* 2002; Zader, Lapham 2010; Zader, Pilaar 2010), an approach commonly applied in archaeozoological analyses (Lasota-Moskalewska 2008). Bird bones were additionally identified based on reference collections and textbooks (Bocheński *et al.* 2000).

In the first stages of the analysis, the data were analysed jointly for the entire period of LBK occupation. Such a high level of generalisation allowed for the comparison of general data and animal use models with other, similarly dated assemblages of animal bones. The vast majority of archaeozoological analyses concerning Early Neolithic assemblages operate on a generalised picture of animal use by Early Neolithic communities.

The remains of domesticated mammals were compared in terms of species composition with assemblages from other sites of similar chronology. Differences in percentages of four species directly connected with the consumption and economic model, namely cattle, sheep, goat, and pig, were given particular attention in the analysis.

The animal remains were also subjected to anatomical analysis, oriented on identification of the part of the skeleton from which particular fragments originated. The results allowed for anatomical compositions to be determined for cattle, pig, sheep, and goat, as well as for wild animals: horse, deer, roe deer, and hare. In assemblages where the percentages of remains were equal to or exceeded 70, bone remains were divided into seven groups, depending on their position in the skeleton (Fig. 7.1).

1 *Head* (H): skull, horn/antler cores, antlers, hyoid bone, mandible, teeth;
2 *Trunk* (T): vertebrae, sacral bone, breastbone, ribs;
3 *Proximal part of fore limb* (PPFL): spatula, humerus, radius, ulna;
4 *Distal part of fore limb* (DPFL): carpal bones, metacarpal bones;
5 *Proximal part of hind limb* (PPHL): pelvis, femur, tibia, fibula;
6 *Distal part of hind limb* (DPHL): tarsal bones, metatarsal bones;
7 *Phalanges* (P): proximal phalanges (I), medial phalanges (II), distal phalanges (III).

The number of identified remains and their percentages were calculated for each group, which provided grounds for comparisons. Anatomical distributions were examined in particular for the presence of phalanges, and for the balance between the shares of proximal parts of fore and hind limbs, with differences exceeding 10% interpreted as a lack of balance. In the discussion of results, carcass parts have been labelled "attractive" or "little attractive" in terms of their value for consumption. As attractive are understood the parts providing the most meat and fat, which are the trunk and the proximal parts of limbs, and the division

i miednicznej. Jako brak równowagi traktowano różnice większe niż 10%. Przy omawianiu wyników posługiwano się terminami „atrakcyjna" i „mało atrakcyjna" konsumpcyjnie część tuszy. Za atrakcyjne uznaje się te partie tuszy, które są najbardziej obłożone mięsem i tłuszczem, a więc tułów oraz bliższe części kończyn. Kryterium tego podziału była wartość kaloryczna części tuszy. Kolejnym etapem analizy rozkładów anatomicznych było zestawienie uzyskanych statystycznie proporcji szczątków z poszczególnych części tuszy, z danymi wzorcowymi, adekwatnymi dla danego gatunku (Lasota-Moskalewska 2008).

Ocenę wieku zwierząt w chwili śmierci przeprowadzono na podstawie obserwacji stopnia rozwoju ontogenetycznego kośćca i zębów. Ocena stopnia rozwoju uzębienia oparta była na danych zebranych przez Lutnickiego (1972), Müllera (1973) oraz Gillis *et al.* (2013). Natomiast ocenę zrostu nasady z trzonami kości długich przeprowadzono, opierając się na danych z prac Koldy (1936), Chaplina (1971) oraz Gillis *et al.* (2013). Powyższe obserwacje miały na celu przybliżenie zagadnienia identyfikacji modelu hodowlanego oraz głównego profilu (mięsnego, mlecznego) i innych korzyści przyżyciowych; innymi słowy wskazanie, czy w badanych osadach prowadzono hodowlę mięsną, czy wielokierunkową z wykorzystaniem również cech przyżyciowych zwierząt (Rowley-Conwy 2004).

Badania nad morfologią zwierząt oparto na pomiarach kości dokonanych według zasad zunifikowanych przez von den Driesch (1976). Na podstawie długości kości obliczono wysokość w kłębie zwierzęcia, korzystając z adekwatnych współczynników (Całkin, Schramm, Teichert, Kiselwalter, Matolcsi, Koudelka cyt. za von den Driesch, Boessnack 1974). Morfotyp bydła, świni i konia odtworzono przy pomocy skal punktowych skonstruowanych przez Lasotę-Moskalewską (1984a; 1984b) oraz Kobrynia (1989). Metoda ta pozwala na zobiektywizowanie danych metrycznych. W przypadku bydła skalę punktową podzielono również na trzy zespoły reprezentujące wielkości małe (0–30 punktów), średnie (31–69 punktów) i duże (70–100 punktów).

Opisano również zaobserwowane na kościach ślady powstałe wskutek działalności człowieka związanej z przyżyciowym wykorzystaniem zwierząt, konsumpcją mięsa i obróbką rzemieślniczą surowców odzwierzęcych: kości, poroży.

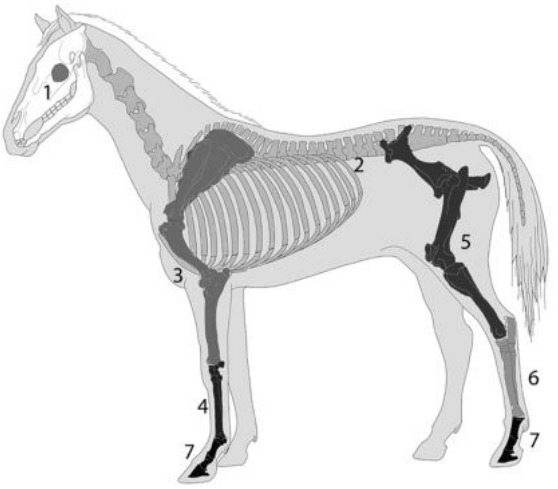
W celu zbadania zmienności modelu gospodarczego zastosowano metodę szyfru numerycznego. Dane procentowe z kolejnych zagród i faz osadniczych przeliczono odpowiednio dla każdego z głównych gatunków hodowlanych. Uzyskano następujące wartości dla stanowiska KCWR w Ludwinowie:

Bydło:

{1} – udział mały (56–67%);
{2} – udział średni (68–79%);
{3} – udział duży (80–89%);

Owca/koza:

{1} – udział mały (4–10%);



Ryc. 7.1. Schemat podziału technologicznego tuszy:
1 – *Głowa*; 2 – *Tułów*; 3 – *Bliższa część kończyny piersiowej*; 4 – *Dalsza część kończyny piersiowej*; 5 – *Bliższa część kończyny miednicznej*; 6 – *Dalsza część kończyny miednicznej*; 7 – *Człony palcowe*

Fig. 7.1. Figure showing the technological division of carcass:
1 – *Head*; 2 – *Trunk*; 3 – *Proximal part of fore limb*; 4 – *Distal part of fore limb*; 5 – *Proximal part of hind limb*; 6 – *Distal part of hind limb*; 7 – *Phalanges*

is based on the caloric value of particular parts of carcass. The next step of the analysis was the comparison of the calculated percentages of remains representing particular parts of a carcass with the reference data for a given species (Lasota-Moskalewska 2008).

Age at death was assessed based on the degree of ontogenetic development of the skeleton and teeth. The evaluation of teeth development followed the data published by Lutnicki (1972) and Gillis *et al.* (2013) while the fusion stage of long bones was evaluated based on the data published by Kolda (1936), Chaplin (1971) and Gillis *et al.* (2013). The above observations were used to inform the identification of the breeding model and its primary profile (meat, diary, or other), in order to determine whether animal husbandry at Ludwinowo was oriented on meat production or was multi-directional, with animals exploited for other benefits as well (Rowley-Conwy 2004).

The morphology of the animals was examined based on bone measurements taken according to the rules unified by von den Driesch (1976). Height at withers was calculated based on the length of long bones, using adequate coefficients (Całkin, Schramm, Teichert, Kiselwalter, Matolcsi, Koudelka after von den Driesch, Boessnack 1974). Morphotypes of cattle, pigs, and horse were reconstructed with point scales developed by Lasota-Moskalewska (1984a; 1984b) and Kobryń (1989), a method which allows objectivising metric data. For cattle, the point scale was divided into three assemblages representing small (0–30 pts), medium (31–69 pts), and large values (70–100 pts).

{2} – udział średni (11–18%);
{3} – udział duży (19–25%);
Świnia:
{1} – udział mały (1–8%);
{2} – udział średni (9–17%);
{3} – udział wysoki (18–26%).

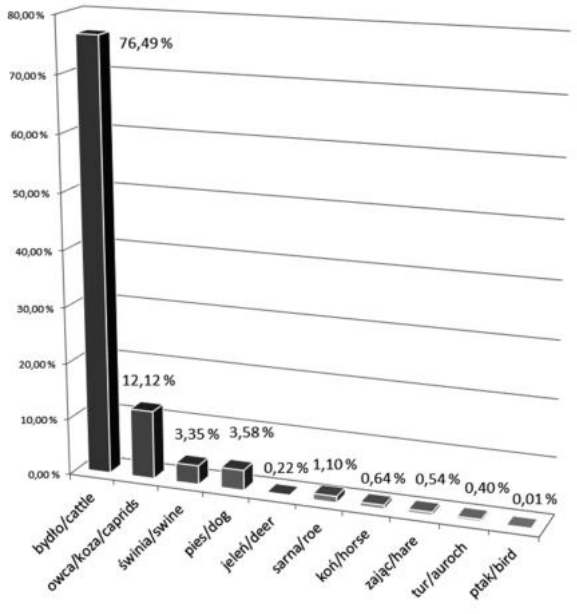
7.1.4. Wyniki analizy archeozoologicznej

7.1.4.1. Gatunki

Wśród szczątków zwierzęcych znalezionych na terenie osady wczesnoneolitycznej w Ludwinowie zdecydowanie dominowały fragmenty szkieletów ssaków (*Mammalia*) (ryc. 7.2; tab. 2). Wśród nich największą grupę stanowiły szczątki gatunków udomowionych (95,78%) (tab. 3). Fragmenty osteologiczne pochodzące od zwierząt dzikich to jedynie 4,21% (tab. 3). Poza fragmentami kości ssaków znaleziono tylko jedną kość pochodzącą od ptaka (tab. 2), nie odnotowano natomiast szczątków ryb, gadów i płazów.

W całym materiale osteologicznym pochodzącym z osady w Ludwinowie zdecydowanie dominowały szczątki bydła (*Bos primigenius* f. *domestica*) (76,49%) (tab. 2). Fragmenty osteologiczne tego gatunku odnotowano w niemal wszystkich obiektach archeologicznych. Największe zespoły kości bydła odnotowano w obiektach: A440, B156, D77, E6, F6, F48, F60, F178, F184, F193, F196, G39, G48, G64, H42, H161, K66, K77, K82 i O22.

Kolejna pod względem liczebności grupa szczątków pochodziła od udomowionych małych przeżuwaczy,



Ryc. 7.2. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków zwierzęcych z obiektów i warstw kulturowych KCWR
Fig. 7.2. Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from LBK features and cultural layers

Furthermore, the bones were examined for traces left by humans in connection with the exploitation of animals in their lifetime, with meat consumption, and with processing of bone and antler for craft purposes.

The changeability of the economic model was analysed with the numeric code method. Percentage data from subsequent households and occupational phases of the LBK settlement at Ludwinowo were appropriately converted for each of the major breeding species, and the following values were obtained:
Cattle:
{1} – small share (56–67%);
{2} – medium share (68–79%);
{3} – large share (80–89%);
Sheep/goat:
{1} – small share (4–10%);
{2} – medium share (11–18%);
{3} – large share (19–25%);
Pig:
{1} – small share (1–8%);
{2} – medium share (9–17%);
{3} – large share (18–26%).

7.1.4. Results of archaeozoological analysis

7.1.4.1. Species

Mammal bones (*Mammalia*) clearly predominated among animal remains retrieved from the Early Neolithic settlement at Ludwinowo (Fig. 7.2; Table 2). Among them, remains of domesticated species formed the largest group (95.78%) (Table 3). Osteological fragments originating from wild animals are merely 4,21% (Table 3). Apart from mammal remains, only one bird bone was found (Table 2), while no remains of fish, reptiles, or birds were identified.

In the whole of the osteological material from Ludwinowo, cattle remains were by far predominant (*Bos primigenius* f. *domestica*) (76.49%) (Table 2), with remains belonging to this species recorded in nearly all archaeological features. The largest collections of cattle bones were recorded in features A440, B156, D77, E6, F6, F48, F60, F178, F184, F193, F196, G39, G48, G64, H42, H161, K66, K77, K82 and O22.

The second largest group was that of small ruminants, namely sheep (*Ovis orientalis* f. *domestica*) and goat (*Capra aegagrus* f. *domestica*), whose joint share was 12.12% (Fig. 7.2; Table 2), which is considerably lower than that of cattle. The largest collections of sheep and goat bones were recorded in features A49, A440, B156, B240, C156, D77, F6, F40, F60, F185, F186, G64, H42, K77, K82, K158 and L10.

The third species in terms of the number of bones retrieved from features at the Ludwinowo settlement was pig (*Sus scrofa* f. *domestica*), with a share significantly lower (3.58%) than that of small ruminants (Table 2). Larger collections of pig bones were found in features A49, A399, B156, B240, C156, F47, F119 and F184.

czyli owcy (*Ovis orientalis* f. *domestica*) i kozy (*Capra aegagrus* f. *domestica*). Łącznie fragmenty kości tych zwierząt odnotowano w udziale procentowym 12,12% (ryc. 7.2, tab. 2), czyli znacznie niższym niż w przypadku bydła. Największe zbiory kości owcy i kozy odnotowano w obiektach: A49, A440, B156, B240, C156, D77, F6, F40, F60, F185, F186, G64, H42, K77, K82, K158 i L10.

Trzeci pod względem frekwencji gatunek odnotowany w obiektach osady w Ludwinowie to świnia (*Sus scrofa* f. *domestica*). Fragmenty kości tego gatunków stanowiły znacznie niższy niż w przypadku przeżuwaczy udział procentowy (3,58%) (tab. 2). Większe zbiory kości świni znaleziono w obiektach: A49, A399, B156, B240, C156, F47, F119 i F184.

Ostatnim, najmniej licznym gatunkiem udomowionym, którego kości znaleziono w obiektach osady wczesnoneolitycznej, był pies (*Canis lupus* f. *domestica*) (0,22%) (ryc. 7.2; tab. 2). Obecność psów w osadach ludności KCWR poświadczają nie tylko bezpośrednie dowody w postaci szczątków kostnych. Dodatkowym źródłem były uszkodzenia na kościach innych gatunków, powstałe podczas ogryzania kości przez psy po ich wyrzuceniu przez ludzi-konsumentów. Kości psa znaleziono w nielicznych obiektach: D77, G48, G60.

Najczęściej notowanym pod względem liczby szczątków gatunkiem dzikim był jeleń (*Cervus elaphus*). Udział procentowy szczątków tego gatunków nie przekraczał jednak dwóch procent (1,1%) (tab. 2). Fragmenty szkieletu jelenia znaleziono w wypełniskach obiektów: A440, C156, E9, F47, F48, F60, F168, F175, F186.

Ponieważ nie ma jednoznacznych dowodów na chów konia we wczesnym neolicie na obszarze Niżu Środkowoeuropejskiego, gatunek ten zgodnie ze stanem wiedzy został zakwalifikowany jako gatunek dziki (*Equus ferus*). Odsetek szczątków konia był bardzo niski (0,54%) (ryc. 7.2; tab. 2) w ogólnym zbiorze szczątków z Ludwinowa. Fragmenty kości tego gatunku odnotowano w wypełniskach obiektów: A356, B156, C156, F40, F48, H161, K66.

Kolejnym gatunkiem łownym, którego szczątki kostne znaleziono w Ludwinowie, była sarna (*Capreolus capreolus*). Odkryto łącznie 43 fr. (0,64%) kostne szkieletu sarny w obiektach: A75, B156, B256, C156, F48 i G49 (tab. 2).

W Ludwinowie, na terenie osady wczesnoneolitycznej, znaleziono również fragmenty kości zająca (*Lepus europaeus*) (0,4%). Odnotowano je w obiektach: K50 i K158. Pojedyncza kość ptaka odnotowana wśród szczątków z Ludwinowa to fragment kości udowej gęsi gęgawy (*Anser anser*) w obiekcie A 440 (tab. 2).

Osobnego komentarza wymaga obecność w zbiorach z Ludwinowa szczątków tura i zaznaczenie problemów metodycznych w zakresie identyfikacji wczesnoneolitycznych form udomowionego bydła. Odnotowano relatywnie nieliczny zbiór szczątków dzikiego bydła (*Bos primigenius*) (tab. 2), jednak należy zaznaczyć, że w wielu przypadkach niemożliwe

The last, least numerous domesticated species whose bones were identified in features linked with the Early Neolithic settlement was dog (*Canis lupus* f. *domestica*) (0.22%) (Fig. 7.2; Table. 2). Apart from direct evidence in the form of bone remains, the presence of dogs in LBK settlements is also confirmed by traces of gnawing left by dogs on bones belonging to other species after they had been discarded after consumption. Dog bones were only found in a few features: D77, G48, G60.

Deer (*Cervus elaphus*) was the most frequent wild species, but the share of its bone remains did not exceed 2% (1.1%) (Table 2). Fragments of deer skeleton were found in the fills of features A440, C156, E9, F47, F48, F60, F168, F175 and F186.

Since there is no unequivocal evidence for horse breeding in the North European Plain during the Early Neolithic, horse bones were regarded as belonging to wild species (*Equus ferus*). The percentage of horse bones was very low in the whole of the Ludwinowo collection (0.54%) (Fig. 7.2; Table 2), with fragments of bones recorded in features A356, B156, C156, F40, F48, H161 and K66.

Another game species whose bone remains were found at Ludwinowo was roe deer (*Capreolus capreolus*). A total of 43 bone fragments (0.64%) was found, retrieved from features A75, B156, B256, C156, F48 and G49 (Table 2).

Also found in the Ludwinowo settlement were bone fragments belonging to hare (*Lepus europaeus*) (0.4%), in features K50 and K158. The single bird bone identified in the site was a fragment of femoral bone of a greylag goose (*Anser anser*) from feature A440 (Table 2).

The presence of auroch remains at Ludwinowo and methodological problems posed by identification of Early Neolithic forms of domesticated cattle deserve a separate comment. The recorded collection of wild cattle (*Bos primigenius*) remains was relatively modest (Table 2), but it needs to be emphasised that in many cases the unequivocal distinguishing between the remains of auroch and domesticated cattle proved impossible. Some of the analysed bone elements had dimensions and morphological traits that could fit the wild form, the transitional forms (e.g. cross-breeds, or cattle at early stages of domestication, with only insignificantly changed morphology), but also the fully domesticated cattle. Thus, the percentage of auroch bones given in the tables could actually have been different. The identification at Ludwinowo of cattle bone remains showing various degrees of changes resulting from domestication is an important factor in the discussion on the actual origin of this species in breeding inventories.

7.1.4.2. Anatomy

Cattle, the predominant species in the Ludwinowo assemblage, is represented by all parts of the skeleton (Table 4). The largest group was that of teeth,

było jednoznaczne wyróżnienie szczątków tura i udomowionego bydła. Podczas analiz notowano elementy kośćca, które wymiarami i cechami morfologicznymi odpowiadały zarówno formie dzikiej, formom przejściowym (np. krzyżówki, bądź bydło na wstępnych etapach udomowienia, mało zmienione morfologicznie), jak i w pełni udomowionym. Podawany w zestawieniach udział szczątków tura mógł być więc w rzeczywistości inny. Obecność różnych form zaawansowania zmian udomowieniowych bydła z Ludwinowa stanowi bardzo ważny głos w debacie nad faktyczną genezą obecności tego gatunku w inwentarzach hodowlanych.

7.1.4.2. Anatomia

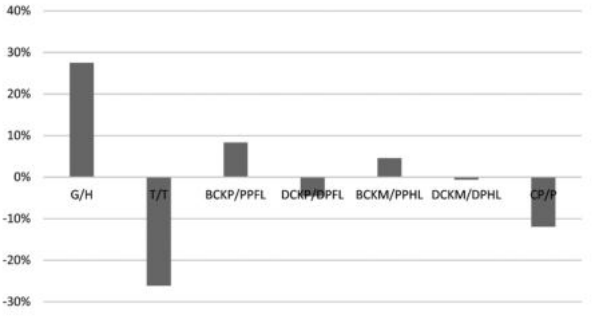
Szkielet bydła, gatunku dominującego w materiale z osady w Ludwinowie, reprezentowany był przez wszystkie elementy kośćca (tab. 4). Najliczniejszą grupę stanowiły zęby całe oraz pofragmentowane. Poza nimi zarejestrowano również dużą frekwencję szczątków żuchwy, kręgów i czaszki. Szkielet małych przeżuwaczy reprezentowany był niemal w pełni, podobnie jak kościec świni. W przypadku tych gatunków nie notowano jedynie bardzo drobnych kości zlokalizowanych w stawie skokowym oraz III członu palcowego (tab. 4). Odmiennie było w przypadku dzikich ssaków, których rozkłady anatomiczne były wyraźnie niepełne. Stosunkowo duże części szkieletu reprezentowane były w przypadku konia, zająca, oraz sarny. Natomiast zidentyfikowane szczątki jelenia to głównie fragmenty poroży oraz pojedyncze fragmenty kości kończyn (tab. 5).

Analiza rozkładu anatomicznego szczątków bydła przeprowadzona w aspekcie podziału technologicznego tuszy wykazała, że niemal połowa z nich (47,52%) to elementy *Głowy* (ryc. 7.3; tab. 6). Wysokie odsetki odnotowano również odnośnie do szczątków *Tułowia* (16,87%) oraz BCKP (13,32%). Pozostałe części tuszy wołowej reprezentowane były przez zbiory o niskich odsetkach (ryc. 7.3; tab. 6). Zestawienie z danymi ze szkieletu wzorcowego bydła wykazało, że elementy *Głowy* oraz kości z proksymalnych części kończyn występowały w nadwyżkach (ryc. 7.3). Natomiast elementy osteologiczne *Tułowia*, kości z dystalnych części kończyn i człony palcowe są w niedoborach. Szczególnie znaczące niedobory widoczne są w odniesieniu do *Tułowia* (-26,13%), oraz *Członów palcowych* (-11,93%). Zauważalna była różnica pomiędzy wartościami procentowymi szczątków pochodzących z BCKP i BCKM. Wyraźnie wyższy był udział BCKP, choć różnica nie przekraczała 10%, jaką przyjmuje się jako graniczną dla orzeczenia braku równowagi.

Rozkład anatomiczny szczątków małych przeżuwaczy w podziale na kolejne części tuszy był bardzo zbliżony do rozkładu szczątków bydła. W tej grupie również dominowały fragmenty *Głowy* (37,3%), oraz *Tułowia* (29,2%) (ryc. 7.4; tab. 7). W grupie szczątków owcy/kozy również obserwować można pewną przewagę szczątków kości z BCKP nad szczątkami z BCKM, complete or fragmented. The frequencies of mandible, vertebrae, and skull were also high. The skeleton of small ruminants was almost fully represented, which also applies to pig. What was missing in the case of these species were only very tiny bones from the ankle joint and phalanx III (Table 4). The situation was different with wild mammals, where anatomical distributions showed considerable gaps. Relatively large parts of the skeleton were represented for horse, hare, and roe deer, while the identified deer remains were primarily from antlers and single leg bones (Table 5).

The anatomical distribution analysis of cattle remains for the technological division of the carcass demonstrated that nearly half of the remains (47.52%) belong to the *Head* group (Fig. 7.3; Table 6). The remains from the *Trunk* (16.87%) and PPFL (13.32%) also noted high percentages, while other parts of the carcass were represented by small percentages (Fig. 7.3; Table 6). The comparison with the data for the model cattle skeleton revealed overrepresentation of bones from the *Head* and from proximal parts of limbs (Fig. 7.3), while bones from the *Trunk*, distal parts of limbs, and *Phalanges* were underrepresented. The deficiencies are particularly notable for the *Trunk* (-26.13%) and *Phalanges* (-11.93%). One can notice a difference between percentages of bone remains originating from PPFL and PPHL. The share of the former was clearly higher, although the difference did not exceed the 10% accepted here as the threshold value for claiming imbalance.

The anatomical distribution of small ruminant remains was very similar to that recorded for cattle. The elements of *Head* (37.3%) and *Trunk* (29.2%) were predominant here as well (Fig. 7.4; Table 7). With respect to sheep/goat remains, one can also notice certain overrepresentation of PPFL bones in relation to PPHL, although the difference is below 10% (Fig. 7.4; Table 7). The share of *Phalanges* among sheep/goat remains from the Neolithic settlement at Ludwinowo was significantly lower than in the model skeleton.



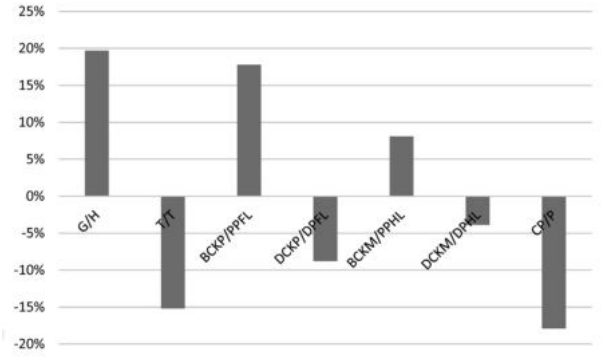
Ryc. 7.3. Nadwyżki i niedobory szczątków bydła z różnych części tuszy stanowiące różnicę pomiędzy danymi z Ludwinowa 7 a danymi wzorcowymi
Fig. 7.3. Over- and underrepresented cattle remains from particular parts of the carcass, presented as differences between the values for Ludwinowo 7 and the model data

choć różnica nie przekraczała dziesięciu procent (ryc. 7.4; tab. 7). Udział członów palcowych szczątków owcy/kozy z osady neolitycznej w Ludwinowie był wyraźnie niższy niż w szkielecie wzorcowym.

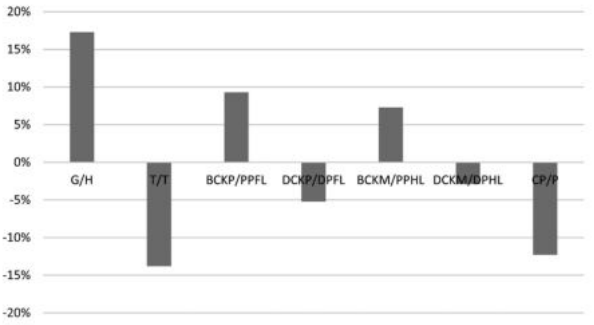
Podobnie jak w przypadku bydła zestawienie danych procentowych z rozkładu technologicznego szczątków owcy i kozy wykazało dużą nadwyżkę elementów *Głowy* (17,3%) oraz mniej wyraźnie nadwyżki szczątków BCKP (9,3%) i BCKM (7,3%). Pozostałe części tuszy wykazały niedobory. Najwyższy dotyczył elementów kostnych *Tułowia* (-13,8%) i *Członów palcowych* (-12,3%). Szczątki z części dystalnych kończyn notowano w niedoborach odpowiednio: kończyna piersiowa -5,2% i miedniczna -2,9% (ryc. 7.4).

Rozkład anatomiczny szczątków świni w porównaniu z rozkładem anatomicznym szkieletu wzorcowego świni różniły się znacząco (ryc. 7.5; tab. 8). W materiale kostnym ze stanowiska dominowały szczątki *Głowy* (39,7%), które w szkielecie wzorcowym procentowo zajmują drugą pozycję po *Tułowiu*. Natomiast w grupie fragmentów kostnych świni z Ludwinowa drugie miejsce zajmowały fragment kostne pochodzące z BCKP (21,8%), szczątki kości *Tułowia* (18,8%) w grupie kości świń z Ludwinowa odnotowano dopiero na trzeciej pozycji pod względem udziału procentowego (ryc. 7.5; tab. 8). Był to również jedyny gatunek, którego szczątki wykazywały brak równowagi pomiędzy elementami pochodzącymi z proksymalnych części kończyn. Odnotowano 10% więcej szczątków kończyny piersiowej niż miednicznej. Ponownie udział szczątków *Członów palcowych* był znacznie niższy niż w szkielecie wzorcowym (tab. 8).

Zestawienie danych procentowych szczątków świni z Ludwinowa z danymi pochodzącymi ze szkieletu wzorcowego wykazało nadwyżki szczątków *Głowy* oraz proksymalnych części kończyn (ryc. 7.5). Ponownie uwidoczniła się tu dysproporcja pomiędzy kończyną piersiową i miedniczną. Najwyższe niedobory fragmentów kostnych odnotowano odnośnie *Członów palcowych* (-17,9%) i *Tułowia* (-15,2%). Nieco mniejsze



Ryc. 7.5. Nadwyżki i niedobory szczątków świni z różnych części tuszy stanowiące różnicę pomiędzy danymi z Ludwinowa 7 a danymi wzorcowymi
Fig. 7.5. Over- and underrepresented pig remains from particular parts of the carcass, presented as differences between the values for Ludwinowo 7 and the model data



Ryc. 7.4. Nadwyżki i niedobory szczątków owcy/kozy z różnych części tuszy stanowiące różnicę pomiędzy danymi z Ludwinowa 7 a danymi wzorcowymi
Fig. 7.4. Over- and underrepresented sheep/goat remains from particular parts of the carcass, presented as differences between the values for Ludwinowo 7 and the model data

As with cattle, the comparison of percentage values for technological distribution of sheep and goat remains revealed a large overrepresentation of *Head* elements (17.3%), and less distinct surpluses of bones from the PPFL (9.3%) and PPHL (7.3%). Bone remains from distal parts of limbs were recorded with deficiencies of -5.2% for the front limb and -2.9% for the hind limb (Fig. 7.4).

As compared with model distribution, the anatomical distribution of pig remains from Ludwinowo showed considerable differences (Fig. 7.5; Table 8). Prevailing in the collection were elements of the *Head* (39,7%), which in the model skeleton comes second, after the *Trunk*. In Ludwinowo, however, pig bones from the PPFL came second (21.8%), and bones of the *Trunk* (18.8%) only occupied third position in terms of percentage (Fig. 7.5; Table 8). Furthermore, pigs were the only species for which an imbalance was recorded between elements originating from proximal parts of limbs, with 10% more bones from the front limb than from the hind limb. Again, the percentage of *Phalanges* was much lower here than in the model skeleton (Table 8).

The comparison of percent values for pig remains from Ludwinowo with the data for the model skeleton revealed overrepresentation of bone remains originating from the Head and from proximal parts of limbs (Fig. 7.5). The greatest deficiencies were recorded for the *Phalanges* (-17.9%) and *Trunk* (-15.2%), and they were slightly smaller for bones from distal parts of limbs (Fig. 7.5).

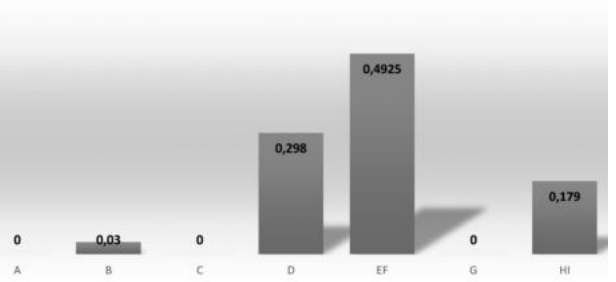
7.1.4.3. Age of animals

The determination of age at death based on the ontogenetic development of the skeleton relied primarily on the observation of the degree to which epiphyses were fused with the shafts of long bones (Gillis *et al.* 2013). For cattle, the assessment of the teeth development was also an important criterion (Fig. 7.6;

niedobory zaobserwowano w grupach szczątków pochodzących z dystalnych części kończyn (ryc. 7.5).

7.1.4.3. Wiek zwierząt

Ustalony na podstawie stopnia rozwoju ontogenetycznego kośćca wiek zwierząt w chwili śmierci opierał się w głównej mierze na rejestracji stopnia zrostu nasad z trzonami kości długich (Gillis *et al.* 2013). Ważnym kryterium oceny wieku bydła była również ocena rozwoju uzębienia (ryc. 7.6; tab. 9). Udział procentowy fragmentów kostnych i zębów osobników młodych w stosunku do ogólnej liczby szczątków bydła wynosił 1,3%, co jest wartością bardzo niską, biorąc pod uwagę, że najczęściej spotykaną wartością określającą udział szczątków młodego bydła jest 5–8% (Lasota-Moskalewska 2008). W zespole kostnym młodego bydła zdecydowanie dominowały fragmenty pochodzące od osobników młodocianych, tzn. takich, które osiągnęły już niemal rozmiary zwierząt dorosłych. Przeznaczanie do uboju bydła w wieku 2–4 lat jest najbardziej opłacalne z ekonomicznego punktu widzenia (Lasota-Moskalewska 2008). Młode krowy są już po pierwszych wycieleniach i po laktacji. Można również dokonać selekcji byków, a jednostki zbędne przeznaczyć na ubój. Masa zwierząt młodocianych jest niemal tak duża jak dorosłych, a mięso ma większe walory smakowe. Jednak biorąc pod uwagę udział procentowy szczątków młodego bydła w stosunku do całego zbioru kości tego gatunku, należy stwierdzić, że na terenie osady do uboju częściej przeznaczano osobniki dorosłe. Wykres obrazujący udział w zespołach szczątków osobników niedojrzałych reprezentujących kolejne klasy wiekowe wskazuje, że najbardziej intensywną selekcję na ubój przeprowadzano zasadniczo w dwóch okresach życia zwierząt: pomiędzy pierwszym a drugim rokiem życia, oraz pomiędzy drugim a czwartym rokiem. Trzecia, mniej liczna grupa to osobniki znacznie bardziej zaawansowane wiekiem. W obliczu tak rysujących się cech profilu wieku uboju zwierząt można zaproponować hipotezę, że wiek uboju był w dużej mierze determinowany dwoma czynnikami: pozyskaniem mięsa oraz mlecznością. Wysoki odsetek uboju zwierząt w wieku 2–4 lat może wskazywać na eliminację krów po dwóch wycieleniach, czyli po najbardziej wydajnym okresie, jeśli chodzi o pozyskiwanie mleka. Wysoki odsetek zwierząt przeznaczanych do uboju pomiędzy pierwszy a drugim rokiem życia może natomiast odwzorowywać eliminację ze stada hodowanego zbędnych młodych samców. Ostatnia z kategorii, dotycząca grupy zwierząt zaawansowanych wiekiem może odwzorowywać osobniki zostawione do chowu. Zakres i skala użytkowania mlecznego bydła we wczesnych etapach udomowienia, a więc zwierząt o zachowanych wielu cechach „prymitywnych" jest ciągle tematem dyskusji naukowych. Dzięki badaniom lipidów jednoznacznie potwierdzono, że w naczyniach bardzo powszechnie przechowywano mleko przeżuwaczy. Należy jednak pamiętać, że chów owiec, a zwłaszcza



Ryc. 7.6. Ludwinowo 7. Udział szczątków osobników niedojrzałych reprezentujących różne klasy wiekowe (w miesiącach życia): A – 0–2; B – 2–6; C – 6–12; D – 12–24; EF – 24–48; G – 48–72; HI – 72+

Fig. 7.6. Ludwinowo 7. Relative percentages of juvenile individuals by age categories (in months): A – 0–2;B – 2–6; C – 6–12; D – 12–24; EF – 24–48; G – 48–72; HI – 72+

Table 9). The share of bone fragments and teeth of young individuals was 1.3% of all cattle remains, which is very low given that this value typically ranges between 5–8% (Lasota-Moskalewska 2008). Among young cattle remains, fragments originating from juvenile individuals prevailed, which are those who nearly reached the size of an adult animal. Slaughtering cattle 2–4 years of age was most profitable from the economic point of view (Lasota-Moskalewska 2008). At that age, young cows are already after first calvings and lactation, and bulls can be selected, and spare individuals culled. In terms of mass, juvenile animals are nearly as heavy as adult individuals, and their meat has better taste values. However, considering the proportion of young cattle among all the cattle remains, one has to conclude that adult animals were slaughtered more often than young ones in the discussed settlement. The diagram showing relative percentages of juvenile animals representing particular age stages shows that slaughtering took place primarily in two periods of animal life: between the first and second year of life, and between the second and fourth year of life. A third, less numerous group is that of animals of much more advanced age. In light of such a kill-off profile one can put forward a hypothesis that the slaughter age was to a large extent determined by two factors: the acquisition of meat, and milking ability. A high proportion of cattle killed between the second and fourth year of life suggests elimination of cows after two calvings, which is after the period most efficient from the point of view of milking. On the other hand, the high proportion of animals killed between the first and second year of life may reflect the elimination of redundant young males from the herd. The last category, animals of advanced age, may reflect individuals retained for breeding. The extent to which cattle at the early stages of domestication (i.e. with many "primitive" features) was exploited for milk production still remains a subject of scholarly debates. Lipid analyses have unequivocally confirmed that ceramic vessels were commonly used for storing

kóz, bez wątpienia również miał na celu pozyskanie mleka, a gatunki te były znacznie bardziej zaawansowane pod względem udomowienia niż bydło na terenie Polski we wczesnych neolicie.

Bydło *primigeniczne*, które dominowało zwłaszcza we wczesnych fazach osadnictwa w Ludwinowie, produkowało jedynie ilość mleka niezbędną do wykarmienia cielęcia – podobnie jak dzika forma bydła. Pozyskiwanie mleka od krów musiało mieć wówczas bardzo ograniczony zakres, tak by nie zaszkodzić cielęciu. Niektórzy badacze wskazują, że brak szczątków bardzo młodych cieląt może wskazywać na stosowanie zabiegów związanych z przedłużaniem laktacji u krów (Balasse 2003; Halstead 1998).

Pozostałe gatunki hodowlane również reprezentowane były w materiale kostnym głównie przez szczątki zwierząt dorosłych. Udział procentowy szczątków niedojrzałych morfologicznie owcy i kozy wynosił zaledwie 0,5%, przy wartości najczęściej spotykanej na stanowiskach 5–8% (Lasota-Moskalewska 2008). Natomiast w przypadku świni udział szczątków zwierząt niedojrzałych wyniósł 1,7%, podczas gdy najczęściej spotykany na stanowiskach archeologicznych udział to 30–35%. Zarówno szczątki młodych małych przeżuwaczy, jak i świni pochodziły od osobników młodocianych, czyli takich, które osiągnęły już rozmiary zwierząt dorosłych. Nie odnotowano szczątków pochodzących ze szkieletów bardzo młodych świń, owiec czy kóz. Można więc przyjmować, że do uboju przeznaczano na terenie osady w Ludwinowie głównie dojrzałe owce, kozy, jak i świnie. W przypadku owcy i kozy taki model chowu wskazuje na chęć pozyskiwania głównie korzyści przyżyciowych: mleka, być może również runa. W przypadku świni długi chów wskazuje na słoninowy model hodowli, czyli sprofilowany na pozyskanie jak najbardziej kalorycznego, przerośniętego tłuszczem mięsa.

Wiek udało się ustalić w tylko pojedynczym przypadku szczątków konia, choć na podstawie tylko jednego zęba. Koń, którego szczątki znaleziono na terenie osady, zabity został w wieku 9 lat (tab. 9).

7.1.4.4. Płeć zwierząt

Relatywnie niewiele szczątków kostnych miało zachowane cechy dystynktywne dla określenia płci zwierząt (tab. 10). Wśród fragmentów kostnych bydła znaleziono cztery możdżenie pochodzące od byków. Poza nimi odnotowano dwa możdżenie pochodzące od barana oraz cztery możdżenie kozła. Szczątki samic znaleziono jedynie w grupie kości świni. Były to dwa kły pochodzące od samicy oraz jeden zębodół zęba C w żuchwie. Zidentyfikowano również płeć w przypadku konia. Znaleziono jeden ząb C, czyli fragment typowy dla uzębienia ogierów.

Oczywiście wszystkie fragmenty poroży zarówno jelenia, jak i sarny pochodziły od samców danych gatunków. Uzyskane obserwacje pozwalają wysunąć tezę, że do uboju i użytkowania mięsnego znacznie częściej przeznaczano samce niż samice. Jedynie w przypadku

milk of ruminants. One should remember, however, that sheep, and goats in particular, were also reared for milk production and the domestication of these species was far more advanced than that of cattle in the Early Neolithic in the territory of Poland.

Primigenous cattle which prevailed at Ludwinowo, in particular in the early phases of the settlement, produced only as much milk as was necessary for feeding calves – just as wild cattle did. Milk could have been acquired in very limited amounts at that time, to not deprive the calf. Some researchers indicate that the absence of remains belonging to very young calves may hint at attempts to extend the lactation period (Balasse 2003; Halstead 1998).

The remaining breeding species were also represented in the material primarily by remains of adult individuals. The share of morphologically immature sheep and goat remains was merely 0.5%, with values typically recorded in archaeological sites ranging from 5 to 8% (Lasota-Moskalewska 2008). For pig, the share of remains of immature animals was 1.7%, while values typically recorded in archaeological sites fall within the 30–35% range. Both for small ruminants and pig, remains of young animals originated from juvenile individuals, which means those that had already achieved their adult size. Skeletal elements of very young pigs, sheep, or goats have not been identified. One can thus assume that animals of these species slaughtered in the Ludwinowo settlement were mainly mature individuals. For sheep and goats, such a kill-off pattern suggests breeding oriented on the exploitation of living animals for milk, and perhaps for fleece as well. With respect to pigs, the long breeding suggests the "lard model", i.e. oriented on the acquisition of the most caloric meat, that with a high fat content.

Age could only be established in a single case of horse remains, and only based on one tooth. The horse whose remains were found in the settlement was killed at the age of 9 years (Table 9).

7.1.4.4. Sex of animals

The number of bone remains which preserved distinct features allowing the sex of an animal to be determined is relatively small (Table 10). Among cattle remains four horncores originating from bulls were identified. Apart from these, there were two horncores originating from rams and four from male goats. Remains of female animals were only found among pig remains. These were two tusks and one alveoulus of a C tooth in a mandible. Sex was also identified for the one horse. One C tooth was found, which is typical for stallion dentition.

Obviously, all the fragments of antler, both of deer and roe deer, belonged to males of these species. The collected data indicate that male animals were butchered for meat much more often than females. Only in the case of pigs are these proportions different, as more female than male remains were recorded.

świni, proporcje płci są odmienne i odnotowano więcej szczątków samic niż samców. Biorąc jednak pod uwagę bardzo małą frekwencję tych fragmentów, nie są one w dostatecznym stopniu dystynktywne dla populacji.

7.1.4.5. Ocena typu morfologicznego zwierząt hodowlanych

Ponieważ szczątki bydła zdecydowanie dominowały na stanowisku, stanowią zbiór, który można było poddać największej liczbie obserwacji pomocnych przy ocenie typu morfologicznego bydła użytkowanego we wczesnym neolicie na terenie Kujaw. Cześć obserwacji wybiegała poza możliwość kwantyfikacji danych i oparta jest jedynie na obserwacjach makroskopowych poczynionych podczas analizy. Cechy morfologiczne szczątków, również niemetryczne, wskazywały, że w chowie zdecydowanie dominował typ primigeniczny bydła bądź były to osobniki będące krzyżówkami pomiędzy turem i bydłem udomowionym. Niestety zły stan zachowania materiałów osteologicznych, a zwłaszcza jego fragmentacja i w związku z tym relatywnie niewielka liczba pomiarów rzutowały na brak danych o wysokości bydła w kłębie. Poważną trudność sprawiała klasyfikacja szczątków jako pochodzących od bydła domowego bądź dzikiego. Trudno przyjąć jednoznaczne wartości graniczne, również w przypadku przetransponowania wartości metrycznych na skale punktowe. Nawet w przypadku pojedynczej kości niektóre pomiary miały wartości przewyższające 100 pkt, a więc jednoznacznie „turze", a inne wartości poniżej 100 pkt, a więc o prawdopodobieństwie pochodzenia od bydła udomowionego. Bez wątpienia na terenie osady w Ludwinowie we wczesnym neolicie użytkowano wysokorosłe bydło primigeniczne bądź oswajane tury i bydło we wstępnych fazach udomowienia.

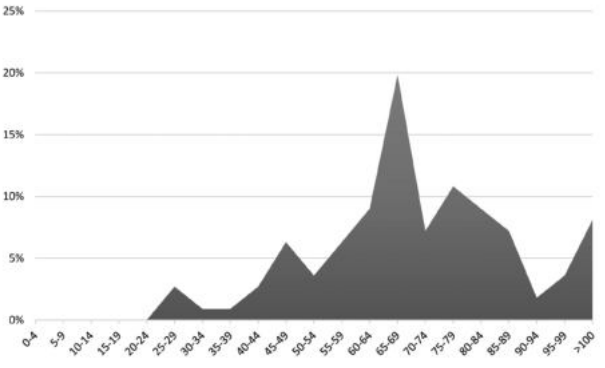
Na podstawie dostępnych danych można stwierdzić, że w Ludwinowie ludność KCWR użytkowała bydło rogate, o szacunkowej wysokości w kłębie ok. 140–150 cm. Ogólny obraz morfologii bydła z Ludwinowa, po przetransponowaniu na skalę punktową dał wykres skośny z przewagą wymiarów dużych (ryc. 7.7). Z takiego obrazu można wywnioskować, że populacja wprawdzie była jednolita, ale nie była morfologicznie ustabilizowana. Największą grupę tworzą tu wymiary pomiędzy 60–69 pkt, jednak widoczna jest również nieco mniejsza grupa wymiarów większych, zawierająca się pomiędzy 70–89 pkt. Wykres wskazuje również, że w stadzie znajdowała się znaczna grupa osobników odpowiadających wymiarami turom (wymiary powyżej 95 pkt) (ryc. 7.7; tab. 11). Natomiast obecność w populacji również znacznej grupy zwierząt o rozmiarach średnich wskazuje, że mógł to być okres ewoluowania typu bydła krótkorogiego, a co za tym idzie pojawiania się nowych cech genotypowych uzyskanych w wyniku celowej selekcji bądź w wyniku procesów naturalnych, wynikających np. ze zmian behawioralnych. Obecność osobników o nieco mniejszych rozmiarach może również wskazywać na

However, given the very small numbers of the distinct fragments, the data cannot be seen as sufficiently representative for the population.

7.1.4.5. Assessment of morphological type of breeding animals

Since cattle remains dominated by far in the site, they are the collection that can provide the greatest amount of data useful for assessing the morphological type of cattle exploited in the Kujavia region during the Early Neolithic. Some of the observations could not be translated into quantified data and are based only on macroscopic observations made during the examination of remains. Morphological traits of the remains, including non-metric ones, point to the vast predominance of animals representing the primigenous type or auroch-domesticated cattle crossbreeds. Unfortunately, poor preservation of the osteological materials, and in particular their fragmentation resulting in a relatively low number of measurements, caused that no withers height data is available. Distinguishing between remains of wild and domesticated cattle posed much difficulty. No unequivocal threshold values can be found, even when the metric data are translated into point scales. Sometimes even within one bone some of the measurements produced values exceeding 100 points, which points clearly to auroch, while other measurements produced values below 100 points, which suggests domesticated cattle as a probable origin. Undoubtedly, the Early Neolithic population from Ludwinowo exploited high cattle of the primigenous type, or domesticated aurochs and cattle at the early stages of domestication.

The available data indicates that the LBK population from Ludwinowo exploited horned cattle, with withers height estimated at around 140–150 cm. After transposition into a point scale, the general



Ryc. 7.7. Obraz wielkości bydła użytkowanego we wczesnoneolitycznym Ludwinowie 7 na podstawie danych osteometrycznych przetransponowanych na adekwatne skale punktowe
Fig. 7.7. Sizes of cattle exploited in Early Neolithic Ludwinowo 7, based on osteometric data translated into appropriate point scales

użytkowanie bydła pochodzącego z obszarów o bardziej zaawansowanej hodowli, być może będących w zasięgu wpływów populacji pochodzących z terenów Bałkanów bądź Anatolii.

Bez wątpienia model chowu bydła na terenie Ludwinowa praktykowany przez społeczność KCWR można określić jako niezwykle dynamiczny. Hodowcy w tamtym okresie zdają się wykorzystywać wszelkie możliwości na poprawę liczebności stada bądź cech (np. wielkości) osobników, wykorzystując w tym celu dostępne lokalnie dzikie bydło – tury. Wśród użytkowanych populacji ówczesnego bydła mamy więc do czynienia z osobnikami zbliżonymi morfologicznie i wielkościowo do tura, jak i z bydłem wyraźnie zmienionym w toku zaawansowanego procesu udomowienia.

Pojedyncze dane metryczne uzyskane dla pozostałych gatunków hodowlanych nie pozwalały na tak dokładne, jak w przypadku bydła, poznanie wielkości bądź cech morfologicznych. Ocena makroskopowa pozwala jedynie stwierdzić, że zarówno owce, jak i kozy należały od odmian rogatych, wielkością zbliżonych do małych przeżuwaczy hodowanych w okresie halsztackim na terenie Niżu Środkowoeuropejskiego. W kontekście przesłanek wskazujących na wykorzystywanie dzikich zwierząt w hodowli bydła, świnie użytkowane na terenie osady w Ludwinowie nie reprezentowały morfologicznie formy dziczej, która wskazywałaby na stosowanie analogicznych zabiegów, czyli krzyżówek z dzikiem. Były to zwierzęta w pełni udomowione, relatywnie niewielkie, zbliżone do świń hodowanych w osadach ludności kultury łużyckiej (tab. 12).

7.1.4.6. Ślady uszkodzeń na kościach

Podczas podziału tuszy kości bydła nie były fragmentowane drobno. Podczas analizy archeozoologicznej można było zaobserwować rysujące się, szczególnie w odniesieniu do tuszy wołowej, modele podziału mięsa. Zabiegi, po których ślady odnotowano w obrębie czaszki, to najczęściej odrąbywanie możdżeni. Zarówno kręgi, jak i żebra, nie były drobno dzielone. Ślady zwęglenia i opalenia wskazywały, że powszechnie stosowanym sposobem przygotowania mięsa do spożycia było opiekanie go z kością nad otwartym ogniem. W przypadku kręgów odnotowano również pojedyncze fragmenty zwęglone w wysokiej temperaturze, co wskazuje, że kość po zjedzeniu mięsa mogła być wrzucona do żaru. Bardzo drobiazgowej fragmentacji poddawano natomiast części tuszy z okolic bliższych kończyny piersiowej tzw. łopatkę. Najczęściej przerąbywano łopatkę (kość) na wysokości szyjki. Również na kości ramiennej wyraźnie widoczne było konsekwentne stosowanie określonego modelu podziału tuszy. Kość ramienną przerąbywano najczęściej tuż nad nasadą dalszą, natomiast trzon rozłupywano na pół, w płaszczyźnie strzałkowej. Podobnie postępowano z kośćmi śródręcza i śródstopia (tab. 13). Były one przełupywane na dwie połowy, najczęściej od strony nasady bliższej, choć zdarzały się również uderzenia od

morphological picture of Ludwinowo cattle produced a diagonal diagram with the prevalence of large sizes (Fig. 7.7). Such a picture suggests a homogenous, but morphologically not stabilised population. The largest group are values from the 60–69 pts range, although a slightly smaller group of larger values can also be noticed, between 70 and 89 pts. The diagram also shows that the herd contained a significant group of animals whose sizes correspond with those of aurochs (values over 95 pts) (Fig. 7.7; Table 11). The fact that a significant group of medium-sized animals was also present indicates that this was a period when short-horned cattle was evolving, which entailed the appearance of new genotypic traits, due to either intentional selection or natural processes, for example such resulting from behavioural changes. The presence of slightly smaller individuals may point to the exploitation of cattle originating from territories where cattle breeding was more advanced, perhaps from within the sphere of influence of Balkan or Anatolian populations.

Beyond doubt, the model of cattle breeding practiced in Ludwinowo by the LBK community can be described as very dynamic. Herders of that period seem to have taken any opportunity to improve the size of the herd or the traits (e.g. size) of animals, using towards this end the locally available wild cattle – aurochs. As a result, cattle herds of that period included individuals morphologically close to auroch, as well as animals considerably transformed due to advanced domestication.

Single metric data obtained for the remaining breeding species did not allow the size or morphological traits to be analysed in such detail as it was possible for cattle. The macroscopic assessment only allowed for a conclusion that both sheep and goats represented horned strains, similar in size to small ruminants bred in the North European Plain during the Hallstatt period. In the context of the probable use of wild animals in cattle breeding it is worth noting that the pigs exploited in the Ludwinowo settlement did not represent a morphologically wild form that would suggest analogical activities, i.e. crossbreeds of pigs and boars. These were fully domesticated animals, relatively small, resembling pigs bred in the settlements of the Lusatian Culture (Table 12).

7.1.4.6. Traces of damage on bones

Cattle bones were not finely fragmented during the dismembering of the carcass. The archaeozoological analysis revealed distinct models of meat division, particularly evident for beef carcasses. Traces observable on skulls are primarily those left by chopping off the horncores. Vertebrae and ribs were not butchered to small pieces. Traces of carbonisation and charring indicate that the predominant method of processing meat was roasting it with the bone over an open fire.

Among the vertebrae, there were also single fragments recorded which were carbonised at high

strony nasady dalszej. Następnie w tak uzyskanych połówkach opiekano szpik kostny nad otwartym ogniem, o czym świadczą ślady opalenia i zwęglenia skrajnych części nasad. Znacznie trudniej ocenić sposoby podziału mięsa z okolic części miednicznej tuszy. Kształt większości szczątków, zwłaszcza fragmentów kości udowej i piszczelowej, wskazywał, że po odfiletowaniu mięsa kości były rozbijane na mniejsze części w celu wydobycia szpiku. Fragmenty zawierające szpik opiekano nad ogniem, o czym świadczą widoczne ślady opalenia, obecne zarówno na odrąbywanych nasadach, jak i na fragmentach trzonów (tab. 13).

Liczne ślady opalenia skrajnych części, szczególnie kości długich kończyn, wskazują, że najbardziej powszechnym sposobem obróbki termicznej mięsa było opiekanie nad otwartym ogniem. Potwierdzeniem tej tezy jest również zwęglenie znaczącej liczby fragmentów kości (tab. 13), najprawdopodobniej wrzucanych do żaru po zjedzeniu mięsa. Interesująca w tym kontekście jest obecność opalonej kości piętowej psa.

Bez wątpienia głównym surowcem kościanym były poroża jelenia oraz sarny. Pozyskiwano je w wyniku polowań (tu częściej była to sarna), o czym świadczą ślady odrąbywania poroży od czaszek. Polowano więc na osobniki w okresie pomiędzy całkowitym uformowaniem się poroża a jego zrzuceniem. Oczywiście dotyczy to jedynie samców. W przypadku sarny jest to okres od kwietnia/maja aż do października. Samce jeleni noszą poroża w okresie od czerwca do lutego. Poroża pozyskiwano również, praktykując zbieractwo, o czym świadczy obecność w materiale fragmentów zrzutków. Z poroży robiono narzędzia do użytku domowego: szydła, oprawki do ostrzy, tłuki.

7.1.5. Szczątki zwierzęce z poszczególnych zagród zlokalizowanych na terenie osady w Ludwinowie

Zagroda 1

Szczątki zwierząt znaleziono wyłącznie w jamach znajdujących się na zewnątrz domu, wzdłuż ścian. Był to nieduży zbiór łącznie 83 fragmentów, wśród których zidentyfikowano elementy pochodzące od czterech gatunków (tab. 14). Zdecydowanie dominowały kości bydła (76%), na drugim miejscu pod względem odsetka odnotowano szczątki owcy i kozy (13,2%). Pozostałe gatunki reprezentowane były przez pojedyncze kości, jak świnia (1,2%), lub przez bardzo nieliczne zbiory: koń (4,8%) i sarna (4,8%). Obliczone udziały procentowe tylko dla gatunków hodowlanych wynosiły: bydło – 84%, owca/koza – 14,6% i świnia – 1,4% (tab. 36). Udział szczątków zwierząt udomowionych wynosił w tej zagrodzie 90,4%, natomiast dzikich 9,6% (tab. 37).

Wśród kości bydła najwięcej odnotowano fragmentów osteologicznych pochodzących z BCKP (31,7%) oraz z *Głowy* (30,2%) (ryc. 7.8; tab. 38). W zespole odnotowano człony palcowe, co może wskazywać, że wstępne etapy podziału tuszy np. skórowanie przebiegały w obrębie zagrody.

temperature, which may have happened when bone was discarded into embers after consumption. The part of carcass near the PPFL, i.e. the shoulder, was butchered to very small pieces. The shoulder blade was most often chopped at the height of the neck. Humeral bones also hint at a consistent pattern of carcass dismembering. The humerus was most often chopped through immediately above the distal epiphysis, while the shaft was split in half along the sagittal plane. Metatarsal and metacarpal bones were treated in the same manner (Table 13). They were chopped through in half, most often with a blow from the side of the proximal epiphysis, although blows from the distal epiphysis side were also recorded. Next, the produced halves were placed over open fire to roast the bone marrow, as evidenced by charring and carbonisation of the epiphyses' extremes. The manner of cleaving meat from the pelvis part of the carcass is much more difficult to determine. The shape of the majority of remains, in particular fragments of femurs and tibias, indicates that after filleting the bones were crushed into smaller parts for the extraction of marrow. Marrow-bearing fragments were roasted over fire, as evidenced by traces of charring detectable both on the chopped off epiphyses and the shaft fragments (Table 13).

Numerous traces of charring visible on extremal parts, in particular of long bones, indicate that roasting over open fire was the primary method of thermal processing of meat. This is also confirmed by the carbonisation of a significant number of remains (Table 13), which were most likely thrown into embers after the meat was eaten. In this context, the identification of a charred heel bone of a dog is interesting.

Deer and roe deer antler were undoubtedly the primary keratinous raw material. They were acquired by means of hunting (especially with respect to roe deer), which is evidenced by traces of chopping the antlers off the skulls. This indicates that people hunted animals in a period between the formation and shedding of the antler. This, of course, applies to male animals only. For roe deer this period falls between April/May and October, while male deer have antlers from June to February. Antler was also acquired by gathering, which is indicated by the presence of antler sheds in the assemblage. Antler was used for manufacture of household tools: awls, handles for blades, and hammers.

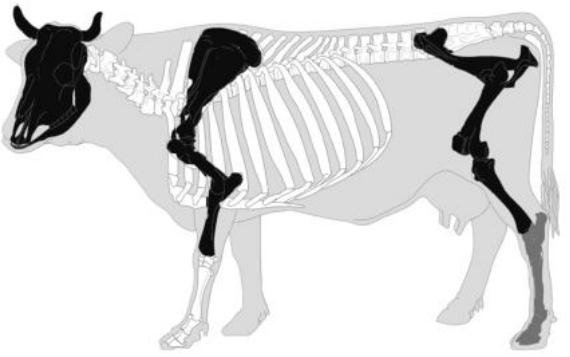
7.1.5. Animal remains from particular households in the Ludwinowo settlement

Household 1

Animal remains were found only in pits situated outside the house, along its walls. This was a small assemblage of 83 fragments, among which skeletal elements originating from four species were identified (Table 14). Cattle bones were by far predominant (76%), followed by those of sheep and goats (13.2%). The remaining species were represented by single bones, like pig (1.2%), or by very scarce assemblages, like horse

Zagroda 2

Również w tej zagrodzie szczątki zwierzęce znaleziono wyłącznie w jamach poza chatą. Zidentyfikowano fragmenty kości pięciu gatunków ssaków oraz jedyną w materiale kostnym kość ptaka – gęsi. Wśród szczątków dominowało bydło, choć w tym zespole stanowiły one relatywnie małą część (43,3%) (tab. 15). Na drugim miejscu pod względem ilości odnotowano świnię (34,6%), a następnie małe przeżuwacze (20,8%) (tab. 15). Gatunki dzikie reprezentowane były przez zaledwie jeden fragment szkieletu jelenia. Proporcje głównych gatunków hodowlanych w zagrodzie 2 wyniosły: bydło – 43,8%, owca/koza – 21,2% i świnia – 35%. (tab. 36). Udział szczątków zwierząt udomowionych w zagrodzie 2 wynosił 98,8%, a dzikich 1,2% (tab. 37). W zbiorze kości bydła dominowały fragmenty kości *Głowy* (30,2%) i *Tułowia* (24,6%). Natomiast szczególną uwagę zwraca niski, równy udziałowi *Członów palcowych*, odsetek szczątków z BCKM (6,6%) (tab. 39), a więc części najbardziej obłożonej mięsem. Na terenie zagrody nr 2 zarejestrowano człony palcowe bydła (ryc. 7.8).



Ryc. 7.8. Ludwinowo 7. Części tuszy wołowej; ciemnym kolorem zaznaczono elementy, które na terenie wszystkich zagród notowano w nadwyżkach, jasnym kolorem elementy notowane w niskich nadwyżkach lub równowadze z danymi wzorcowymi, bez koloru – części tuszy notowane w niedoborach

Fig. 7.8. Ludwinowo 7. Parts of beef carcass; dark colour indicates elements found in surplus in all households, bright colour indicates elements found in small surplus or in agreement with model data, and the lack of colour indicates underrepresented parts of the carcass

Zagroda 3

Był to mały zbiór szczątków kostnych zaledwie dwóch–trzech gatunków: bydła oraz owcy i kozy. Zdecydowanie dominowały w nim fragmenty osteologiczne szkieletu bydła (32 fr.), znacznie mniej było szczątków owcy/kozy (tab. 16). Udział szczątków gatunków udomowionych w zespole z zagrody 3 wynosił 100%. W grupie kości bydła największa była ilość fragmentów *Głowy* (tab. 40).

Zagroda 4

W jamach gliniankowych przy domu słupowym 4 znaleziono tylko 46 fragmentów kostnych trzech gatunków: bydła, owcy i kozy (tab. 17). Udział szczątków zwierząt udomowionych wynosił zatem 100%. Wśród kości bydła ponad połowę stanowiły szczątki *Głowy* (55,8%). Nie odnotowano natomiast fragmentów kości z BCKM i *Członów palcowych* (tab. 41).

Zagroda 5

Materiał osteologiczny odkryty w obiektach należących do zagrody 5 był nieliczny. Łącznie zidentyfikowano 30 szczątków bydła oraz po dwa fragmenty kości owcy i świni (tab. 18). Pod względem anatomicznym dominowały elementy *Głowy*. Poza nimi odnotowano po kilka elementów *Tułowi*a i *BCKP* (tab. 42).

Zagroda 6

W pojedynczej jamie D77 związanej z tą zagrodą znaleziono łącznie 222 fragmenty osteologiczne pochodzące od pięciu gatunków udomowionych ssaków. Większa część z nich pochodziła ze szkieletu bydła (74,8%). Zdecydowanie mniejszy zespół stanowiły szczątki małych przeżuwaczy (19%). Znaleziono również dość liczny zbiór szczątków psa (5,8%) oraz pojedynczą kość świni (tab. 19).

(4.8%) and roe deer (4.8%) (Table 14). The percentages calculated for the breeding species were 84% for cattle, 14.6% for sheep/goat, and 1.4% for pig (Table 36). The total share of domesticated remains in the household amounted to 90.4%, with wild animals accounting for 9.6% (Table 37).

The largest group among cattle bones was that of skeletal elements originating from the PPFL (31.7%) and the *Head* (30.2%) (Fig. 7.8; Table 38). The assemblage contained phalanges, which suggests that the initial stages of carcass dismembering, e.g. skinning, were performed within the household.

Household 2

Also in this household, animal remains were found only in pits outside the house. Bones of five mammal species were identified, along with the only bird bone in the site, belonging to a greylag goose. Cattle bones prevailed among the remains, although they formed a relatively small majority in this assemblage (43.3%) (Table 15). Pig was second in terms of the number of bones (34.6%), followed by small ruminants (20.8%) (Table 15). Wild species were represented merely by a single skeletal element belonging to a deer. The proportions of the main domesticates in household 2 were as follows: cattle – 43.8%, sheep/goat – 21.2%, and pig – 35% (Table 36). Remains of domesticated animals accounted for 98.8% of the assemblage, with wild animals at 1.2% (Table 37). Among cattle bones, fragments of *Head* (30.2%) and *Trunk* (24.6%) were the most abundant elements. The low share of skeletal elements from the PPHL (6.6%) (Table 39), i.e. from the most meat-bearing part, which was equal to that of *Phalanges*, deserves particular attention. Four cattle *Phalanges* were recorded in household 2 (Fig. 7.8).

Wszystkie szczątki odkryte w zagrodzie 6 pochodziły od gatunków udomowionych (tab. 37). Proporcje najliczniej reprezentowanych wyniosły: bydło – 79,4%, owca/koza – 20,1% i świnia – 0,5% (tab. 36). W grupie szczątków bydła dominowały elementy *Głowy* (62,4%; tab. 43).

Zagroda 8

Na terenie zagrody 8 znaleziono liczny zespół szczątków kostnych, na podstawie których wyróżniono siedem gatunków zarówno udomowionych, jak i dzikich (tab. 20). Po raz kolejny w zespole wyraźnie dominowały szczątki bydła (72,3%). Na drugim miejscu odnotowano fragmenty kostne owcy i kozy (17,5%). Udział procentowy pozostałych gatunków był minimalny. Był to koń (3,7%), świnia (2,4%), jeleń (3%) i sarna (1,1%) (tab. 20). Odsetki wyłącznie gatunków o największym znaczeniu gospodarczym wyglądały następująco: bydło – 78,4%, owca/koza – 18,9% i świnia – 2,7% (tab. 36). Udział gatunków hodowlanych w zagrodzie 8 wynosił 92,2%, natomiast gatunków dzikich 7,8% (tab. 37). W rozkładzie anatomicznym szczątków bydła z uwzględnieniem części tuszy, dominowały szczątki *Głowy* (43,3%). Pozostałe odcinki rejestrowane były w znacznie niższych odsetkach (tab. 44). Również w tym materiale w przypadku bydła widoczny jest brak równowagi pomiędzy szczątkami z BCKM i BCKP (tab. 44). Wysoki relatywnie był natomiast odsetek *Członów palcowych*.

Zagroda 9

W obiektach zagrody 9 odnotowano niewielki zespół kości z zachowanymi cechami pozwalającymi zidentyfikować gatunek oraz pochodzenie anatomiczne. Zespół składał się wyłącznie ze szczątków gatunków udomowionych (tab. 21). Największą grupę stanowiły tu fragmenty kostne bydła (72,9%). Na drugim miejscu pod względem frekwencji była świnia (16,9%), a najmniejszą grupę stanowiły fragmenty kostne owcy i kozy (tab. 21). Pod względem anatomicznym szczątki bydła z zagrody 9 to głównie fragmenty czaszki i zębów oraz kręgów i żeber. Znaleziono tylko pojedyncze szczątki pochodzące z bliższej części kończyny piersiowej oraz części dalszej kończyny (tab. 45).

Zagroda 10

W materiale kostnym znalezionym w jamach poza domem zidentyfikowano siedem gatunków zarówno domowych, jak i dzikich. Dominowały wśród nich szczątki bydła (73,2%). Na drugim miejscu zidentyfikowano kości świni (12,5%), na trzecim sarny (6,2%), a na czwartym owcy i kozy (4,5%) (tab. 22). Pozostałe gatunki, których fragmenty kostne znaleziono na stanowisku, to jeleń (2,7%) i koń (0,9%) (tab. 22). Udziały procentowe głównych gatunków hodowlanych kształtowały się następująco: bydło – 81,2%, owca/koza – 4,9% i świnia – 13,9% (tab. 36). Odsetek szczątków zwierząt domowych w zagrodzie 10 wyniósł 90,2%, a zwierząt łownych 9,8% i był to największy udział

Household 3

The household yielded a small assemblage of bone remains belonging to only three species: cattle, sheep, and goat. Skeletal elements of cattle (32 pcs)were vastly predominant, with those of sheep/goat forming a much smaller group (Table 16). Accordingly, the proportion of domesticated remains in household 3 was 100%. Among the cattle bones, elements of *Head* were the most abundant (Table 40).

Household 4

Clay pits accompanying the post-built house yielded 46 bone fragments belonging to three species: cattle, sheep, and goat (Table 17). Accordingly, the proportion of domesticated remains in household 3 was 100%. More than half among the cattle bones originated from the *Head* (55,8%), while no elements of PPHL or phalanges were recorded (Table 41).

Household 5

Osteological material discovered in features linked with household 5 was sparse. In total, 30 cattle remains were identified, as well as two each of sheep and pig (Table 18). In terms of anatomical distribution, bones from the Head were predominant. In addition, a few fragments representing the *Trunk* and the PPFL were found (Table 42).

Household 6

A total of 222 bone fragments originating from five species of domesticated mammals were all found in one pit, D77, linked with this household. The majority originated from cattle (74.8%), with remains of small ruminants forming a significantly smaller assemblage (19%). Furthermore, a relatively abundant collection of dog bones (5.8%) and a single bone of a pig were found (Table 19). All the remains retrieved from household 6 belonged to domesticated species (Table 37). The proportions of the most abundantly represented species were 79.4% for cattle, 20.1% for sheep/goat, and 0.5% for pig. Bones from the *Head* prevailed among cattle remains (62.4%; Table 43).

Household 8

Household 8 yielded an abundant assemblage of bone remains, which allowed seven domesticated and wild species to be identified (Table 20). Again, cattle remains clearly prevailed in the assemblage (72.3%), followed by bones of sheep and goat (17.5%). The shares of the remaining species were minimal, and these were horse (3.7%), pig (2.4%), deer (3%) and roe deer (1.1%) (Table 20). The percentages calculated for economically most important species alone were as follows: cattle – 78.4%, sheep/goat – 18.9%, and pig – 2.7% (Table 36). The total share of domesticated species in household 8 amounted to 92.2%, and 7.8% were wild species (Table 37). In terms of skeletal parts, bones from the *Head* prevailed among cattle remains (43.3%), while other parts were represented

szczątków zwierząt dzikich spośród wszystkich inwentarzy kostnych z zagród (tab. 37). Wśród szczątków bydła z zagrody 10 dominowały fragmenty kostne *Głowy* (46,2%). Po raz kolejny wyraźna była dysproporcja pomiędzy szczątkami z BCKP i BCKM. Fragmentów kości z kończyny miedniczej było wyraźnie mniej (tab. 46).

Zagroda 11

W jamach ulokowanych wzdłuż ścian domu 11 znaleziono 152 fragmenty kości. Były to głównie szczątki bydła, zarówno udomowionego, jak i dzikiego (tab. 23). Ich udział procentowy był jednym z najwyższych wśród inwentarzy kostnych z terenu chat (89,5%) (tab. 23). Poza bydłem znaleziono tam jeszcze fragmenty kostne owcy i kozy (4,6%) oraz jelenia (5,3%). Odnotowano tam również jedną kość z cechami metrycznymi o parametrach właściwych dla tura. Nie można jednak wykluczyć, że liczba szczątków tura była w ogólnym zbiorze szczątków bydła wyższa, jednak niemożliwe było jednoznaczne jej sprecyzowanie bez jednoznacznych cechy osteometrycznych. W grupie tylko gatunków hodowlanych udział bydła w zespole kostnym z zagrody 11 należał do najwyższych wśród innych materiałów z zagród (95,1%). Odsetek szczątków małych przeżuwaczy wyniósł 4,9%, a szczątków świni nie odnotowano (tab. 36). Udział procentowy szczątków gatunków domowych w materiale z zagrody 11 wynosił 94,7%, a gatunków dzikich 5,3% (tab. 37). Rozkład anatomiczny szczątków bydła odkrytych na terenie tej zagrody był jednym z najpełniejszych. Wysokie odsetki odnotowano zarówno odnośnie do elementów głowy, tułowia, jak i proksymalnych części kończyn (ryc. 7.8; tab. 47).

Zagroda 12

Na terenie zagrody znaleziono niewielki zespół szczątków zwierzęcych, głównie gatunków udomowionych (tab. 24). Największą grupę stanowiły w zagrodzie 12 szczątki bydła (70,5%). Taka sama liczba fragmentów kostnych (14,1%) reprezentowała małe przeżuwacze i świnię. Jedynym szczątkiem gatunku dzikiego był fragment kości tura. Udziały procentowe samych gatunków hodowlanych były bardzo zbliżone do głównego rozkładu gatunkowego: bydło – 71,4%, owca/koza – 14,3%, świnia – 14,3% (tab. 36). Zespół szczątków bydła z omawianej zagrody składał się głównie z fragmentów kości czaszki i zębów. Poza nimi odnotowano zaledwie kilka fragmentów tułowia, dwa człony palcowe oraz fragment kości z BCKM (ryc. 7.8; tab. 48).

Zagroda 13

Na terenie zagrody 13 znaleziono relatywnie duży zespół szczątków zwierzęcych. Dominacja szczątków bydła nad pozostałymi gatunkami była w tym wypadku bardzo wyraźna. Udział procentowy fragmentów szkieletu bydła wynosił 84,7% (tab. 25). Na drugim miejscu odnotowano szczątki owcy i kozy (10%),

in considerably lower proportions (Table 44). Also in this assemblage, one can notice a disproportion in cattle remains between bones from the PPFL and the PPHL (Table 44). On the other hand, the proportion of *Phalanges* was relatively high.

Household 9

Features linked with household 9 yielded only a small assemblage of bones that were distinctive enough for a species and anatomical part to be identified. The assemblage comprised only of remains of domesticated species (Table 21), among which cattle bones were the largest group (72.9%). Pig ranked second in terms of frequency (16.9%), and the smallest group were remains of sheep and goat (Table 21). In terms of anatomy, cattle bones from household 9 were primarily fragments of skull and teeth, and vertebrae and ribs. Only single bones originating from the PPFL and from distal limbs were found (Table 45).

Household 10

Bone material retrieved from pits outside the house allowed seven species, both domesticated and wild, to be identified. Cattle bones prevailed among the remains (73.2%), with pig in second place (12.5%), roe deer third (6.2%), and sheep and goat fourth (4.5%) (Table 22). The remaining species with bone remains identified in the household were deer (2.7%) and horse (0.9%) (Table 22). Proportions of main domesticates were as follows: cattle – 81.2%, sheep/goat – 4.9%, and pig – 13.9% (Table 36). The proportion of domesticates in household 10 amounted to 90.2%, with wild animals at 9.8% – the highest value recorded for wild animals in all bone assemblages from households (Table 37). Bones from the *Head* prevailed among cattle remains (46.2%), and again one can notice a distinct disproportion between cattle remains originating from proximal parts of the front and hind legs, the latter being in clear minority (Table 46).

Household 11

Pits situated along the walls of house 11 yielded 152 bone fragments. These were mainly remains of cattle, both domesticated and wild (Table 23), and their proportion was among the highest recorded in bone assemblages from households (89.5%) (Table 23). Apart from cattle, there were bones of sheep and goat found (4.6%), and of deer (5.3%). One bone had metric parameters typical of an auroch. One cannot rule out that the number of auroch remains in the assemblage was actually higher, but this could not be unequivocally determined given the absence of clear osteometrical traits. Among remains of breeding animals, the percentage of cattle bones was one of the highest in all the household assemblages (95.1%). The proportion of small ruminants was 4.9%, and pig bones were not identified (Table 36). Remains of domesticated species accounted for 94.7% of the assemblage from

a także pięć fragmentów szkieletu jelenia (3,3%), dwie kości świni (1,3%), oraz jedną kość psa (0,7%). W rozkładzie procentowym uwzględniającym tylko szczątki głównych zwierząt hodowlanych dominacja szczątków bydła nad pozostałymi była jeszcze bardziej wyraźna: bydło – 88,2%, owca/koza – 10,4% i świnia – 1,4% (tab. 36). Odsetek szczątków zwierząt dzikich w tej zagrodzie wynosił 3,4%, a domowych 96,6% (tab. 37). Większa część szczątków bydła z zagrody 13 to fragmenty czaszki i zębów (54,7%; tab. 49). Ponownie zauważalny jest brak równowagi pomiędzy szczątkami z bliższych części kończyny. Widoczna jest wynosząca ponad 7% przewaga fragmentów kości z BCKP (tab. 49).

Zagroda 16

W jamach związanych z zagrodą 16 znaleziono bardzo ubogi zespół szczątków, z których 23 miało zachowane cechy pozwalające określić gatunek i anatomię. Łącznie na terenie tej zagrody znaleziono 17 szczątków bydła, dwa fragmenty szkieletu owcy/kozy i cztery pochodzące od zająca (tab. 26). Pod względem anatomicznym fragmenty osteologiczne bydła to głównie drobne części czaszki i zębów. Odnotowano tylko jeden fragment kości z DCKM (tab. 50).

Zagroda 18

W jamach zlokalizowanych po zewnętrznej stronie ścian hipotetycznego domu 18 znaleziono 172 kości o zachowanych cechach dystynktywnych. Dominowały wśród nich szczątki bydła (80,2%). Znacznie mniej było fragmentów kości małych przeżuwaczy (10,5%). Natomiast świnia reprezentowana była zaledwie przez pięć fragmentów osteologicznych (tab. 27). Poza gatunkami domowymi zidentyfikowano również relatywnie liczny zespół szczątków sarny (6,4%) (tab. 27). Rozkład procentowy gatunków hodowlanych wyglądał następująco: bydło – 85,7%, owca/koza – 11,1% i świnia – 3,2% (tab. 36). Odsetek szczątków zwierząt dzikich w tym zespole kostnym wyniósł 6,4%, a domowych 93,6% (tab. 37). Rozkład anatomiczny szczątków bydła w zagrodzie 18 przedstawiał obraz typowy dla zespołów pokonsumpcyjnych. Dominowały w nim wyraźnie szczątki z najbardziej atrakcyjnych części tuszy: *Głowa* (38,7%), BCKP (21,1%), *Tułów* (12%), BCKM (10,6%) (tab. 51).

Zagroda 19

W obiektach interpretowanych jako pozostałości zagrody 19 znaleziono jedynie 10 szczątków o cechach pozwalających na określenie gatunku i anatomii. Wszystkie pochodziły od bydła (tab. 28). Były to wyłącznie fragmenty czaszki i zębów (tab. 52).

Zagroda 20

W jamie D88 (klasycznej gliniance) związanej z zagrodą 20 znaleziono 78 szczątków zwierzęcych, w tym głównie bydła, oraz owcy i kozy (tab. 29). Zatem zidentyfikowane szczątki to w 100% fragmenty kości gatunków

household 11, and 5.3% belonged to wild animals (Table 37). Cattle remains from household 11 formed one of the most complete assemblages in terms of anatomical distribution, with high proportions from the *Head*, *Trunk*, and proximal parts of limbs (Fig. 7.8; Table 47).

Household 12

The household yielded a small assemblage of bones, belonging primarily to domesticated species (Table 24). Among them, cattle bones formed the largest group (70.5%), followed by bones of small ruminants and pig in equal proportions (14.1%). The only remain of a wild species was a bone fragment belonging to an auroch. Proportions of breeding species alone were similar to the overall species distribution, with cattle at 71.4%, sheep/goat at 14.3%, and pig at 14.3% (Table 36). The assemblage from household 12 was comprised primarily of bones from skull and teeth. Apart from these, only a few *Trunk* elements, two phalanges, and a bone fragment from the PPHL were recorded (Fig. 7.8; Table 48).

Household 13

Household 13 yielded a relatively large assemblage of animal bone remains, in which bones of cattle very clearly prevailed over those representing other species, accounting for 84.7% of the total (Table 25). Remains of sheep and goat came second (10%), followed by five bones of deer (3.3%), two of pig (1.3%), and one belonging to a dog (0.7%). When calculated for main domesticates alone, the prevalence of cattle in species distribution becomes even more evident: cattle – 88.2%, sheep/goat – 10.4%, and pig – 1.4% (Table 36). The proportion of remains of wild animals was 3.4% in the household, and of domesticated animals 96.6% (Table 37). The majority of cattle skeletal elements from household 13 are fragments of skull and teeth (54.7%; Table 49). Again, there is a disproportion between bones from proximal parts of limbs, with over 7% more originating from the PPFL (Table 49).

Household 16

Pits linked with household 16 produced a very modest bone assemblage, among which 23 fragments were distinctive enough for a species and anatomy to be determined. In total, there were 17 bones of cattle, two of sheep/goat, and four belonging to hare (Table 26). In terms of anatomy, cattle bones were primarily fragments of skull and teeth, with only one fragment from a DPHL recorded (Table 50).

Household 18

Pits situated outside the walls of hypothetical house 18 produced 172 bones with distinctive features. Those of cattle prevailed (80.2%), with bones of small ruminants forming a significantly smaller group (10.5%). Pig was only represented by five bone fragments (Table 27). Apart from domesticated species, a relatively abundant

udomowionych (tab. 37). Zdecydowana większość szczątków bydła z zagrody 20 to fragmenty kości czaszki i zębów. Poza nimi znaleziono kilka ułamków kostnych z DCKM i DCKP oraz *Członów palcowych* (tab. 53).

Zagroda 21

W jamach identyfikowanych jako możliwe pozostałości po zagrodzie 21 znaleziono 143 szczątki zwierzęce. Były to głównie kości bydła (83,9%), owcy/kozy (12,6%), oraz kilka fragmentów poroży jelenia (tab. 30). Udział szczątków zwierząt dzikich w tym zespole wyniósł 3,5%, natomiast gatunków udomowionych 96,5% (tab. 37). Rozkład anatomiczny dla bydła znaleziony na terenie zagrody 21 był typowy dla materiałów pokonsumpcyjnych, gdzie dominują szczątki z atrakcyjnych konsumpcyjnie części tuszy (ryc. 7.8; tab. 54).

Zagroda 22

W jamach związanych z zagrodą 22 odkryto relatywnie liczny zespół szczątków zwierzęcych. Dominowały wśród nich fragmenty kości bydła (81,2%). W znacznie niższym odsetku odnotowano kości owcy i kozy (16,7%) oraz świni (1,5%). Gatunki dzikie reprezentowane były przez pojedyncze fragmenty szkieletu konia i tura (tab. 31). Udziały procentowe gatunków hodowlanych kształtowały się następująco: bydło – 81,7%, owca/koza – 16,8%, świnia – 1,5% (tab. 36). Udział szczątków zwierząt domowych wynosił 99,7%, a dzikich zaledwie 0,3% (tab. 37). Również ten zespół kości pochodzący od bydła miał pod względem anatomicznym cechy odpadków pokonsumpcyjnych. Poza najliczniejszą grupą fragmentów pochodzących z czaszki i zębów relatywnie wysokie odsetki odnotowano w odniesieniu do udziału szczątków *Tułowia*, *Bliższych części kończyn*. W materiale z jam zagrody 22 znaleziono stosunkowo wiele fragmentów *Członów palcowych* (ryc. 7.8; tab. 55).

Zagroda 23

W jamach identyfikowanych dla tego zespołu osadniczego odkryto 245 szczątków zwierzęcych z zachowanymi cechami dystynktywnymi dla oceny gatunku i anatomii (tab. 32). Niemal wszystkie to fragmenty kości bydła (98,8%). Zaledwie trzy szczątki pochodziły od małych przeżuwaczy. Tym samym odsetek szczątków zwierząt domowych w jamach zagrody 23 wynosił 100% (tab. 37). Cały zespół osteologiczny pochodzący od bydła składał się w większości z fragmentów *Głowy*, czyli szczątków czaszki i zębów (ryc. 7.8; tab. 56).

Zagroda 24

W jamach zagrody 24 odkryto jedynie 48 fragmentów osteologicznych z cechami umożliwiającymi identyfikację (tab. 33). Zdecydowanie dominowały szczątki bydła (41 fr.). Poza nimi odnotowano jedną kość, która mogła pochodzić od tura, dwa szczątki owcy/kozy, kość konia oraz trzy fragmenty kośćca jelenia (tab. 33).

assemblage of roe deer remains was identified (6.4%) (Table 27). The breeding species distribution was as follows: cattle – 85.7%, sheep/goat – 11.1%, and pig – 3.2% (Table 36). The proportion of wild animals in the assemblage was 6.4%, with domesticated species totalling 93.6% (Table 37). Anatomical distribution of cattle remains from household 18 was typical of post-consumption assemblages, with a marked predominance of elements originating from the most attractive parts of the carcass: *Head* (38.7%), PPFL (21.1%), *Trunk* (12%), and PPHL (10.6%) (Table 51).

Household 19

Features interpreted as relics of household 19 yielded only 10 bone remains distinctive enough for species and anatomy to be determined (Table 28). All these belonged to cattle and originated from the skull and teeth (Table 52).

Household 20

Pit D88 (a classic clay pit) associated with household 20 yielded 78 animal bone remains, belonging primarily to cattle, sheep, and goat (Table 29). Accordingly, the identified remains are 100% skeletal elements of domestic animals (Table 37). The vast majority of cattle remains from household 20 are fragments of skull and teeth. Besides these, a few bone fragments from distal parts of hind and front legs and *Phalanges* were found (Table 53).

Household 21

Pits identified as possible relics of household 21 produced 143 animal bone remains. These were primarily bones of cattle (83.9%) and sheep/goat (12.6%), as well as a few fragments of deer antler (Table 30). The proportion of wild animal remains in the assemblage was 3.5%, and domesticated species accounted for 96.5% (Table 37). Anatomical distribution of cattle remains from household 21 was typical for post-consumption assemblages, with the predominance of remains originating from the attractive parts of the carcass (Fig. 7.8; Table 54).

Household 22

Pits linked with household 22 produced a relatively large assemblage of animal bone remains. Cattle bones prevailed in the assemblage (81.2%), followed by those of sheep and goat (16.7%) and pig (1.5%) in much smaller proportions. Wild species were represented by single skeletal elements of a horse and an auroch (Table 31). Proportions of breeding species were as follows: cattle – 81.7%, sheep/goat – 16.8%, and pig – 1.5% (Table 36). Domesticated animals accounted for 99.7% of the assemblage, while wild animals only for 0.3% (Table 37). Also in this household, cattle bones revealed traits of post-consumption waste in terms of anatomical distribution. Apart from the most abundant group of skull fragments and teeth, relatively high proportions were also recorded for

Zagroda 25

W jamach oraz obiektach, które najprawdopodobniej rozciągały się po zachodniej stronie domniemanej chaty, znaleziono 26 szczątków zwierzęcych (tab. 34). Większość pochodziła od małych przeżuwaczy (16 fr.). Natomiast bydlęce fragmenty kostne to tylko 10 szczątków, pochodzących wyłącznie z *Głowy* (ryc. 7.8).

Zagroda 27c

W obiektach tej zagrody odkryto i zidentyfikowano zaledwie 26 kości zwierzęcych. Pochodziły one od bydła (10 fr.) oraz od kozy (16 fr.; tab. 35).

Pełny zakres danych archeologicznych oraz szeroko zakrojona skala badań na stanowisku Ludwinowo nr 7 stworzyły unikalną możliwość przeprowadzenia analiz archeozoologicznych nie tylko w sprecyzowanej perspektywie chronologicznej. Dały również okazję do rozpoznania zróżnicowania diety mięsnej w obrębie poszczególnych obiektów mieszkalnych, jakimi były wyróżnione podczas wykopalisk zagrody. Składały się na nie przeważnie długi dom słupowy oraz liczne towarzyszące im jamy. To w nich odkrywane były najczęściej depozyty szczątków zwierzęcych. Nie wszystkie zespoły socjo-topograficzne były na tyle liczne, by można je było objąć analizami statystycznymi, niemniej większość zagród dostarczyła zbiorów osteologicznych, które pozwalały przybliżyć zagadnienia związane z użytkowaniem zwierząt (ryc. 7.9).

Aby rozpoznać ewentualne zróżnicowanie modeli gospodarowania zwierzętami w poszczególnych zagrodach, zestawiono również udziały procentowe szczątków pochodzących od najważniejszych gatunków: bydła, owcy, kozy i świni (ryc. 7.10). Jedynie dwa zbiory odbiegały od dominującego modelu z wyraźną

bones from the *Trunk* and the proximal parts of limbs. The number of *Phalanges* was relatively high in the material from household 22 (Fig. 7.8; Table 55).

Household 23

Pits identified as belonging to this household yielded 245 animal bone remains distinctive enough for species and anatomical analyses (Table 32). Nearly all of them were cattle bones (98.8%), with only three fragments belonging to small ruminants. Accordingly, the proportion of domesticated animals in this household was 100% (Table 37). The assemblage of cattle remains comprised predominantly of *Head* fragments, which means fragments of skull and teeth (Fig. 7.8; Table 56).

Household 24

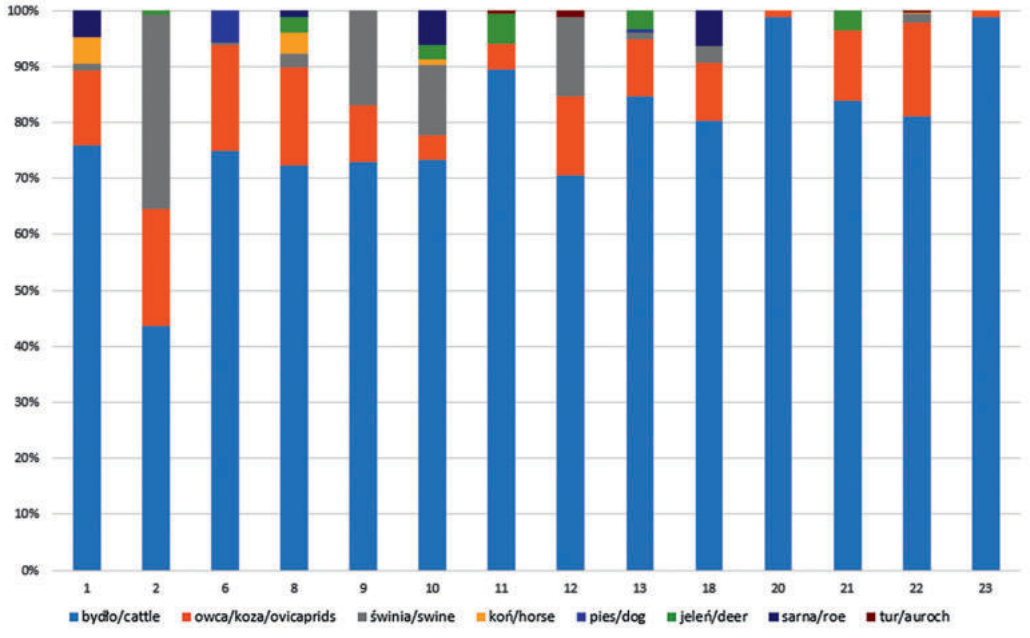
Pits linked with household 24 produced only 48 distinctive bone remains (Table 33), the vast majority of them belonging to cattle (41 pcs). Apart from these, one bone possibly originating from an auroch, two bones of sheep/goat, one of a horse, and three of deer were found (Table 33).

Household 25

Pits and features which were most likely spread along the W side of the alleged household produced 26 animal bone remains (Table 34). Most of them originated from small ruminants (16 pcs), with only 10 fragments belonging to cattle, all of them from the *Head* part (Fig. 7.8).

Household 27c

Only 26 animal bones were recovered from the features linked with household 27c and identified.



Ryc. 7.9. Ludwinowo 7. Zestawienie udziałów procentowych gatunków w kolejnych zagrodach KCWR
Fig. 7.9. Ludwinowo 7. Relative proportions of species in particular LBK households

przewagą szczątków bydła. Były to materiały z zagród 2 i 25. W pierwszej z tych zagród odnotowano bardzo wysoki udział szczątków świni, natomiast w zagrodzie 25 przewagę szczątków małych przeżuwaczy (ryc. 7.10). Interesującą obserwacją jest również zmienność frekwencji kości świni. W jedenastu kompleksach osadniczych odnotowano pozostałości szkieletu tego zwierzęcia, natomiast w pozostałych ośmiu nie zidentyfikowano żadnych szczątków świni. Materiały cechują się również dużą zmiennością odsetka szczątków owcy i kozy. W niektórych zbiorach stanowiły one aż 61,5% (zagroda 25), ale odnotowano również zbiory gdzie udział szczątków owcy i kozy był znikomy (1,2%; zagrody 20 i 23).

7.1.6. Rozkłady gatunkowe szczątków na tle zróżnicowania topograficznego i chronologicznego osady

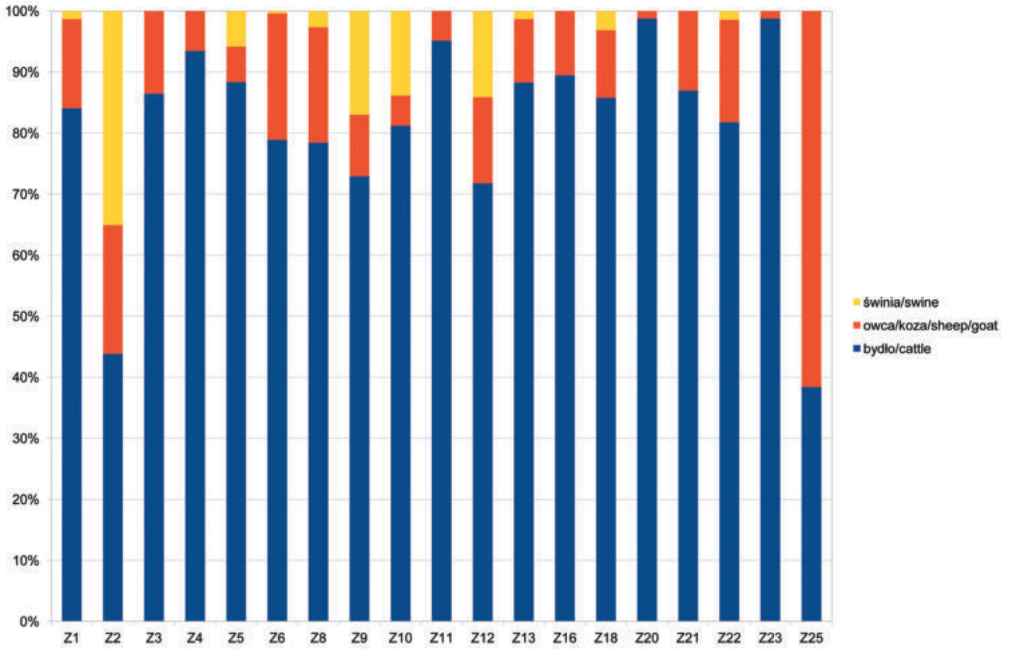
7.1.6.1. Gatunki zwierząt – – część E osady w Ludwinowie

Aby przybliżyć potencjalne zróżnicowanie bądź homogenność modeli użytkowania zwierząt przez społeczność zamieszkującą Ludwinowo, podjęto uszczegółowione analizy porównawcze zbiorów kostnych, rozpatrując je w różnych perspektywach. W pierwszej przyjętej perspektywie podjęto próbę potwierdzenia hipotezy zakładającej zmienność modelu użytkowania zwierząt we wschodniej części osady KCWR w kolejnych fazach osadniczych.

W obiektach powiązanych chronologicznie z fazą 1, najstarszym okresem osadnictwa KCWR They belonged to cattle (10 pcs) and goat (16 pcs; Table 35).

The full spectrum of archaeozoological data available and the vast scope of excavations carried out at site 7 in Ludwinowo opened up a unique opportunity for archaeozoological research going beyond an archaeozoological analysis in a specific chronological perspective. They also enabled investigation of the diversification of meat consumption in particular dwellings, i.e. households identified during the archaeological excavations. The households were typically comprised of a long house, accompanied by multiple pits. It was in these pits where deposits of animal bone remains were most often discovered. Although not all the socio-topographic assemblages were large enough for statistical analysis, the majority of the households yielded osteological assemblages allowing for insight into issues pertaining to animal exploitation (Fig. 7.9).

To identify possible differentiation of animal exploitation models among particular households, proportions of remains originating from the main domesticates: cattle, sheep, goat, and pig were compared (Fig. 7.10). Only two assemblages diverged from the predominant model in which cattle remains clearly prevailed. These were the materials from households 2 and 25. In the former, a very high proportion of pig bones was recorded, and in the latter the remains of small ruminants prevailed (Fig. 7.10). It is also worth noting the differences in frequency of pig remains: skeletal elements of this species were identified in 11 settlement complexes,



Ryc. 7.10. Ludwinowo 7. Proporcje szczątków najważniejszych gatunków gospodarczych w poszczególnych zagrodach KCWR

Fig. 7.10. Ludwinowo 7. Relative proportions of the main domesticates by LBK household

w Ludwinowie, w części E odnotowano szczątki zaledwie trzech gatunków (ryc. 7.11). Były to głównie fragmenty kostne bydła oraz niewielkie liczby szczątków małych przeżuwaczy, a także jelenia (tab. 57). Taki ubogi skład taksonomiczny odnotowano również w obiektach archeologicznych powiązanych z fazą 2, gdzie dodatkowo zidentyfikowano również kość tura. Tu również zdecydowanie dominowało bydło, przewyższając odsetkiem udział tego gatunku w fazie 1, natomiast kości owcy, kozy i jelenia stanowiły niższy procent tych zbiorów (tab. 57). Obraz składu taksonomicznego materiałów osteologicznych uległ zmianie w zespołach powiązanych z osadnictwem w fazie 3, był bardziej zróżnicowany niż w starszych okresach. Ponownie dominowały szczątki bydła, choć reprezentując procentowo nieco mniejszą część zbiorów niż w okresach starszych. Natomiast zdecydowanie wyższy niż w zbiorach z faz 1 i 2 był odsetek szczątków owcy i kozy. W materiałach kostnych z fazy 3 po raz pierwszy pojawiły się szczątki kostne pochodzące od świni, co jest istotną zmianą. Poza zwierzętami hodowlanymi zidentyfikowano również pojedyncze fragmenty kości trzech gatunków dzikich: jelenia, konia i tura (tab. 57).

O dynamice zmian można mówić również w kontekście rozkładu gatunkowego szczątków pochodzących z 4 fazy osadniczej w Ludwinowie. Inwentarz osteologiczny z obiektów tej fazy wyraźnie różnił się od materiałów starszych. Odsetek szczątków bydła był wyraźnie niższy, a wyższy był udział procentowy kości małych przeżuwaczy (tab. 57).

Cechą rozkładu gatunkowego szczątków datowanych na fazę 5 był najwyższy notowany we wschodniej części osady udział szczątków bydła, osiągając ponad 90%. Poza elementami kośćca tego gatunku odnotowano również fragmenty kości owcy/kozy, świni i tura (tab. 57).

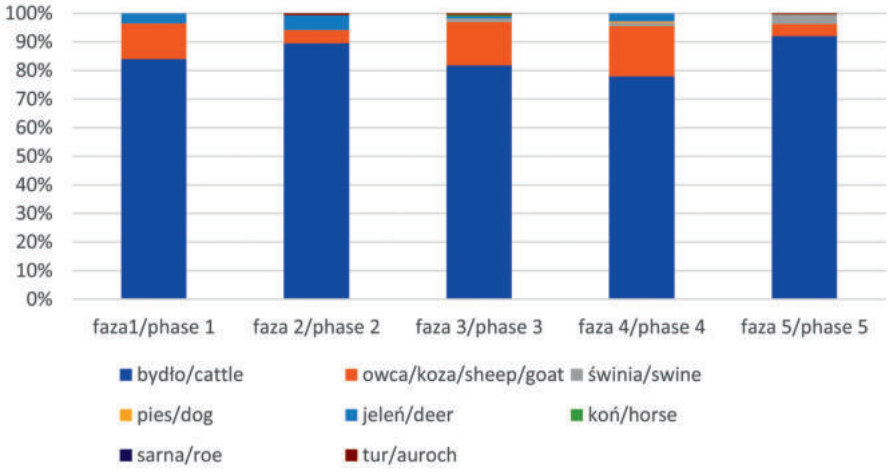
while the remaining eight produced no pig remains at all. The frequency of sheep and goat remains shows high variability as well: in some assemblages they accounted for as much as 61.5% (household 25), but there were also those where the share of sheep and goat bones was negligible (1.2%; households 20 and 23).

7.1.6. Species compositions against the topographic and chronological differentiation of the settlement

7.1.6.1. Animal species – part E of the Ludwinowo settlement

To shed more light on possible diversity or homogeneity of models of animal exploitation by the community inhabiting the Ludwinowo settlement, bone assemblages were subjected to detailed comparative analyses and examined from various perspectives. In the first of these perspectives, attempts were made to verify a hypothesis positing the changeability of animal exploitation models in the E part of the settlement in subsequent occupational phases.

In the E part of the site, features chronologically associated with phase 1, i.e. the earliest LBK occupation at Ludwinowo, produced remains belonging to only three species (Fig. 7.11). These were mainly bones of cattle, accompanied by small numbers of small ruminant remains and those of deer (Table 57). Such a poor taxonomic composition also repeated in features linked with phase 2, where an auroch bone was additionally identified. Also here, cattle remains were clearly predominant, in proportions higher than during phase 1. Accordingly, the proportions of bones belonging to sheep, goat, and deer were smaller (Table 57). This picture of taxonomic composition of osteological materials changed in assemblages



Ryc. 7.11. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków zwierzęcych z kolejnych faz osadnictwa w części E osady KCWR
Fig. 7.11. Ludwinowo 7. Species distribution in animal bone assemblages from subsequent occupational phases in part E of the LBK settlement

7.1.6.2. Gatunki zwierząt – – część W osady w Ludwinowie

Zbiór szczątków z fazy 1 osadnictwa na terenie części W osady był niezwykle ubogi. Zidentyfikowano jedynie dziesięć szczątków bydła o takiej metryce. Znacznie bogatsze pod względem taksonomicznym były materiały pochodzące z 2 fazy. Dominowały w nich zdecydowanie szczątki bydła. Poza nimi odnotowano jeszcze fragmenty szkieletów owcy/kozy, świni, oraz sarny (ryc. 7.12; tab. 58). Ponownie nieliczny zbiór szczątków zidentyfikowano w obiektach powiązanych z 3 fazą osadnictwa w Ludwinowie. Dominowały w nich głównie szczątki bydła, które w tym zbiorze reprezentowały najwyższy odsetek spośród kolejnych materiałów reprezentujących poszczególne fazy. Pozostałe gatunki reprezentowane były przez zaledwie kilka kości. Pochodziły one od owcy, kozy i zająca (ryc. 7.12; tab. 58).

W zespołach pochodzących z fazy 4 udział procentowy szczątków bydła uległ spadkowi w odniesieniu do starszych okresów. Wyższy był natomiast odsetek kości pochodzących od małych przeżuwaczy. Poza nimi w zbiorach powiązanych z 4 fazą odnotowano jeszcze kości konia i sarny (tab. 58). Materiały kostne z fazy 5 osadnictwa w części W osady cechowały się ponownie spadkiem udziału szczątków bydła oraz progresującym udziałem szczątków owcy i kozy. Poza przeżuwaczami notuje się również kości świni i psa. Brak w obiektach z tej fazy kości zwierząt łownych. W zachodniej części osady w Ludwinowie najniższe odsetki szczątków bydła w zbiorach odnotowano w najmłodszej, 6 fazie. Co ciekawe, drugim pod względem udziałów procentowych gatunkiem jest wówczas świnia, a trzecim dopiero owca i koza. Były to jedyny zespół gdzie zarejestrowano pojedynczą kość ptaka – gęsi (tab. 58).

Podsumowując dane uzyskane z analizy porównawczej zbiorów, przeprowadzoną w perspektywie zróżnicowania chronologicznego i topograficznego osady, można prześledzić procesy zachodzące

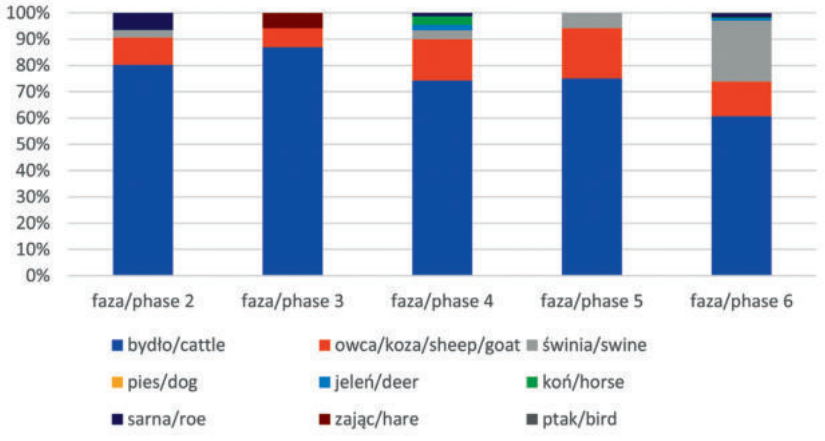
linked with phase 3, when it became more diversified than in previous periods. Again, cattle remains prevailed, but they accounted for a relatively smaller proportion of the assemblage than before, while the share of sheep and goat remains was notably higher than in phases 1 and 2. In bone materials from phase 3, pig remains appear for the first time, which is an important change. Apart from domesticated animals, single bone fragments belonging to three wild species were identified: deer, horse, and auroch (Table 57).

Changes can also be noticed from the perspective of species composition of remains linked with phase 4 of the Ludwinowo occupation. Osteological inventories from features associated with that phase showed distinct differences as compared with older periods: the share of cattle remains dropped considerably, and the share of bones belonging to small ruminants was higher (Table 57).

In terms of species composition, assemblages linked with phase 5 were marked by the highest proportions of cattle remains recorded in the E part of the site, reaching over 90%. Apart from skeletal elements of cattle, fragments of bones belonging to sheep/goat, pig, and auroch were recorded as well (Table 57).

7.1.6.2. Animal species – – part W of the Ludwinowo settlement

The collection of animal remains retrieved in part W from features linked with occupational phase 1 was extremely scarce, and it comprised only ten cattle remains. Materials originating from phase 2 were taxonomically much richer. Cattle remains were by far predominant in these materials. Apart from them, skeletal elements from sheep/goat, pig, and roe deer were identified (Fig. 7.12; Table 58). Features ascribed to phase 3 again yielded a small assemblage of bone remains, among which cattle remains prevailed and represented



Ryc. 7.12. Ludwinowo 7 Rozkład gatunkowy szczątków zwierzęcych z kolejnych faz osadnictwa w części W osady KCWR

Fig. 7.12. Ludwinowo 7. Species distribution in animal bone assemblages from subsequent occupational phases in part W of the LBK settlement

w modelu użytkowania zwierząt. Tym samym uzyskano potwierdzenie hipotezy wstępnej, zakładającej dynamiczny obraz gospodarowania zwierzętami w okresie osadnictwa KCWR na terenie Ludwinowa. Nie byłby on zauważalny, gdyby zastosowano najczęściej praktykowaną, perspektywę zbiorczego i ogólnego analizowania materiałów osteologicznych.

Pierwszą obserwacją jest daleko idące podobieństwo taksonomiczne i proporcjonalne materiałów kostnych pochodzących z najstarszych faz osadnictwa w Ludwinowie: fazy 1 i 2. Charakterystyczną cechą było oparcie modelu konsumpcji głównie na mięsie hodowlanych oraz dzikich przeżuwaczy: bydle, owcy, kozie oraz sarnie i jeleniu. Wydaje się, że na terenie całej osady zarówno w 1, jak i 2 fazie osadniczej szczególną rolę w gospodarce odgrywało bydło. Jest to zauważalne zarówno w części E, jak i W Ludwinowa. Cechą odróżniającą zespoły z części W i E osady była frekwencja szczątków świni. W części E fragmenty szkieletu tego gatunku są obecne dopiero w materiałach z 3 fazy, natomiast w części W wieprzowina była użytkowana w konsumpcji w już w 2 fazie.

Zauważalne rozbieżności w modelach konsumpcji mięsa można dostrzec w materiałach z fazy 3. W tym okresie udział szczątków bydła w części E był niższy niż w części W (odwrotnie było w wypadku kosci owcy/kozy). W części E osady jedzono również wieprzowinę oraz mięso końskie, których nie odnotowano w materiałach z partii W osady. Natomiast dietę uzupełniało tam mięso zająca.

Jeszcze większe różnice można zaobserwować w materiałach datowanych na 4 fazę osadniczą. W części E osady jedzono prawdopodobnie w tym czasie mniej wołowiny, a więcej mięsa koziego i baraniny niż w części W osady. W zagrodach w części E relatywnie wysoka była natomiast konsumpcja wieprzowiny. Nie znaleziono tam jednak szczątków zwierząt dzikich. Natomiast w W części osady znaleziono szczątki zarówno konia, jak i sarny. Cechą wspólną dla obu partii osady w 4 fazie był zauważalny, ogólny spadek udziału wołowiny w diecie oraz wzrost roli baraniny i mięsa koziego.

Odmienne trendy zachodzące w modelu konsumpcji pomiędzy E i W częściami osady, zauważalne są w kolejnej – 5. fazie. W E partii osady ponownie wzrosło znaczenie wołowiny w diecie przy jednoczesnym spadku udziału baraniny i wieprzowiny. Gatunki dzikie reprezentowane były przez szczątki jelenia i tura. W części W osady widoczny był natomiast postępujący nadal spadek zainteresowania konsumpcją wołowiny oraz wzrost znaczenia mięsa małych przeżuwaczy. Wartą odnotowania jest obserwacja, że w E części osady w kontekstach z 5 fazy odkryto po raz pierwszy w tej lokalizacji szczątki psa, natomiast w zagrodach z części W, w obiektach z tego samego okresu notuje się relatywnie bardzo liczebne zbiory szczątków tego gatunku. Można w tym miejscu zaproponować hipotezę o wzroście roli psów w gospodarce, co może wydawać się zasadne w kontekście ciągle rosnącego znaczenia małych przeżuwaczy. Być może powszechniej

the highest proportion of all the phases. Other species were only represented by a few bones, which originated from sheep, goat, and hare (Fig. 7.12; Table 58).

The proportion of cattle remains dropped in phase 4 as compared with older periods, while the proportion of small ruminants was higher. Apart from these, assemblages linked with phase 4 also yielded bones of horse and roe deer (Table 58). In part W of the site, materials from phase 5 again showed a drop in the proportion of cattle remains, and a progressive growth in the share of sheep and goat. Apart from ruminants, bones of pig and dog were recorded, while no remains of wild animals were found in this phase. The lowest share of cattle remains in W part of the site was recorded in assemblages from the youngest occupational phase, phase 6. Interestingly, the second most frequent species in that period is pig, with sheep and goat only third. This was the only assemblage where a bird bone was identified – a single bone of a greylag goose (Table 58).

Summing up the results of the comparative analysis of the assemblages carried out from the perspective of the chronological and topographic differentiation of the settlement, one can trace changes in the pattern of animal exploitation. This confirms the hypothesis positing a dynamic picture of animal husbandry during the period of LBK occupation in Ludwinowo. This dynamism would pass unnoticed in a traditional approach, in which osteological materials are analysed as a whole.

The first conclusion is the far-reaching similarity in terms of taxonomic composition and proportions between assemblages from the earliest occupational phases in Ludwinowo – phases 1 and 2. A consumption model characteristic of this period was primarily based on the meat of domesticated and wild ruminants: cattle, sheep, goat, and roe deer and deer. Cattle seem to have played a particularly prominent economic role both in phases 1 and 2, and this is evident in both the W and E parts of the settlement. The difference between assemblages from the W and E parts was in the proportion of pig remains: in part E skeletal elements of this species do not appear before phase 3, while in part W pork had been consumed already in phase 2.

Distinct differences in models of meat consumption can be noticed in materials from phase 3. In that period the proportion of cattle remains was lower and that of sheep/goat higher in part E than in part W. In addition, in part E pork and horse meat contributed to the diet, while they were not recorded in part W, where the diet was supplemented with hare meat.

Even greater differences can be observed in materials dated to phase 4. In that period less beef and more goat meat and mutton was consumed in the E part of the site than in the W part. However, the consumption of pork was relatively high in households from the E part. No remains of wild animals were found there, while the W part yielded bone remains of both horse and roe

wykorzystywano je jako psy pasterskie, pomocne przy kontrolowaniu stad.

W 6 fazie osadniczej w części W można zaobserwować kontynuację trendów zaobserwowanych wcześniej, takich jak spadek znaczenia wołowiny w diecie, utrzymanie znaczenia konsumpcji baraniny oraz postępujący wzrost zainteresowania wieprzowiną. Gatunki dzikie, reprezentowane minimalnie, to szczątki jelenia oraz jedyny na stanowisku KCWR w Ludwinowie fragment kostny ptaka. Zbliżone trendy można zaobserwować w E części osady. Tu również spadło w tym czasie zainteresowanie konsumpcją wołowiny, natomiast podobnie jak w części W spożycie wieprzowiny przewyższyło konsumpcję baraniny. Jednak w części E znaleziono więcej szczątków zwierząt dzikich, których mięso uzupełniało dietę. Były to: jeleń, koń, sarna.

7.1.6.3. Analiza typów konsumpcji w osadzie KCWR w Ludwinowie. Część E i W osady

W celu przebadania ewentualnej zmienności modelu gospodarczego na terenie osady w Ludwinowie w kolejnych fazach osadniczych posłużono się metodą szyfru numerycznego.

Udziały procentowe szczątków bydła, owcy/kozy i świni pochodzące z E i W części osady z kolejnych faz zostały przetransportowane z uwzględnieniem podziału chronologicznego. Teoretycznie oczekiwano 27 modeli gospodarczych, natomiast faktycznie pojawiło się ich pięć:

Model 3-1-1 – jego główną cechą był duży udział szczątków bydła zawierający się w przedziale 80–89%, przy bardzo niskim odsetku szczątków owcy/kozy (4–10%) i braku lub bardzo niskim udziale szczątków świni (0–8%). Był to model gospodarczy typowy dla 2 i 5 fazy osadniczej w części E osady oraz 2 i 3 fazy osadniczej w części W (tab. 7.1).

Model 3-2-1 – cechował się dużym udziałem szczątków bydła (80–89%), średnim udziałem procentowym szczątków małych przeżuwaczy zawierającym się w przedziale 11–18% oraz niskim udziałem szczątków świni. Taki model gospodarczy odnotowano tylko w części E osady w zespołach szczątków z faz 1 i 3 (tab. 7.1).

Model 2-2-1 – typowym elementem były w tym przypadku średnie udziały szczątków przeżuwaczy. Dla bydła przedział ten wynosił 68–79%, a dla owcy/kozy 11–18%. Taki model gospodarczy odnotowano tylko w części W osady w 4 i 5 fazie osadniczej (tab. 7.1).

Model 2-2-2 – ten model cechował się natomiast średnim udziałem szczątków owcy/kozy, świni oraz bydła. Ten typ odnotowano w części E osady w obiektach wiązanych z 4 fazą osadnictwa (tab. 7.1).

Model 1-2-3 – głównym elementem tego modelu gospodarczego był wysoki udział szczątków świni zawierający się pomiędzy 18–26%. Natomiast odsetek szczątków bydła był niski (56–67%) a owcy/kozy średni (11–18%). Taki model odnotowano tylko w części W osady w najmłodszej, 6 fazie osadniczej (tab. 7.1).

deer. A common trait of both parts of the site was a general drop in the proportion of beef in the diet in phase 4, and the increased role of mutton and goat meat.

In phase 5, trends in meat consumption differed between the E and W parts of the site. In the E part, the role of beef rose again, at the expense of mutton and pork. Wild species were represented by remains of deer and auroch. In the W part, on the other hand, the consumption of beef continued to decrease, and the meat of small ruminants gained in importance. It is worth noting that contexts linked with phase 5 produced the first evidence of dog in the E part of the site, while dog remains in assemblages from the W part were relatively abundant in that period. One can put forth a hypothesis about the growing economic role of dogs in that period, which seems reasonable given the constantly growing role of small ruminants. Perhaps they started to be more widely used as shepherd dogs to help control the flocks.

In part W, phase 6 saw the continuation of previous trends, which means the decreasing role of beef in the diet and the growing interest in pork. Wild species, marginally represented, included remains of deer and the only bird bone in Ludwinowo. Similar tendencies can be observed in the E part, where the consumption of beef also noted a decrease, and the consumption of pork exceeded that of mutton. However, part E yielded more remains of wild animals, whose meat supplemented the diet. These were deer, horse, and roe deer.

7.1.6.3. Analysis of consumption patterns in the LBK settlement in Ludwinowo. Parts E and W of the site

The numeric code method was applied to examine a possible changeability of the economic model in subsequent occupational phases at Ludwinowo.

Percentages of cattle, sheep/goat, and pig remains originating from the E and W parts of the site from subsequent chronological phases were transposed with the chronological division taken into account. In theory, 27 economic models could be expected, but in fact only five emerged:

Model 3-1-1 – marked by a high proportion of cattle remains, within the 80–89% range, with a very low proportion of sheep/goat remains and the absence or very low proportion of pig remains. This model was typical of phases 2 and 5 in the E part of the site, and phases 2 and 3 in the W part (Table 7.1).

Model 3-2-1 – marked by a high proportion of cattle remains, and a medium share of small ruminant remains, within the range of 11–18%, and a low proportion of pig remains. This model was recorded only in the E part of the site, in assemblages from phases 1 and 3 (Table 7.1).

Model 2-2-1 – marked by medium shares of ruminant remains, with cattle at 68–79%, and sheep/goat at 11-18%. This model was recorded only in the W part of the site, in phases 4 and 5 (Table 7.1).

Analiza zaszyfrowanych udziałów procentowych głównych gatunków hodowlanych wykazała różnice zarówno w odniesieniu do lokalizacji na terenie osady, jak i w miarę upływu czasu. W pierwszej fazie osadnictwa w części E osady odnotowano model 3-2-0, cechujący się wysokim udziałem szczątków bydła i średnim udziałem szczątków owcy i kozy. Brak było natomiast szczątków świni. Zbyt mały zespół szczątków z części W nie pozwalał na porównania.

Zespoły osteologiczne związane z fazą 2 były bardzo podobne w obu częściach osady i reprezentowały model 3-1-0 i 3-1-1 (tab. 7.1). Zatem typową cechą ówczesnej gospodarki na terenie całej osady była dominacja w diecie wołowiny. Natomiast zainteresowanie konsumpcyjne innymi gatunkami było niskie.

W kolejnej, 3 fazie osadnictwa modele nieco się różnicują w zależności od lokalizacji. W części E, gdzie odnotowano model 3-2-1, wzrosło zainteresowanie spożyciem baraniny i wieprzowiny. Natomiast w części W utrzymał się model odnotowany w poprzedniej fazie.

Faza 4 to czas wyraźnego zróżnicowania diety mięsnej na terenie osady. W części E odnotowano 2-2-2, cechujący się średnim spożyciem baraniny i mięsa koziego. Po raz pierwszy wzrosło również znaczenie wieprzowiny w diecie. Natomiast w części W osady model cechował się średnimi udziałami szczątków przeżuwaczy i niskim znaczeniem świni. Była to faza, kiedy po raz pierwszy na terenie całej osady spadło bardzo wysokie spożycie wołowiny.

W fazie 5 widoczna jest również różnica modelów gospodarczych pomiędzy obu częściami osady w Ludwinowie. W partii E ponownie udział szczątków bydła jest wysoki, porównywalny do wartości obserwowanych w starszych fazach osadniczych. Natomiast w części W utrzymuje się model z fazy 4 cechujący się średnimi udziałami szczątków przeżuwaczy i niskim udziałem szczątków świni.

Najmłodsza faza osadnictwa w osadzie KCWR w Ludwinowie cechowała się również zróżnicowaniem modelu gospodarczego na terenie osady, choć trendy widoczne w gospodarce są analogiczne. Zbyt mały zespół szczątków z części E nie pozwalał na porównania, natomiast w części W odnotowano model 1-2-3, odwzorowujący spadek udziału szczątków bydła w stosunku do fazy wcześniejszej i znaczny wzrost udziału kości świni.

7.1.7. Zwierzęta w gospodarce osady KCWR w Ludwinowie – podsumowanie

Tak liczny materiał kostny, jak znaleziono na obszarze osady wczesnoneolitycznej KCWR w Ludwinowie, stanowi niezwykle cenne ze względu na swą unikatowość źródło do poznania roli zwierząt w gospodarce społeczności wczesnorolniczych na Niżu Środkowoeuropejskim. Już wstępna analiza zespołów kostnych pozwoliła ustalić wiele istotnych danych dotyczących zarówno modelu konsumpcji mięsa, jak i hodowli zwierząt, ich znaczenia w gospodarce. Możliwe było również określenie roli łowiectwa w gospodarce.

Model 2-2-2 – marked by medium shares of sheep/goat, pig, and cattle. This model was recorded in the E part of the site in assemblages linked with phase 4 (Table 7.1).

Model 1-2-3 – marked by a high share of pig remains, within the 18–26% range. The share of cattle remains was low, and that of sheep/goat medium. This model was only recorded in the W part of the site in the youngest occupational phase, phase 6 (Table 7.1).

The analysis of the encoded percentage values for frequencies of main domesticates revealed differences in respect to both location within the settlement and time. In the first occupational phase, the model recorded in the E part was 3-2-0, marked by a high proportion of cattle remains and medium share of sheep and goat. Pig remains were absent. The insufficient size of the assemblage from the W part made comparisons impossible.

Osteological assemblages associated with phase 2 were very similar in both parts of the site and represented models 3-1-0 and 3-1-1 (Table 7.1). Thus, the economic model practiced throughout the whole of the site in that period was marked by the predominance of beef in the diet, with little interest in consumption of other species.

In the next occupational phase, phase 3, the models started to differentiate depending on the location. In part E, where model 3-2-1 was recorded, the contribution of mutton and pork to the diet increased, while in W part the model recorded in the previous phase continued.

Phase 4 was a time of distinct differentiation of the meat diet within the site. Model 2-2-2 recorded in the E part of the site was marked by medium consumption of mutton and goat meat. An increase in the role of pork in the diet was noted for the first time. Meanwhile, the model recorded in part W was characterised by medium shares of small ruminant remains and an insignificant role of pig. This was a period when the very high consumption of beef noted a decrease in the whole settlement for the first time.

In phase 5, the difference between the economic models observed in the two parts of the site was still evident. In part E the proportion of cattle remains again became high, comparable with the values recorded in older occupational phases. In part E, however, the model recorded in phase 4 continued, with medium shares of ruminant remains and a low proportion of pig remains.

Analogical trends were recorded in the youngest phase of LBK occupation at Ludwinowo. The insufficient size of the assemblage from part E did not allow for comparisons, while in part W model 1-2-3 was recorded, reflecting a decrease in proportion of cattle remains and a significant increase of the proportion of pig bones.

7.1.7. Animals in the economy of the LBK settlement at Ludwinowo – summary

Such abundant bone material as that retrieved from the Early Neolithic LBK settlement at Ludwinowo is

Pogłębione analizy porównawcze, przeprowadzone z uwzględnieniem zróżnicowania chronologicznego i topograficznego osady, pozwoliły na pozyskanie istotnych danych dotyczących zróżnicowania socjotopograficznego osady w różnych fazach zasiedlania jej przez ludność KCWR (Sobociński 1984; 1985). Szczególnie istotne, w kontekście toczącej się obecnie debaty o pochodzeniu bydła domowego na terenie Europy, są dane dotyczące morfologii populacji zwierząt hodowanych przez społeczności KCWR na Kujawach.

Wydaje się, że najbardziej typową cechą gospodarki w osadzie była dominująca rola bydła, zarówno w konsumpcji, jak i najprawdopodobniej w hodowli (Lasota-Moskalewska *et al.* 1996). We wszystkich fazach osadniczych na terenie wczesnoneolitycznego Ludwinowa wołowina była głównym, a niekiedy wręcz wydaje się, że jedynym składnikiem diety mięsnej. Szczególnie we wczesnych fazach osadnictwa widoczna jest wybitna rola bydła jako gatunku konsumpcyjnego. Wydaje się, że wraz z upływem czasu znaczenie konsumpcyjne bydła nieco osłabło na rzecz świni oraz małych przeżuwaczy. W młodszych fazach osadniczych dietę częściej uzupełniano mięsem zwierząt dzikich, szczególnie w E części osady.

Sposoby podziału tuszy bydlęcej oraz przygotowywania mięsa do spożycia świadczą o jego dostatku. Tusze nie były dzielone bardzo drobiazgowo, w celu jak najpełniejszego wykorzystania każdego jej elementu. W całym badanym okresie stosowano dość jednolity model ćwiartowania tuszy, polegający na dzieleniu mięsa z łopatki wraz z kością, podobnie żeber i kręgów. Natomiast mięso z części miednicznej: udźce i szynki najczęściej filetowano od kości. Bardzo popularnym składnikiem diety był wołowy szpik kostny. Wydobywano go ze wszystkich kości długich kończyn, najczęściej poprzez rozłupywanie kości wzdłuż trzonu i pieczenie nad otwartym ogniem.

Mięso wołowe nie jest bardzo kaloryczne. Biorąc pod uwagę niskie, szczególnie we wczesnych okresach, zainteresowanie znacznie bardziej kaloryczną wieprzowiną, wydaje się, że to właśnie konsumpcja szpiku dostarczała składników o wysokiej kaloryczności. Można sądzić, że zwłaszcza kości udowa i piszczelowa były najpowszechniej rozbijane w tym celu na mniejsze fragmenty. Widoczna w kolejnych zagrodach osady dysproporcja pomiędzy szczątkami kończyny piersiowej i miednicznej wydaje się nie być zjawiskiem przypadkowym. Można zaproponować przynajmniej dwie hipotezy tłumaczące taki obraz. Pierwsza z nich, najbardziej prosta, to dystrybucja najlepszego mięsa poza obszar osady. Tego typu praktyki znane są np. z badań prowadzonych na materiałach kostnych z neolitycznej osady w Rzucewie (Lasota-Moskalewska 1996). Zaproponowano tam teorię wskazującą na możliwość wynoszenia najbardziej wartościowych części tusz, m.in. bydlęcych, najprawdopodobniej stanowiących zapasy żywności podczas podejmowanych wypraw łowieckich na dużych akwenach (Zatoka Pucka i Bałtyk). Analogiczne zjawisko dysproporcji pomiędzy szczątkami

an exceptionally valuable source for investigating the role of animals in the economies of early agrarian communities in the North European Plain. Even the preliminary analysis of bone assemblages produced many important data concerning the model of meat consumption and breeding, and the role of animals in the economy. Furthermore, the role of hunting could also be determined. More comprehensive comparative analyses, carried out taking into account the chronological and topographic differentiation of the settlement, brought important data concerning socio-topographic differentiation of the site in various stages of its occupation (Sobociński 1984; 1985). Of particular importance, in light of the currently ongoing discussion on the origins of domesticated cattle in Europe, are data concerning the morphology of the animals bred by LBK communities in Kujavia.

What seems to be the most characteristic trait of the economic model at Ludwinowo is the predominant role of cattle, in consumption and most likely in breeding as well (Lasota-Moskalewska *et al.*1996). Throughout all the occupational phases beef was the basic, and sometimes apparently the only, component of the meat diet. This unique role of cattle in consumption is particularly evident in the early phases of the site occupation. The consumption role of cattle seems to have slightly decreased with time, at the expense of pig and small ruminants. In younger occupational phases the diet was more often supplemented with meat of wild animals, especially in the E part of the site.

The ways in which cattle carcasses were dismembered and meat prepared for consumption indicate that meat was abundant. Carcasses were not butchered with particular care, to make as full use as possible of their every part. Throughout the whole period analysed a relatively uniform butchering pattern was practised, involving dismembering the meat from the shoulder along with the bone, and the same can be said about ribs and vertebrae. To the contrary, the meat from the pelvis part, i.e. legs and hams, were most often filleted off from bones. Beef bone marrow was a very popular component of the diet. It was extracted from all long limb bones, typically by splitting a bone in half along the shaft and roasting over open fire.

Beef is not a very caloric meat. Given the low interest in more caloric pork, evident in particular in the earlier phases, it seems that it was exactly marrow that provided a high-caloric contribution to the diet. One can assume that femurs and tibias were most commonly broken into smaller pieces towards this end. The disproportion between remains from front and hind legs detectable in many households seems not to be coincidental. One can propose at least two explanations to account for such a picture. The first and simpler one involves the distribution of the best meat outside the settlement. Such practices are known, for example, from the research on the bone assemblage from a Neolithic settlement at Rzucewo

kończyny piersiowej i miednicznej, czyli brak najlepszego mięsa, zauważalny był również w Ludwinowie. Dotyczyło to nie tylko bydła, ale również pozostałych gatunków hodowlanych: owcy, kozy i świni. Nie można zatem wykluczyć, że największe płaty mięsa „udźców" i szynek były odpowiednio konserwowane (suszone, wędzone na gorąco lub zimno) i wynoszone jako zapasy żywności lub element handlu wymiennego. Drugie wyjaśnienie obserwowanej dysproporcji szczątków mogło wynikać natomiast z praktyk rzeźnickich i kuchennych. Niedobór fragmentów kości udowych i piszczelowych w inwentarzach z Ludwinowa mógł być konsekwencją sposobów przygotowania mięsa do spożycia, a co za tym idzie fragmentowania kości. Należy pamiętać o wysokim odsetku bardzo drobnych fragmentów kostnych bez zidentyfikowanego pochodzenia gatunkowego i anatomicznego. Być może po odcięciu mięsa te największe w szkielecie kości były drobniej fragmentowane np. w celach wyjadania szpiku i „zasiliły" liczebnie ogromną liczbę szczątków niezidentyfikowanych. Jednak bezpośrednia ocena szczątków kostnych oraz praktyka badawcza pozwalają uznać tę tezę za mniej prawdopodobną. Nieokreślone fragmenty kości to w większości kości o cienkiej istocie zbitej, pokruszone fragmenty istoty gąbczastej oraz bardzo drobne elementy trzonów, ukruszone już w trakcie transportowania i przechowywania szczątków zwierzęcych po ich wyeksploatowaniu. Stąd wydaje się mniej prawdopodobne, że na dysproporcję decydujący wpływ miały czynniki tafonomiczne.

Najczęstszym sposobem przygotowywania mięsa do spożycia, było opiekanie go w dużych fragmentach, z kością nad otwartym ogniem. Świadczą o tym liczne ślady opalenia czy zwęglenia kości prawdopodobnie wrzucanych po zjedzeniu mięsa do żaru.

Dane z analiz profilu wieku bydła przeznaczanego na ubój wskazują, że najczęściej eliminowano osobniki w wieku pomiędzy pierwszym a drugim rokiem życia, oraz pomiędzy drugim a czwartym rokiem. Taki obraz wskazuje, że preferowano eliminację osobników nadliczbowych w dwóch etapach. Pierwszy, najprawdopodobniej dotyczący głównie nadliczbowych samców to ubój zwierząt, które osiągnęły już znaczące rozmiary, czyli pomiędzy pierwszym a drugim rokiem życia. Natomiast zbędne w dalszej hodowli samice najprawdopodobniej poddawano ubojowi jako osobniki nieco starsze, po jednym lub dwóch wycieleniach i cyklach laktacyjnych.

Niezwykle ważnymi danymi z badań archeozoologicznych w Ludwinowie są informacje o typie bydła użytkowanego przez społeczności KCWR. Obecnie w dyskursie dominuje pogląd, że bydło, jako forma w pełni udomowiona, podobnie zresztą jak owce i kozy, dotarło do Europy z Anatolii, poprzez Bałkany, a następnie rozpowszechniło się wraz z wczesnorolniczymi społecznościami na całym kontynencie (np. Troy *et al.* 2001). Głównym argumentem są tu wyniki badań genetycznych, zupełnie nieuwzględniające jednak danych z terenu Polski i Niżu Środkowoeuropejskiego (Bailey *et al.* 1996; Bollongino *et al.* 2006). Dane

(Lasota-Moskalewska 1996). It was proposed in this connection that the most valuable parts of carcasses, cattle ones among them, could have been taken outside the settlement, most likely as provisions for hunting expeditions undertaken on large water bodies (the Bay of Puck and the Baltic Sea). Analogical disproportions between remains from fore and hind legs, i.e. the absence of the best meat, were also recorded at Ludwinowo, where it applied not only to cattle but also to other breeding species: sheep, goat, and pig. Therefore, it cannot be ruled out that the largest slices of leg and ham were properly preserved (dried, cold or hot smoked) and taken out as provisions or traded. The second explanation considers butchering and cooking customs. The underrepresentation of femurs and tibias in Ludwinowo assemblages may stem from the ways in which meat was prepared for consumption, which involved fragmentation of bones. One should keep in mind in this context the high proportion of very tiny bone fragments for which neither species nor anatomic parts could be identified. Perhaps after cutting the meat off, these largest bones of the skeleton were fragmented into smaller pieces for marrow extraction and added to the vast group of unidentified remains. However, the personal evaluation of the bone remains and the research experience of the author argue for regarding this explanation as less likely. Unidentified fragments are predominantly bones having thin layers of compact tissue, crushed fragments of spongy bone, and very tiny fragments of shafts, which were broken only during their transportation and storage after the exploration. This makes taphonomic factors a less likely candidate to account for the discussed disproportion.

The most common method of preparing meat was to roast it in large pieces, along with bone, over open fire. This is evidenced by abundant traces of charring or carbonisation of bones, which were probably thrown into the embers after the meat was eaten.

Kill-off data indicate that butchered individuals were most often between 1 and 2 years of age and between 2 and 4 years of age. Such a picture suggests that spare individuals were culled at two stages. The first one, which probably applies to superfluous males, was the butchering of animals that had already gained considerable size, i.e. between 1 and 2 years old. Female animals not needed for breeding were probably slaughtered slightly later, after one or two calvings and lactation cycles.

Of particular importance in the results of archaeozoological research at Ludwinowo are data concerning the type of cattle exploited by the LBK communities. The currently prevailing view in the discussion is that cattle, analogically to sheep and goats, came to Europe through the Balkans from Anatolia already in a fully domesticated form, and next spread throughout the continent with early farming communities (e.g. Troy *et al.* 2001). The main support of this argument is provided by the results of genetic research;

osteometryczne z Ludwinowa poważnie podważają tę tezę. Jednoznacznie wskazują, że hodowcy KCWR wykorzystywali w hodowli dziko żyjące tury, dopuszczając prawdopodobnie do krzyżowania się populacji bydła domowego i dzikiego (Lasota-Moskalewska 1984a; 1984b). Była to praktyka stosowana dość powszechnie. Jest wysoce prawdopodobne, że młode tura mogły być odławiane i poddawane oswajaniu, a następnie włączane do stad. Co ciekawe, praktyki takie stosowane były wyłącznie w odniesieniu do bydła, nie doprowadzano natomiast do krzyżowania się dzika i świni.

W oparciu o analizy odtworzono uogólniony obraz morfologiczny populacji bydła dla całego okresu zasiedlenia osady przez ludność KCWR. Było to podyktowane frekwencją i liczebnością szczątków. Na tej podstawie wydaje się, że populacja bydła była w tym czasie relatywnie jednolita, choć jeszcze nieustabilizowana pod względem morfotypu. Większość osobników, zwłaszcza użytkowanych we wcześniejszych fazach osadnictwa w Ludwinowie była przedstawicielami bydła w typie *primigenicznym* – turopodobnym. Osobniki te mogły być zarówno wynikiem krzyżówek bydła bardziej zaawansowanego w udomowieniu i tura oraz praktyk oswajania cieląt dzikiego bydła i włączania ich do stad hodowlanych. Bez wątpienia część populacji bydła z Ludwinowa reprezentowała natomiast typ bydła morfologicznie zaawansowanego w procesie udomowienia. Były to zwierzęta, które można określić jako bydło średniorosłe, zbliżone do typu brachycerycznego. Mogła być to grupa zwierząt przyprowadzanych na teren Kujaw z południa, być może pochodząca pośrednio z populacji bydła anatolijskiego. Istnieje jednak również możliwość, że rozpowszechnianie się mniejszego, bardziej drobnego w budowie bydła na terenie wczesnoneolitycznego Ludwinowa wraz z upływem czasu było wynikiem modelu hodowlanego i stresu wywołanego zmienionymi warunkami behawioralnymi dla bydła na wczesnych etapach udomowienia (Lasota-Moskalewska 2005). Obraz „zabiedzenia" fenotypowego mógł wynikać z koszarowania i trzymania na ograniczonej powierzchni, zmiany diety w stosunku do bydła dzikiego oraz brak umiejętności zapewnienia odpowiedniej paszy w okresie zimowym.

Liczne hipotezy badawcze dotyczące wczesnoneolitycznej hodowli bydła, rysujące się na podstawie danych uzyskanych z analiz archeozoologicznych materiałów z Ludwinowa, świadczą o ich dużym potencjale poznawczym. Uzyskane wyniki wskazują jednoznacznie na złożoność praktyk hodowlanych, dużą dynamikę i poziom skomplikowania genezy formowania się populacji bydła wczesnoneolitycznego. Dane z Ludwinowa podważają jednoznacznie homogenny obraz pochodzenia bydła w Europie nakreślony przez niektórych badaczy. Podobnie jak w przypadku świni, społeczności KCWR dysponowały nie tylko populacjami zwierząt udomowionych pierwotnie na terenie Azji Mniejszej, ale przede wszystkim wiedzą i swoistym *know-how* na temat nie tylko hodowli, ale

however, they completely fail to take into account the data from Poland and the North European Plain (Bailey *et al.* 1996; Bollongino *et al.* 2006). The osteometric data from Ludwinowo are a serious challenge to this view. They clearly indicate that LBK herders made use of wild living aurochs, probably allowing for domestic and wild cattle to cross-breed (Lasota-Moskalewska 1984a; 1984b). This was a common practice. It is therefore highly likely that young aurochs were captured and tamed, and then included into the herd. Interestingly, such practices were followed only with respect to cattle, while pigs and boars were not crossbred.

The analyses allowed for a generalised morphological picture of the cattle population to be reconstructed for the entire period of the LBK occupation at Ludwinowo. Such an approach stemmed from the frequency and number of remains. The obtained picture suggests that the cattle population was relatively uniform in that period, although still not stabilised in terms of morphotype. The majority of animals, especially those exploited in the earlier occupational phases, represented primigenous, auroch-like cattle. These individuals may have been the result of cross-breeding more domesticated cattle with aurochs, or tamed auroch calves included into the herd. Some portion of the cattle population from Ludwinowo undoubtedly morphologically represented forms at the advanced stage of domestication. These were animals that can be described as medium-sized, close to the brachicerous type. This could be a group brought to Kujavia from the south, perhaps indirect descendants of Anatolian cattle. However, one should also consider a possibility that the spread of smaller and more gracile cattle observed with time in the Early Neolithic Ludwinowo was a result of the breeding model and stress suffered by cattle at early stages of domestication due to changed behavioural conditions (Lasota-Moskalewska 2005). The picture of phenotypic "impoverishment" may have stemmed from enclosing animals and keeping them cramped within a limited space, from a change in diet as compared with wild cattle, and from an inability to provide proper fodder in wintertime.

Numerous research hypothesis concerning Early Neolithic cattle breeding, which emerge on the basis of archaeozoological analyses of the Ludwinowo assemblages, testify to the great cognitive potential of these materials. The obtained results clearly demonstrate the complexity of breeding practices, and high dynamics and complexity of processes behind the genesis of Early Neolithic cattle. The data from Ludwinowo challenge the strictly uniform picture of cattle origins in Europe presented by some scholars. As it was with pigs, LBK communities had access not only to populations of animals originally domesticated in Anatolia, but first and above all to the knowledge and know-how of cattle breeding and the use of wild ancestors of domesticated species.

również wykorzystywania populacji dostępnych dzikich przodków zwierząt hodowlanych.

Świadczący o dużej podaży mięsa sposób podziału i wykorzystania tusz bydlęcych, relatywnie niski wiek uboju, włączanie do konsumpcji również turów i preferowanie osobników dużych, oraz dystrybucja mięsa poza osadę pozwalają przyjąć tezę, że istotnym elementem gospodarki dla ludności KCWR w Ludwinowie był mięsny chów bydła. Istnieją jednak przesłanki wskazujące na to, że również istotnym czynnikiem warunkującym model użytkowy był chów mający na celu pozyskanie mleka.

Nieco odmienny model chowu można identyfikować w odniesieniu do małych przeżuwaczy. Profil wieku uboju sugeruje, że ich hodowla miała na celu głównie pozyskanie korzyści przyżyciowych: pozyskania mleka oraz ewentualnie wełny. W przypadku świń, które zabijano również głównie jako osobniki dorosłe, zasadniczym celem mogło być pozyskanie słoniny i wysokokalorycznego mięsa. Interesującą cechą wczesnoneolitycznej gospodarki w Ludwinowie wydaje się niska ranga łowów na ssaki. W starszych fazach osadnictwa szczątki zwierząt dzikich to niemal wyłącznie poroża jelenia wykorzystywane jako surowiec. Najczęściej pozyskiwano je drogą zbieractwa, choć zdarzały się również poroża odrąbywane od czaszki, co świadczy o polowaniu na osobniki w okresie roku, kiedy są rogate. Częściej niż na jelenie polowano na mniejsze zwierzęta: sarnę i zająca. W inwentarzach pojawiał się również koń. Trudno jednak ocenić czy polowano na konie, czy zbierano np. kości w celu pozyskania surowca. Jedyne nadające się do oceny wieku i płci szczątki wskazywały na pochodzenie od dziewięcioletniego ogiera, a więc zwierzęcia w sile wieku, relatywnie niebezpiecznego.

Bez wątpienia dalsze, pogłębione studia nad rolą zwierząt w gospodarce ludności neolitycznych we wczesnych etapach udomawiania, oraz sposoby użytkowania poszczególnych gatunków przyczynią się do pogłębiania naszej wiedzy o tych jakże istotnych etapach rozwoju kultury ludzkiej. Bardzo liczny materiał osteologiczny znaleziony na terenie osady KCWR to bez wątpienia ogromne źródło informacji o współoddziaływaniu gospodarki i kultury ludzkiej na świat zwierzęcy. Jest to pod względem potencjału badawczego zespół unikatowy dla studiów nad neolityczną gospodarką hodowlaną i wczesnymi populacjami zwierząt hodowlanych.

The manner of carcass dismembering indicative of a high supply of meat, the relatively low slaughtering age, the inclusion of auroch meat into the diet and a preference for big individuals, along with the distribution of meat outside the settlement, all allow us to assume that the meat-oriented cattle breeding was an important element of the economy for the LBK population at Ludwinowo. However, there are also grounds to suggest that milk production was also an important factor determining the breeding model.

A slightly different model was identified with respect to small ruminants. The kill-off profile suggests that these animals were bred primarily for milk and possibly wool as well. As for pigs, which were also slaughtered as adult individuals, the main focus may have been on production of lard and high-caloric meat. An interesting aspect of the Early Neolithic economic model at Ludwinowo seems to be the limited importance of hunting for mammals. In older occupational phases the remains of wild animals are nearly exclusively deer antlers used as raw material. They were most often gathered, although antlers chopped off from the skull were recorded as well, evidencing hunting for deer in periods when they are horned. Smaller animals, like roe deer and hare, were hunted more often than deer. Horse also appears in the assemblage, but it is difficult to determine whether horses were hunted, or their bones collected for raw material. The only horse remains that allowed for age and sex determinations belonged to a 9-year-old stallion, which means an animal in its prime, and therefore relatively dangerous.

Beyond any doubt, further, more comprehensive studies on the role of animals in economy of Neolithic populations at the early stages of domestication, and on the manners of exploitation of particular species, will contribute to our understanding of these very important stages in human culture development. The very abundant osteological material retrieved from the Neolithic settlement at Ludwinowo is certainly a major source of information concerning the impact of human culture and economy on the animal world. In terms of its cognitive potential, this assemblage is a unique source for studies on Neolithic animal breeding and early populations of domesticated animals.

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.07.2

7.2. Wykorzystanie tłuszczu kostnego a procesy tafonomiczne: archeozoologiczna analiza przełomów kostnych

7.2. Bone fat exploitation and site formation processes: archaeozoological analysis of bone fracture freshness

Emily V. Johnson

7.2.1. Wprowadzenie

Analiza świeżości złamań, przeprowadzona dla próby liczącej 13 332 egzemplarzy kostnych pochodzących z obiektów wiązanych z wczesnoneolitycznym osadnictwem na stanowisku 7 w Ludwinowie, wykazała, że pochodziły one z 1813 połamanych fragmentów trzonów kości długich. Analiza zrealizowana została w ramach projektu NeoMilk[1] przez Emily Johnson z Wydziału Archeologii Uniwersytetu w Exeter, i miała na celu oszacowanie znaczenia tłuszczów kostnych w diecie.

7.2.2. Materiały

Selekcja grup obiektów do analizy opierała się na wyborze obiektów dokonanym do analizy pozostałości tłuszczów (ang. *lipid residue analysis*) w ramach projektu NeoMilk (Roffet-Salque *et al.*, w tym tomie; tabela 7.2). Jamy związane z domami 8, 15, 18 oraz 22 zostały przeanalizowane w całości, z kilkunastu innych kompleksów jam przydomowych zaś pobrano próby materiałów, aby zapewnić właściwe pokrycie chronologiczne i przestrzenne. Do analizy włączono również kilka kontekstów niezwiązanych z domami – trzy konteksty z kompleksu glinianek G56, dwie glinianki będące częścią innych kompleksów (K66 i K82) oraz pojedynczą jamę B156. Łącznie pozyskano próby o wielkości wystarczająco dużej, aby zapewnić ich porównywalność, z 15 grup kontekstów; są one tu przeanalizowane wyłącznie pod kątem charakterystyki złamań kości zawierających szpik.

[1] Strona internetowa projektu NeoMilk (data ostatniego dostępu 20/06/2019): https://neomilk-erc.eu/

7.2.1. Introduction

Analysis of bone fracture freshness was undertaken on a sample of 13,332 specimens from features associated with the early Neolithic occupation of site 7 at Ludwinowo, resulting in 1813 fractured long bone diaphysis fragments. Emily Johnson from the Department of Archaeology at the University of Exeter undertook this analysis in order to assess the contribution of bone fats to diet for the NeoMilk project[1].

7.2.2. Materials

Groups of features were selected for study based on those targeted for lipid residue analysis by the NeoMilk project (Roffet-Salque *et al.*, in this volume; Table 7.2). The pits associated with Houses 8, 15, 18 and 22 were analysed in their entirety, and several other house pit complexes were sampled to give a good chronological and geographic coverage. Several contexts not associated with houses were also included in this analysis – three contexts from clay pit complex G56, two clay pits within other pit complexes, K66 and K82, and isolated pit B156. In total, 15 context groups contained large enough samples to be comparable and are discussed here in terms of the fracture characteristics of marrow-bearing bones only.

7.2.3. Research methods

Fracture freshness data was collected as part of a suite of archaeozoological analyses, which included recording species, element, age-at-death, surface

[1] NeoMilk Website (last accessed 20/06/2019): https://neomilk-erc.eu/

7.2.3. Metody badawcze

Obserwacje dotyczące świeżości złamań zebrane zostały w ramach zestawu analiz archeozoologicznych, które obejmowały dane na temat gatunku, części szkieletu, wieku w chwili śmierci, modyfikacji powierzchni, oraz fragmentacji. Pełny raport znaleźć można w pracy doktorskiej autorki (Johnson 2017), podczas gdy poniżej omówione są jedynie kwestie dotyczące świeżości przełomów, wykorzystujące uaktualnione dane dotyczące kontekstów oraz nowe metody statystyczne.

Wszystkie fragmenty członów kości zawierających szpik poddane zostały analizie świeżości złamań. Sposób, w jaki kości się łamią, zmienia się z czasem wraz z utratą wilgotności. W przypadku kości świeżych (powstałych w okresie *perimortem*), dynamiczne obciążenie powoduje spiralne złamanie o gładkich krawędziach, przebiegające pod kątem ostrym do powierzchni kości (Johnson 1985, 172). Duża ilość tego typu przełomów zazwyczaj świadczy o pozyskiwaniu szpiku, jako że szpik psuje się wraz z wysychaniem kości. Ze względu na niską wilgotność, suche lub wysychające kości wykazują inną reakcję na obciążenie, i w efekcie ich złamania mają często proste zarysy, powierzchnie złamań zaś są bardziej chropowate i bardziej zbliżone do prostopadłych w stosunku do powierzchni korowej (Johnson 1985, 177; Outram 2001, 43). W sposób najpełniejszy charakterystyczne elementy suchego przełomu występują w przypadku kości zmineralizowanych, które w wyniku znacznej utraty wilgotności oraz zmian mikrostrukturalnych utraciły całkowicie elastyczność (Johnson 1985, 178; Outram 2001, 403). Suche i zmineralizowane złamania zazwyczaj następują

modification and fragmentation data. A full report can be found in the author's PhD thesis (Johnson 2017), whereas only fracture freshness data is reported on below, using updated contextual data and new statistical methodologies.

All diaphysis fragments of marrow-bearing bones were subjected to fracture freshness analysis. The characteristics of bone breakage change based on moisture loss over time. On fresh (peri-mortem) bones, dynamic loading causes a spiralling, helical, smooth-textured fracture at acute angles to the bone surface (Johnson 1985, 172). An abundance of these fractures tends to indicate marrow exploitation, as marrow eventually spoils as the bone dries. Dry or drying bones react differently to loading due to their low moisture content, causing fractures to have straight outlines, with a fracture surface rougher and more perpendicular to the cortical surface (Johnson 1985, 177; Outram 2001, 43). These dry fracture characteristics are found to their full extent in mineralised bone, which has lost all elasticity through extensive moisture loss and altered micro-structure (Johnson 1985, 178; Outram 2001, 403). Dry and mineralised fracture tend to occur as a result of taphonomic processes, including trampling, re-deposition, and post-depositional disturbance. Fresh, dry, and mineralised fractures happen in a sequence, such that fresh fracture cannot occur after dry (Johnson *et al*. 2016).

The graphical methodologies used to display fracture freshness data were twofold. Firstly, fracture history profiles were constructed to assess the carcass processing, biostratinomic and diagenetic fracture affecting bones at Ludwinowo 7 (Johnson *et al*.

Tabela 7.2. Ludwinowo 7. Piętnaście grup kontekstów oraz liczba kości zawierających szpik poddanych analizie świeżości złamań (N)
Table 7.2. Ludwinowo 7. The 15 context groups and the number of marrow-bearing bones subjected to fracture freshness analysis (N)

grupa/ group	typ/type	obiekty/features	faza KCWR/ LBK phase	faza osadnicza/ occupational phase	N
11	dom/house	E6, E9	IIB	2	52
18	dom/house	A281, A282, A49, A75, A83, A84	IIB	2	105
15	dom/house	H42, H48	IIB	3	194
22	dom/house	F16, F40, F6	IIB	3	227
24	dom/house	O23	IIB	3	13
1	dom/house	A356, A408, B256, B257	III	4	19
8	dom/house	C115, C156	III	4	353
13	dom/house	G39, G48	III	4	44
6	dom/house	D77	III	5	134
2	dom/house	A372, A440, B240, B258	III	6	151
20	dom/house	D88, D91, D95, D96, D97	III	6	16
B156	jama/pit	B156	III		60
G56	glinianka/ clay pit complex	G54, G64, G70	III		108
K66	glinianka/ clay pit complex	K66	III		169
K82	glinianka/ clay pit complex	K82	III		89

w wyniku procesów tafonomicznych, takich jak deptanie, redepozycja i zaburzenia postdepozycyjne. Świeże, suche i zmineralizowane złamania tworzą sekwencje, przy czym świeże złamanie nie może być późniejsze niż suche (Johnson *et al*. 2016).

Dane dotyczące świeżości przełomów zostały przedstawione graficznie na dwa sposoby. Najpierw stworzono profile historii złamań, aby oszacować materiał kostny z osady pod kątem złamań wynikających z obróbki tuszy oraz procesów biostratonomicznych i diagenetycznych (Johnson *et al*. 2016). Wykresy te grupują kości pod względem pierwszego złamania (tzn. świeże, suche lub zmineralizowane) widocznego na kości, a następnie prezentują drugie i trzecie złamania jako odsetek tego pierwszego (Parmenter 2015; Johnson *et al*. 2016). Użyto również analizy korespondencji, aby zwizualizować różnice we frekwencji poszczególnych typów złamań pomiędzy grupami kontekstów. Aby uwzględnić niepewności w oszacowaniach frekwencji wynikające ze skończonej wielkości prób, wygenerowano 30 000 wartości odchylenia losowego (ang. *random deviate*) dla odsetków w każdej z klas, biorąc badaną próbę oraz rozkład aprioryczny i używając rozkładu Dirichleta, które następnie zostały włączone do analizy korespondencji (Gerbault *et al*. 2016, 35). Wszystkie analizy statystyczne oraz wykresy analizy korespondencji zostały stworzone przy użyciu GNU R – języka programowania i środowiska do obliczeń statystycznych, w wersji 3.3.1 (R Development Core Team 2012). Wykresy analizy korespondencji wygenerowane zostały przy użyciu biblioteki „ca" (Nenadic, Greenacre 2007) i funkcji „rdirichlet" pakietu „MCMCpack" (Martin *et al*. 2011).

7.2.4. Wyniki

7.2.4.1. Obraz ogólny

Ogólny wzorzec wyłaniający się z analizy świeżości złamań sugeruje, że na stanowisku Ludwinowo 7 regularnie pozyskiwano szpik kostny. Jak widać na rycinie 7.13, na 45% (n = 1813) kości zawierających szpik pierwsze złamanie miało miejsce, gdy kość była jeszcze świeża. Szpik pozyskiwany był zwłaszcza z kości o wysokiej jego zawartości, takich jak kości ramienne, udowe, promieniste i piszczelowe, co dodatkowo przemawia za tym, że świeże przełomy nie wynikają z przypadkowych złamań. Kości zawierające mniej szpiku – żuchwy i metapodia – były wykorzystywane rzadziej.

Pomimo przesłanek wskazujących na regularne wykorzystywanie szpiku, odsetek świeżych złamań jest w Ludwinowie relatywnie niewielki w porównaniu ze stanowiskami KCWR w Niemczech czy Francji (Johnson 2017; Johnson *et al*. 2018). Ta mała intensywność przetwarzania szpiku sugeruje, że potrzeby dietetyczne zaspokajane były w inny sposób. Jako że omawiane stanowisko cechuje się bardzo wysokim udziałem bydła (Osypińska, Abłamowicz, w tym tomie) oraz dostarczyło dowodów na przetwórstwo produktów mlecznych (Roffet-Salque *et al*. 2013; w tym tomie), 2016). These graphs group specimens based on the first fracture (i.e. fresh, dry or mineralised) to have affected the bone, and then show secondary and tertiary fracture as a proportion of this first fracture (Parmenter 2015; Johnson *et al*. 2016). Correspondence analysis was also used to visualize differences in fracture type frequencies between context groups. To accommodate uncertainties in frequency estimates due to finite sample sizes, 30,000 random deviates of the percentages in each class were generated, given the observed sample and a uniform prior, using the Dirichlet distribution, and added to the correspondence analyses (Gerbault *et al*. 2016, 35). All statistical analyses, and generation of correspondence analysis plots, were performed using the statistical analysis scripting language R, version 3.3.1 (R Development Core Team 2012). Correspondence analysis plots were generated using the "ca" library (Nenadic, Greenacre 2007), and the 'rdirichlet' function in "MCMCpack" (Martin *et al*. 2011).

7.2.4. Results

7.2.4.1. Overall pattern

The overall pattern of the fracture freshness analysis suggests that bone marrow was regularly exploited at Ludwinowo 7. Figure 7.13 shows that 45.0% (n = 1813) of marrow-bearing bones were first fractured when fresh. Marrow extraction preferentially targeted the high-yield marrow-bearing bones – the humerus, femur, radius and tibia – further suggesting that the fresh fractures were not a random pattern of indiscriminate breakage. Bones yielding lower quantities of marrow – the mandible and metapodia – were less commonly utilised.

Despite the implications for the regular use of marrow, the proportion of fresh fracture is relatively low compared to other LBK sites in Germany and France (Johnson 2017; Johnson *et al*. 2018). This non-intensive processing of marrow suggests that people's dietary needs were being met elsewhere. As a site with a very high proportion of cattle (Osypińska, Abłamowicz, in this volume), and with evidence for the manufacture of dairy products (Roffet-Salque *et al.* 2013; in this volume), it has been suggested that an increased capacity to produce milk reduced the necessity for intensive marrow processing (Johnson *et al*. 2018) – both on this site and as a trend across the LBK.

Other processes unrelated to the act of consumption must have been affecting the refuse from Ludwinowo 7 as there were no whole marrow-bearing bones on the site, which would be expected if not all marrow resources were exploited. The proportions of dry and mineralised fracture are likely a result of taphonomic factors relating to deposition and disturbance. These signatures may also be compounded by the poor preservation of the assemblage, with soil, climate,

sugeruje się, że zwiększone możliwości w zakresie produkcji mlecznej zredukowały konieczność szerokiego wykorzystania szpiku kostnego (Johnson *et al*. 2018) – zarówno w odniesieniu do Ludwinowa, jak i szerzej, jako tendencja w całej KCWR.

Odpady kostne w Ludwinowie musiały podlegać również innym procesom, niezwiązanym z aktem konsumpcji, jako że na stanowisku nie znaleziono ani

chemistry and water movement all causing significant loss of organic matter and high breakability and fragility of the bones.

7.2.4.2. Context groups

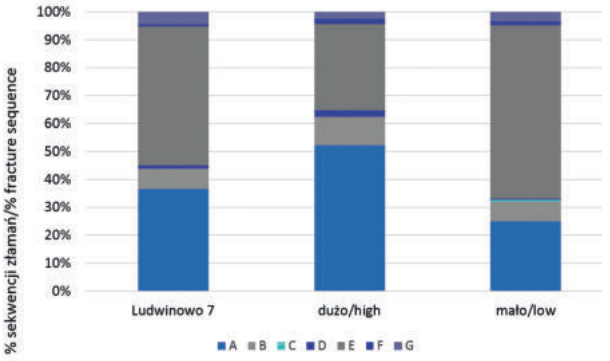
There was substantial variation in the proportions of different fracture sequences between the context

Tabela 7.3. Ludwinowo 7. Analiza złamań dla każdego z obiektów z porównywanych grup kontekstów. Oznaczenia typów złamań: A – świeże; B – świeże i suche; C – świeże, suche i zmineralizowane; D – świeże zmineralizowane; E – suche; F – suche zmineralizowane; G – zmineralizowane

Table 7.3. Ludwinowo 7. Fracture analysis for each feature included in the compared context groups. For the fracture types: A – fresh, B – fresh and dry; C – fresh, dry and mineralised; D – fresh mineralised; E – dry; F – dry mineralised; G – mineralised

ob./ feature	dom, grupa ob./ house, pit group	faza KCWR/ LBK phase	faza osadnicza/ occupational phase	A	B	C	D	E	F	G	N
A356	1	III	4	0	1	0	0	4	0	0	5
A408	1	III	4	0	0	0	0	0	0	1	1
B256	1	III	4	4	1	0	0	1	0	0	6
B257	1	III	4	4	1	0	2	0	0	0	7
A372	2	III	6	0	0	0	0	0	0	0	0
A440	2	III	6	18	13	0	0	21	0	4	56
B240	2	III	6	35	11	1	1	35	3	3	89
B258	2	III	6	2	1	0	0	3	0	0	6
D77	6	III	5	16	2	0	0	92	1	23	134
C115	8	III	4	11	0	0	1	3	0	0	15
C156	8	III	4	148	34	0	2	147	6	1	338
E6	11	IIB	2	3	0	0	0	34	0	1	38
E9	11	IIB	2	4	0	0	0	7	0	3	14
G39	13	III	4	3	1	0	0	37	0	0	41
G48	13	III	4	0	0	0	0	3	0	0	3
H42	15	IIB	3	66	10	0	4	98	3	4	185
H48	15	IIB	3	2	0	0	0	7	0	0	9
A281	18	IIB	2	3	2	0	1	14	0	0	20
A282	18	IIB	2	1	2	0	0	4	0	0	7
A49	18	IIB	2	25	12	0	3	23	1	6	70
A75	18	IIB	2	0	0	0	0	1	0	0	1
A83	18	IIB	2	1	0	0	0	2	0	0	3
A84	18	IIB	2	0	2	0	0	2	0	0	4
D88	20	III	6	0	0	0	0	0	0	2	2
D91	20	III	6	0	0	0	0	0	0	0	0
D95	20	III	6	1	0	0	0	1	0	0	2
D96	20	III	6	0	0	0	0	11	0	0	11
D97	20	III	6	1	0	0	0	0	0	0	1
F16	22	IIB	3	24	4	0	1	20	0	2	51
F40	22	IIB	3	16	0	0	1	26	2	1	46
F6	22	IIB	3	62	5	0	0	60	1	2	130
O23	24	IIB	3	2	2	0	0	9	0	0	13
B156	B156	III	NA	11	2	0	3	30	1	13	60
G54	G56	III	NA	0	0	0	0	3	0	0	3
G64	G56	III	NA	11	0	0	0	89	0	1	101
G70	G56	III	NA	3	0	0	0	1	0	0	4
K66	K66	III	NA	99	11	0	4	43	0	12	169
K82	K82	III	NA	54	8	0	0	27	0	0	89

jednej zachowanej w całości kości zawierającej szpik, co powinno mieć miejsce, jeśli nie cały potencjalnie dostępny szpik był wykorzystywany. Zarejestrowane odsetki suchych i zmineralizowanych złamań wynikają prawdopodobnie z czynników tafonomicznych związanych z depozycją materiału i późniejszymi zakłóceniami. Sytuacja ta mogła zostać dodatkowo pogłębiona przez słaby stan zachowania inwentarza kostnego, w sytuacji, gdy zarówno warunki glebowe, chemiczne, jak i ruch wody powodowały znaczące ubytki substancji organicznej oraz wysoką łamliwość i kruchość kości.



Ryc. 7.13. Profil Historii Złamań dla materiału KCWR ze stan. 7 w Ludwinowie (po lewej; n = 1813) oraz kości zawierające dużo (n = 159) i mało (n = 184) szpiku. Oznaczenia typów złamań jak w tabeli 7.3
Fig. 7.13. Fracture History Profile for the LBK material from Ludwinowo 7 (left; n = 1813), and high- (n = 159) and low- (n = 184) yield marrow-bearing bones. For the fracture types see Table 7.3

7.2.4.2. Grupy kontekstów

Proporcje różnych sekwencji złamań różniły się znacząco pomiędzy analizowanymi grupami kontekstów. W grupie jam przydomowych, niektóre domy wyróżniały się bardzo niskim odsetkiem świeżych złamań (zwłaszcza domy 11, 13, 6 i 20), podczas gdy w innych – odsetek ten był dużo większy. Z wyjątkiem domu 11, wszystkie domostwa z faz osadniczych 2 i 3 (zwłaszcza domy 18, 15 i 22) cechowały się dużo większymi udziałami świeżych złamań. Regularne przetwarzanie szpiku widoczne jest także w profilach historii złamań dla domów 1 i 8 z fazy osadniczej 4 oraz domu 2 z fazy 6. Jednakże proporcje złamań nie były takie same we wszystkich domach w każdej fazie. Zróżnicowanie proporcji złamań można lepiej wyjaśnić, patrząc na rozkład przestrzenny, jako że domy usytuowane blisko siebie i w tych samych rzędach miały podobne profile – jest to szczególnie widoczne dla domów 1, 2 i 18, domów 6 i 20, oraz domów 11 i 13.

To zróżnicowanie historii złamań jest interesujące. Przy założeniu, że jamy usytuowane wzdłuż domu zawierają odpady reprezentatywne dla tego domu, zarejestrowany obraz sugeruje, że niektóre gospodarstwa spożywały więcej szpiku niż inne, czy to z wyboru, czy z konieczności. Jeżeli jednak jamy te zawierają w rzeczywistości komunalne odpady pochodzące z całej konsumpcji odbywającej się w pobliżu domu w czasie gdy jamy pozostawały otwarte, fluktuacje w konsumpcji szpiku odzwierciedlałyby zróżnicowanie, w skali całego stanowiska, zapotrzebowania pokarmowego na szpik, być może związane z dostępnością innych źródeł pożywienia w danej porze roku lub w danym roku.

Podobnie, różnice w liczebności różnych sekwencji złamań mogą wiązać się także z różnicami w depozycji odpadów w poszczególnych domach. Pewien udział złamań suchych i zmineralizowanych występuje niemalże we wszystkich kompleksach jam przydomowych, co sugeruje, że kości ze świeżymi przełomami poddane były działaniu jakichś dalszych procesów. Mogło być to związane z długim okresem, przez jaki jamy pozostawały otwarte, z akumulacją i następnie zbiorowym składowaniem odpadów, naruszeniem już zdeponowanego materiału lub środowiskiem diagenetycznym.

Konteksty i grupy kontekstów niezwiązane z domami również wykazywały zróżnicowane proporcje poszczególnych sekwencji złamań. Odosobniona jama

groups analysed. In the house pits, some houses showed very low proportions of fresh fracture, particularly House 11, 13, 6 and 20, whereas the other houses had much higher proportions. Save for House 11, all occupational phase 2 and 3 houses (especially 18, 15 and 22) had more abundant fresh fracture. Fracture history profiles from Houses 1 and 8 from occupational phase 4 and House 2 from occupational phase 6 also showed regular processing of marrow. However, the fracture proportions were not equal for all houses from each phase. Spatial patterns may better explain variation in fracture proportions, as houses located close to one another and in the same house row had similar profiles – notably Houses 1, 2 and 18, Houses 6 and 20, and Houses 11 and 13.

These variations in fracture history are interesting. Assuming that the pits flanking the houses are representative of refuse from that particular house, the pattern suggests that some households consumed more marrow than others, either by choice or dietary necessity. However, if the pits in fact represent communal refuse from all consumption happening in the vicinity of the house while the pits were open, the fluctuations in marrow consumption could reflect site-wide variations in the nutritional requirements for marrow, possibly related to the seasonal or annual availability of other foodstuffs.

Similarly, the variation in the abundance of different fracture sequences may also relate to different deposition practices between the houses. A degree of secondary dry and mineralised fracture is present in nearly all complexes of house pits, suggesting some further processes acting on freshly fractured material. This could be related to the longevity of pits being open, the accumulation and collective deposition of

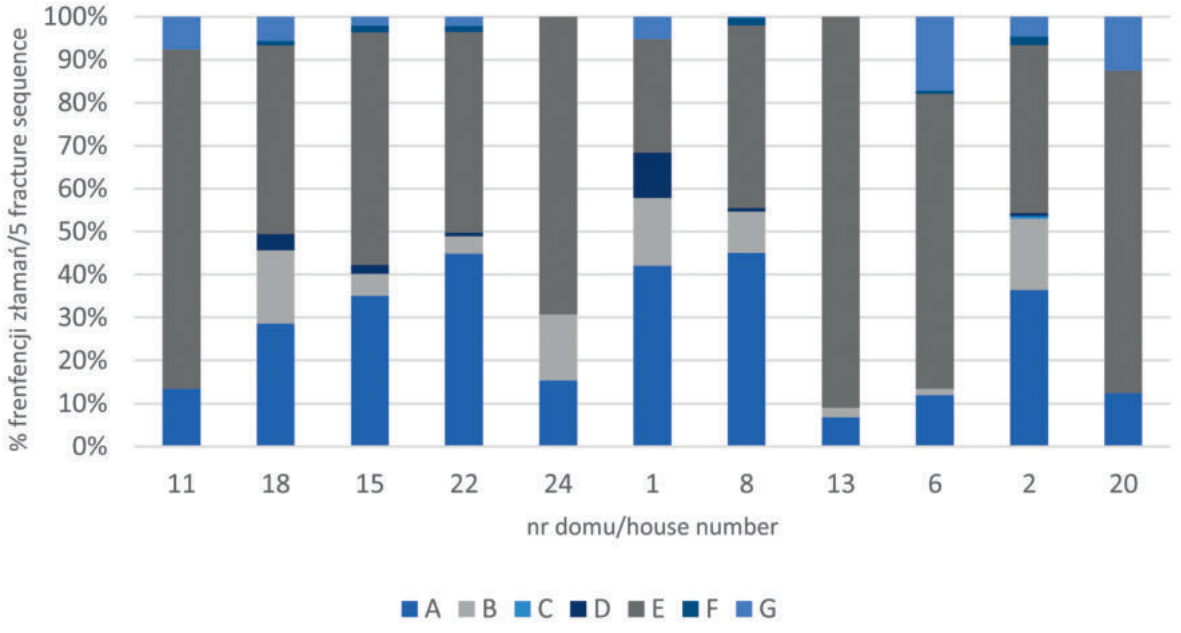
B156 cechowała się niskim udziałem złamań świeżych oraz wysokim udziałem pierwotnych i wtórnych złamań zmineralizowanych, co może sugerować, że jama ta pozostawała otwarta przez bardzo długi okres, że materiał został zebrany przed jego zdeponowaniem, i/lub że doszło do naruszenia jamy już po zdeponowaniu w niej materiału kostnego. Kompleks glinianek G56 również cechował się wysoką proporcją pierwotnych złamań typu suchego i niewielką typu świeżego, co wskazuje na praktyki depozycyjne różniące się od tych zaobserwowanych w obiekcie B156, a w istocie również od tych z pozostałych dwóch odosobnionych kontekstów gliniankowych (K66 i K82).

Glinianki K66 i K82, położone blisko siebie, lecz należące do różnych kompleksów gliniankowych, cechowały się bardzo wysokimi udziałami świeżych złamań. Dotyczyło to szczególnie kości bogatych w szpik: aż 90% (n = 26) spośród kości ramieniowych, promienistych i piszczelowych miało pierwotne przełomy świeże. W jamach tych zadokumentowano również wyprażanie kości zawierających szpik, jako że 41% spośród tych kości (n = 89) nosiło ślady działania ognia. W kontekście wczesnego neolitu w Polsce, regularne wykorzystywanie szpiku kostnego, włącznie z wyprażaniem kości bydlęcych, zinterpretowane zostało przez Marciniaka (2011, 125) jako wyznacznik ucztowania. Kości z omawianych jam nosiły także pewną ilość śladów złamań tafonomicznych, być może na skutek wrzucania do tych jam innych odpadów, lub też za sprawą procesów postdepozycyjnych, które odcisnęły się na materiałach z wielu kontekstów w analizowanym zespole.

refuse, disturbance of already buried material or the diagenetic environment.

Contexts and context groups not associated with houses also had varying proportions of different fracture sequences. Isolated pit B156 had a low level of fresh fracture and a high proportion of primary and secondary mineralised fracture, possibly suggesting that the pit was open for a long duration, that material was accumulated before deposition, and/or that the pit was disturbed once material was buried. Clay pit complex G56 also showed a large amount of dry first fracture as opposed to fresh, suggesting different depositional practices again to B156 and indeed the other two isolated clay pit contexts (K66 and K82).

Clay pits K66 and K82, situated close to each other but in different clay pit complexes, had very high proportions of fresh fracture. The high-yield bones were particularly affected, with the humerus, radius and tibia first fractured when fresh in over 90% (n = 26) of cases. Roasting of marrow-bearing bones was also a feature of these contexts, with 41.5% (n = 89) of these specimens showing evidence of heat exposure. Systematic exploitation of bone marrow, including roasting of cattle bones, has been interpreted as a signature of feasting in the Polish early Neolithic by Marciniak (2011, 125). Some taphonomic fracture is also present on the bones from these contexts, perhaps through the opportunistic clearing of other unburied refuse into these pits, or indeed by the post-depositional processes affecting many contexts in this assemblage.



Ryc. 7.14. Ludwinowo 7. Profile historii złamań dla jam związanych z poszczególnymi domami, uporządkowane od lewej do prawej wg faz rozwojowych KCWR i faz domów. Wartości N – patrz tabela 7.2. Oznaczenia typów złamań jak w tabeli 7.3
Fig. 7.14. Ludwinowo 7. Fracture history profiles for pits associated with specific houses, arranged by LBK and House phase from left to right. N values are in Table 7.2. For the fracture types see Table 7.3

Związki pomiędzy analizowanymi 15 grupami kontekstów zwizualizować można, używając analizy korespondencji (CA) oraz rozkładu Dirichleta (ryc. 7.16). Analiza korespondencji wskazuje zwłaszcza na podobieństwo pomiędzy pewnymi typami grup kontekstów, a konkretnie pomiędzy domami z fazy III i dwoma gliniankami K66 i K82. Pokazuje ona również czytelne zróżnicowanie w profilach historii złamań, spośród których te należące do domów 6, 11, 13, i 20, oraz niezwiązanych z domami jam G56 i B156, ciążą w stronę złamań suchych i zmineralizowanych. Jak to ma miejsce w przypadku kompleksów jam przydomowych i glinianek usytuowanych blisko siebie, dom 13 i jama G56 wykazują podobne historie złamań.

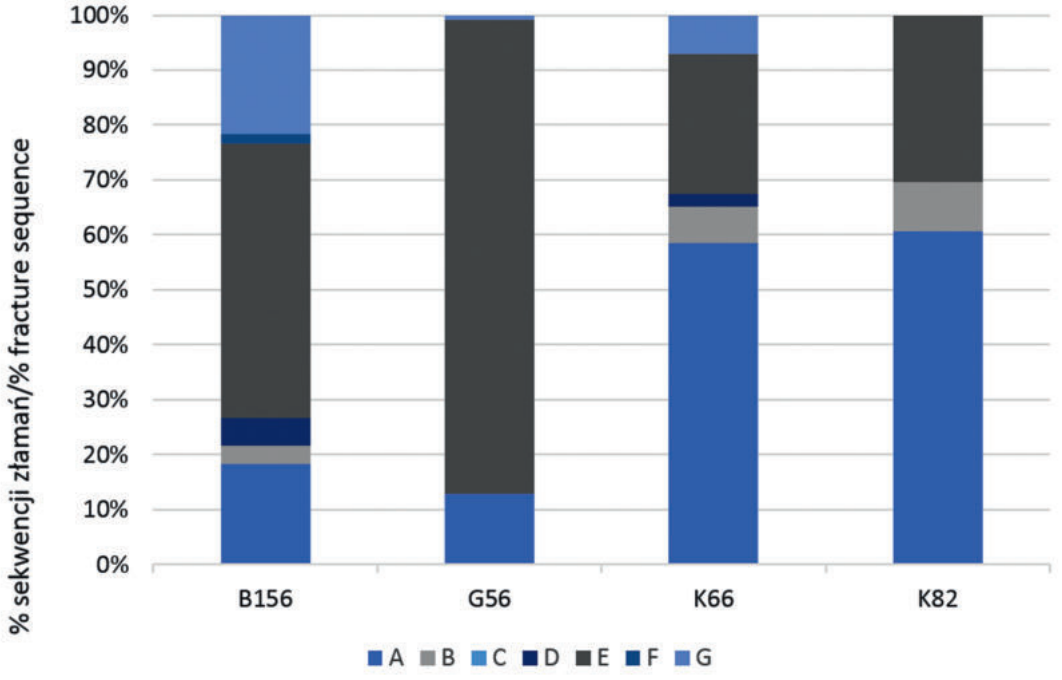
7.2.5. Dyskusja

Niniejsza analiza charakterystyki złamań fragmentów trzonów kości ze stanowiska Ludwinowo 7 dostarcza ważnych informacji na temat praktyk związanych z obróbką tusz zwierzęcych oraz procesami formacji stanowiska. Zarejestrowane udziały świeżych złamań pierwotnych sugerują, że ludność KCWR z osady w Ludwinowie wykorzystywała szpik kostny, zwłaszcza z kości bydlęcych. Był to surowiec ważny, lecz nie był wykorzystywany intensywnie, jako że wiele kości nie nosiło śladów świeżych złamań. Surowiec ten mógł odgrywać istotną rolę we wspólnym świętowaniu, kiedy to był pozyskiwany przede wszystkim z kości zawierających dużo szpiku, spośród których część była najpierw wyprażana. Spożycie szpiku mogło się wahać w zależności od takich

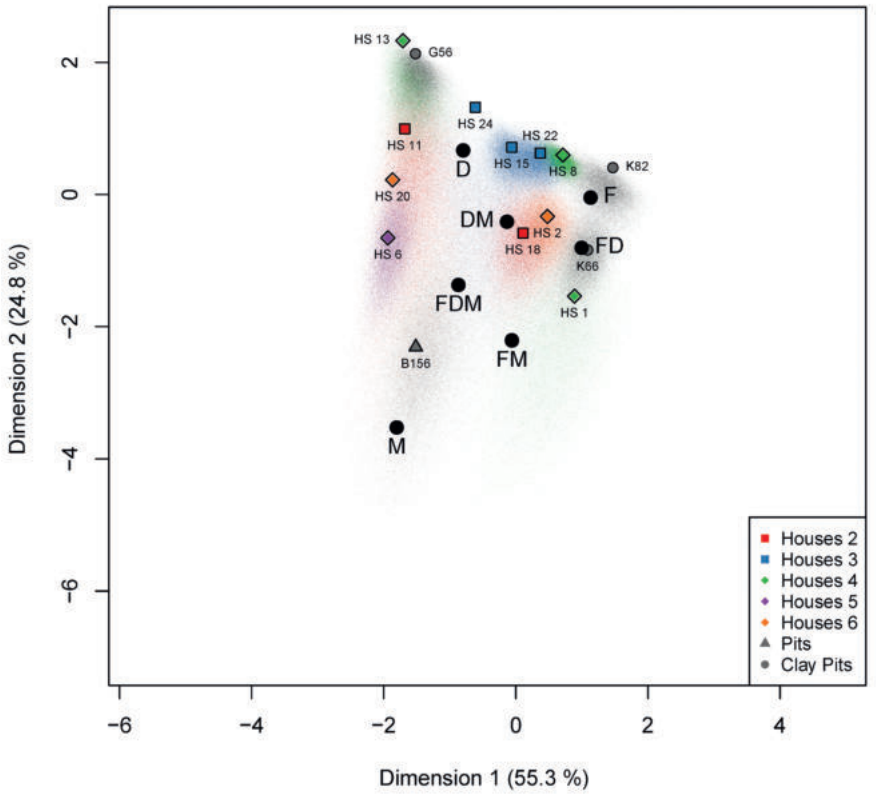
Using correspondence analysis (CA) and the Dirichlet distribution, the relationships between these 15 context groups can be visualised, alongside the likelihood of statistically significant differences (Fig. 7.16). The CA particularly identifies the similarity between certain types of context group – namely the phase III houses and the two fresh clay pits K66 and K82. It also shows the variation that was evident in the fracture history profiles, with houses 6, 11, 13 and 20 grouping towards the dry and mineralised fracture, along with other unassociated contexts G56 and B156. As with the house pit and clay pit complexes that are spatially close to one another, House 13 and pit G56 also show similar fracture histories.

7.2.5. Discussion

This analysis of fracture characteristics on diaphysis fragments from Ludwinowo 7 has yielded important data about carcass processing practices and the formation of the site. The proportions of fresh first fracture suggest that LBK people at Ludwinowo 7 were certainly exploiting marrow, particularly from cattle bones. It was an important resource, but it was not intensively exploited as many specimens showed no evidence for fresh fracture. Marrow may have had an important role to play in communal feasting, where it was seemingly systematically exploited from high-yield long bones, some of which were first roasted. Its use may have varied due to the



Ryc. 7.15. Ludwinowo 7. Profile historii złamań dla kontekstów i grup kontekstów niezwiązanych z domami. Wartości N – patrz tabela 7.2. Oznaczenia typów złamań jak w tabeli 7.3
Fig. 7.15. Ludwinowo 7. Fracture history profile of contexts and context groups not associated with houses. N values are in Table 7.2. For the fracture types see Table 7.3



Ryc. 7.16. Ludwinowo 7. Analiza korespondencji proporcji sekwencji złamań i odchyleń Dirichleta dla częstości występowania w każdej grupie kontekstów. Fazy użytkowania każdego domu oznaczone są innym kolorem; kwadratami oznaczono domy z fazy KCWR IIB, rombami zaś domy z fazy KCWR III. Dane dotyczące złamań znajdują się w tabeli 7.3
Fig. 7.16. Ludwinowo 7. Correspondence analysis of fracture sequence proportions and Dirichlet deviates of the population frequencies for each context group. The occupation phase for each house is represented by a different colour, with squares indicating LBK Phase IIB houses and diamonds representing LBK Phase III houses. Fracture data can be found in Table 7.3

czynników jak różne tradycje dietetyczne wpływające na domową i zbiorową konsumpcję, pora roku, preferencje smakowe oraz dostępność innego pożywienia, zwłaszcza mleka (Johnson *et al*. 2018).

Historie złamań zarejestrowane w różnych kontekstach sugerują również dużą liczbę złamań niezwiązanych z obróbką tuszy, co oznacza, że procesy depozycyjne mogły mieć różny przebieg w różnych częściach stanowiska. Wpływ na to zróżnicowanie historii złamań mogły mieć czynnik takie jak różnice w czasie, przez jaki jamy pozostawały odkryte, to, czy odpady były zbierane i potem wrzucane, czy też zasypywane od razu, zaburzenia postdepozycyjne oraz niesprzyjające warunki glebowe.

Choć proporcje poszczególnych rodzajów złamań wahają się w obrębie stanowiska, grupy kontekstów usytuowane blisko siebie wykazują podobieństwo w tym zakresie. Dotyczy to w dużym stopniu domów w obrębie jednego rzędu, nawet tych z różnych faz osadniczych, ale także pobliskich kompleksów jam niezwiązanych z domami. Obraz taki może sugerować ciągłość praktyk w danym miejscu, zarówno w odniesieniu do wykorzystania szpiku, jak i sposobu depozycji odpadów.

different food traditions involved in domestic and communal consumption, season, taste preferences, and availability of other foodstuffs, particularly milk (Johnson *et al.* 2018).

The fracture histories of different contexts also suggest a great deal of breakage unrelated to carcass processing practices, indicating that deposition processes may have varied across the site. Variation in the length of time that pits were open, whether refuse was accumulated and dumped or whether it was buried immediately, post-depositional disturbance and the poor preservation environment all may be factors in these nuanced fracture histories.

Although there was variation in the proportions of different fractures across the site, context groups in close spatial alignment showed similar patterns. This largely affected houses from the same rows, even those from different occupational phases, but also nearby pit complexes not associated with a house structure. Such a pattern could suggest continuity of practices over time in the same location, both in terms of marrow exploitation and refuse deposition.

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.07.3

7.3. Hodowla bydła w świetle analizy izotopów trwałych

7.3. Stable isotope perspectives of cattle husbandry practices

Iain P. Kendall, Rosalind E. Gillis, Marie Balasse, Richard P. Evershed

7.3.1. Wprowadzenie

W okresie wczesnego neolitu obszary Europy Środkowej i Północnej zdominowane były przez lasy liściaste (Kreuz 2007; Mäckel *et al.* 2009; Bogucki *et al.* 2012; Salavert *et al.* 2014; Sudhaus, Friedmann 2015). W tym zadrzewionym krajobrazie istniały naturalne prześwietlenia, spowodowane uderzeniami piorunów, ciekami wodnymi (Kreuz 2007), a niekiedy działalnością dzikich przeżuwaczy (Vera 2000), które zapewniały naturalne pastwiska oraz miejsca do uprawy roli. Miejsca takie mogły być wykorzystywane przez rolników i hodowców KCWR, umożliwiając rozprzestrzenienie rolnictwa na te obszary (Saqalli *et al.* 2014). Jak wykazały badania archeobotaniczne, ludność KCWR praktykowała intensywne rolnictwo, używając stałych pól, przy czym analiza zbiorowisk zielnych sugeruje, że na obszarach zalesionych uprawy wysiewano na wiosnę (Bogaard 2002; Kreuz 2007; Jones *et al.* 2010; Saqalli *et al.* 2014).

Bydło było ważnym składnikiem kultury w KCWR i mogło przyczynić się do sukcesu i gwałtownej ekspansji tych społeczności (Bogucki 1988; Lüning 2000; Knipper 2011; Arbogast, Jeunesse 2013). Zakrojone na szeroką skalę analizy wymieralności bydła pokazały, że zwierzęta ubijane były przeważnie jako dojrzałe osobniki dorosłe (Gillis *et al.* 2017), tak więc utrzymywanie tych względnie wolno rosnących i wolno dojrzewających zwierząt musiało wymagać znaczących nakładów związanych z zapewnieniem pastwisk i paszy, zwłaszcza w okresie zimowym (Gregg 1988; Saqalli *et al.* 2014). Bydło wymaga dużych ilości zarówno pożywienia, jak i wody, a więc musi mieć zapewniony dostęp do obfitego pożywienia, czy to na pastwisku, czy jako paszy, a także do źródeł wody takich jak strumienie bądź rzeki. Jako że bydło dominowało w inwentarzu faunistycznym z Ludwinowa (Osypińska, Abłamowicz, w tym tomie), jego hodowla musiała być jednym z podstawowych zajęć tamtejszej społeczności KCWR.

7.3.1. Introduction

Deciduous forests dominated Central and Northern European environments during the Early Neolithic (Kreuz 2007; Mäckel *et al.* 2009; Bogucki *et al.* 2012; Salavert *et al.* 2014; Sudhaus, Friedmann 2015). Within this wooded landscape, natural openings in the canopy, caused by lightning strikes, river courses (Kreuz 2007) and in some cases wild ruminant activities (Vera 2000) and would have provided natural pastures or areas for agriculture. These could have been exploited by LBK farmers and stockherders, enabling the spread of farming within these environments (Saqalli *et al.* 2014). Archaeobotanical studies have demonstrated LBK farmers practiced intensive agriculture with permanent fields, and weed assemblages suggesting crops were planted in the spring within a woodland context (Bogaard 2002; Kreuz 2007; Jones *et al.* 2010; Saqalli *et al.* 2014).

Cattle were an important component of the LBK culture and may have contributed to the success and rapid expansion of LBK communities (Bogucki 1988; Lüning 2000; Knipper 2011; Arbogast, Jeunesse 2013). Large-scale analysis of cattle mortality data has shown that animals were mainly slaughtered as mature adults (Gillis *et al.* 2017), so keeping these relatively slow-growing and slow-maturing animals would have required a significant investment in terms of pasture and fodder resource management, particularly during winter (Gregg 1988; Saqalli *et al.* 2014). Cattle require substantial supplies of both food and water, and would therefore need access to plentiful pasture, browse or fodder, as well as water sources such as streams or rivers. As cattle dominate the faunal assemblage at Ludwinowo (Osypińska, Abłamowicz in this volume), cattle husbandry would have been a primary focus of the LBK community here.

Local environments play a critical role in determining the type of pasture and fodder used by farmers.

Środowisko lokalne ma kluczowy wpływ na rodzaj pastwisk i paszy wykorzystywanych przez rolników. Z perspektywy archeozoologicznej, hodowla zwierząt jawiła się jako bardzo jednorodna na całym obszarze KCWR, pomimo iż obejmował on wiele różnych nisz ekologicznych. Zaskakująco niewiele wiadomo na temat tego, jak rolnicze społeczności KCWR przystosowywały się do różnych środowisk lokalnych.

Zasięg i struktura okapu drzewostanu determinują skład podszycia leśnego, a tym samym ilość paszy dostępnej zarówno dla dzikich, jak i udomowionych zwierząt (Kreuz 2007). Stąd też proporcje otwartych obszarów trawiastych w stosunku do obszarów zwartego lasu w otoczeniu osad wpływały na metody hodowli w KCWR, a utrzymywanie przez ludzi pastwisk i zapasów paszy na zimę dla bydła i innych zwierząt hodowlanych prawdopodobnie nie pozostawało bez wpływu na otaczający krajobraz (Gregg 1988; Saqalli *et al.* 2014). W sytuacjach, gdy dostępne obszary pastwiskowe nie były wystarczające dla całorocznego wypasu, niezbędne było wykorzystanie obszarów zalesionych dla pozyskiwania paszy liściastej.

Analizy pyłkowe z Kujaw, gdzie znajduje się stanowisko w Ludwinowie, sugerują, że obszar ten zdominowany był przez lasy mieszane składające się z dębu, lipy, wiązu i jesionu. Obecność gatunków heliofilnych, takich jak leszczyna i olcha wskazuje na obecność prześwietleń w pokrywie leśnej (Bogucki *et al.* 2012), tak więc bydło w Ludwinowie mogło być wypasane na obszarach leśnych oraz/lub karmione suszem liściastym uzupełniającym pożywienie w miesiącach zimowych. Wiedza o dostępności naturalnych obszarów pastwiskowych i zasobów paszy jest więc istotna dla zrozumienia nie tylko gospodarki hodowlanej, ale również sposobu zarządzania zasobami i wpływem, jaki wywierał on na organizację codziennego życia społeczności KCWR zamieszkującej osadę w Ludwinowie.

W odniesieniu do izotopów trwałych istnieją dwa podejścia do badań nad praktykami dotyczącymi wypasu i paszy: połączona analiza izotopów trwałych węgla i tlenu w sekwencyjnie pobieranych próbkach szkliwa zębowego oraz nowa metoda wykorzystująca analizę sekwencyjną izotopów azotu w aminokwasach zębiny. Analiza składu izotopowego węgla i azotu dostarcza informacji o źródłach pożywienia zwierząt, analiza izotopowa tlenu zaś, w połączeniu z izotopami węgla, w sekwencyjnie próbkowanym szkliwie może ujawnić sezonowe wahania w dostępności paszy. Analiza izotopów stałych tlenu może ponadto dostarczyć danych na temat długości okresu rozrodczego u zwierząt hodowlanych. Aminokwasy zawarte w zębinie mogą natomiast dostarczyć informacji dotyczących typu roślin spożywanych przez zwierzęta, np. umożliwiając rozróżnienie między wypasem opartym na ziołach/trawach, a paszą pochodzącą z drzew/liści.

From an archaeozoological perspective stockherding appeared to be very homogenous across the LBK region, despite crossing several types of ecological niches. Surprisingly little is understood about how LBK farmers adapted to different local environments.

The extent of woodland canopy and its structure determine the undergrowth of woodland plants, and consequently the amount of fodder available to both wild and domestic animals (Kreuz 2007). The relative proportions of open grasslands and closed-canopy forest in the vicinity of settlement sites would therefore have affected animal husbandry methods in the LBK, and the maintenance of pasture and winter fodder stocks by humans for cattle and other livestock would likely have had an impact on the surrounding landscape (Gregg 1988; Saqalli *et al.* 2014). If insufficient pasturelands were available for year-round grazing of livestock, exploitation of woodlands for leaf-fodder would be required.

Pollen analysis from the Kuyavia region, in which Ludwinowo is situated, suggest that it was dominated by mixed deciduous forests of oak, lime and elm and ash. The presence of heliophilic species, such as hazel and alder, suggest that open areas existed within the canopy (Bogucki *et al.* 2012). Consequently, Ludwinowo cattle may have been pastured within the woodland and/or foddered with leafy hay to supplement their food supply during winter months. Understanding the availability of natural pasture and fodder resources is therefore important for understanding not only animal husbandry but also resource management, and effect it would have had on the organization of the daily lives of the LBK community at Ludwinowo.

There are now two stable isotopic approaches to studying past pasturing and foddering practices: combined carbon and oxygen stable isotope analysis of sequentially sampled enamel, and a new approach involving sequential analysis of nitrogen isotopes of dentine amino acids. The carbon and nitrogen isotope analyses provide information on the source of animal fodder, and when combined with carbon isotopes in sequentially sampled enamel, oxygen isotope analysis can inform us on the seasonal variation in fodder supply. Oxygen stable isotope analysis can also provide information about the length of livestock birthing periods. The dentine amino acids have the potential to provide information relating to type of plants consumed by the animals, i.e. grazed herbs/grasses versus tree/shrub fodder.

7.3.1.1. Carbon stable isotopes

Carbon isotope composition can be used to inform us about pasturing and foddering practices as the $\delta^{13}C$ values of ruminants reflect the carbon isotope ratios of the plants consumed. These are in turn influenced by the plants' photosynthetic pathways, water and nutrient availability, light intensity, and the isotopic

7.3.1.1. Izotopy trwałe węgla

Skład izotopowy węgla możne dostarczyć informacji na temat praktyk związanych z wypasem i zaopatrzeniem w paszę, jako że wartości $\delta^{13}C$ u przeżuwaczy odzwierciedlają stosunki izotopowe w spożywanych przez nie roślinach. Te z kolei zależne są od ścieżki fotosyntezy, dostępności wody i substancji odżywczych, intensywności naświetlenia, oraz składu izotopowego atmosferycznego CO_2 (Tieszen 1991). Zjawisko określane jako „efekt okapu" (ang. *canopy effect*) oznacza zaniżone wartości $\delta^{13}C$ w sieciach pokarmowych w zwartych lasach (van der Merwe, Medina 1991). Można go powiązać z kombinacją następujących czynników: 1) CO_2 pod gęstą pokrywą leśną jest zubożony w $\delta^{13}C$ w stosunku do średniej atmosferycznej ze względu na ponowne wykorzystywanie CO_2 uwalnianego z rozkładających się w ściółce liści; 2) zawartość $\delta^{13}C$ w roślinach podszycia leśnego jest obniżona ze względu na niższą intensywność naświetlenia, a co za tym idzie niższą wydajność fotosyntezy, co skutkuje zwiększonym frakcjonowaniem i z tego względu także niższymi wartościami $\delta^{13}C$ (Farquhar *et al.* 1989; van der Merwe, Medina 1991). W efekcie zwierzęta spożywające rośliny i drzewa w gęsto zalesionym środowisku wykazywać będą niskie wartości $\delta^{13}C$, podczas gdy u zwierząt pasących się na otwartych obszarach trawiastych lub na pograniczu lasu wartości te będą wyższe. Ze względu na efekt okapu, fakt wykorzystania pastwisk śródleśnych czy zasobów leśnych na paszę (jak np. liściarki) może zostać wykazany w tkankach zwierzęcych. Zubożone wartości $\delta^{13}C$ w bioapatycie ze szkliwa zębowego, wskazujące na efekt okapu i co za tym idzie wykorzystanie zasobów leśnych w okresie zimowym, zarejestrowane zostały na stanowisku z IV tysiąclecia BC w Bercy we Francji (Balasse *et al.* 2012a), stanowiska KCWR w Alzacji, Bawarii i Górnej Austrii dostarczyły zaś kości bydła z kolagenem o obniżonej zawartości $\delta^{13}C$, co także wskazuje na wykorzystanie środowiska leśnego do wypasu lub jako źródła paszy dla tych zwierząt (Bickle, Whittle 2013, 361). Efekt okapu jest najsilniejszy w lasach o zwartym okapie, tak więc zwierzęta wypasane bądź karmione sianem liściastym zebranym w lesie o luźniejszym okapie mogą nie wykazywać obniżonych wartości izotopu $\delta^{13}C$ (Bonafini *et al.* 2013).

7.3.1.2. Izotopy trwałe azotu

Specyficzna dla związków analiza izotopowa (CSIA) azotu w aminokwasach jest metodą pozwalającą na określenie, niezależnie od efektu okapu wpływającego na wartości $\delta^{13}C$, czy zwierzęta były wypasane w lesie bądź karmione paszą pochodzenia leśnego. Metoda ta wykorzystuje różnice w biosyntezie i metabolizmie różnych aminokwasów i umożliwia bezpośrednie badanie źródeł pokarmu (Lynch *et al.* 2016; Kendall *et al.* 2017), ponieważ pozwala na wykazanie konsumpcji roślin leśnych, bazując na różnicach w izotopowym

composition of atmospheric CO_2 (Tieszen 1991). The "canopy effect" is the occurrence of low $\delta^{13}C$ values in the food webs of dense forests (van der Merwe, Medina 1991). This may be linked to a combination of factors: 1) CO_2 under the closed canopy is ^{13}C depleted relative to the general atmosphere due to recycling of CO_2 from leaf litter decomposition; 2) ^{13}C abundance is depleted in under-story plants due to reduction of light intensity leading to reduced efficiency of photosynthesis, creating more fractionation and therefore lower $\delta^{13}C$ values (Farquhar *et al.* 1989; van der Merwe, Medina 1991). Animals consuming plants and trees within dense forest environments consequently exhibit low $\delta^{13}C$ values, while animals grazing on open grassland or forest margins will exhibit higher $\delta^{13}C$ values. The use of forest for pastures or forest resources for fodder, such as leafy hay, can be determined due to this canopy effect in animal tissues. Depleted $\delta^{13}C$ values have been identified in enamel bioapatite, indicating a canopy effect, and therefore use of woodland resources in winter at the 4th millennium BCE site of Bercy, France (Balasse *et al.* 2012a), while LBK sites in Alsace, Bavaria and Upper Austria have shown cattle with ^{13}C depleted bone collagen, again indicating use of woodland for fodder or herding of these animals (Bickle, Whittle 2013, 361). The canopy effect is greatest under dense canopy woodlands, and consequently animals pastured or foddered from leafy hay collected within an open canopy may not exhibit ^{13}C depleted carbon isotope values (Bonafini *et al.* 2013).

7.3.1.2. Nitrogen stable isotopes

Compound specific nitrogen isotope analysis (CSIA) of amino acids provides a method independent of the canopy effect on $\delta^{13}C$ values to determine whether animals were pastured, and/or fodder collected from, within forests. This method takes advantage of the differences in biosynthesis and metabolism of different amino acids, and has the potential to directly examine animal dietary sources (Lynch *et al.* 2016; Kendall *et al.* 2017) as it enables the consumption of woody plants, due to browsing or foddering, to be detected due to amino acid nitrogen isotopic differences between woody and herbaceous plant types (Kendall *et al.* 2019).

The nitrogen isotopic composition of animal tissue amino acids, specifically the difference between the $\delta^{15}N$ values of glutamate and phenylalanine ($\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$), can be used to estimate the values of the plants constituting the animals' diet, based upon the difference in enrichment of each amino acid between dietary plants and the animals consuming them, using Equation 1:

$$\beta = \Delta^{15}N_{(Glx\text{-}Phe)} - TEF(TP\text{-}1) \qquad \text{(Eq. 1)}$$

where β is the $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ value of the plants at the base of the food web, TEF (trophic enrichment factor) is the difference in the enrichments of Glx and Phe $\delta^{15}N$

składzie azotu zawartego w aminokwasach roślin zielnych i drzewiastych (Kendall *et al.* 2019).

Skład izotopowy azotu w aminokwasach w tkankach zwierzęcych, a zwłaszcza różnica pomiędzy wartościami $\delta^{15}N$ dla glutaminianu i fenyloalaniny ($\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$), pozwala na oszacowanie tychże wartości w roślinach wchodzących w skład diety zwierzęcia na podstawie różnicy we wzbogaceniu w każdy z aminokwasów pomiędzy roślinami wchodzącymi w skład diety a zwierzętami konsumującymi te rośliny, używając w tym celu Równania 1:

$$\beta = \Delta^{15}N_{(Glx\text{-}Phe)} - TEF(TP\text{-}1) \qquad \text{(Równanie 1)}$$

gdzie β jest wartością $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ dla roślin u podstawy sieci pokarmowej, TEF (współczynnik wzbogacenia troficznego) oznacza różnicę we wzbogaceniu w $\delta^{15}N$ pomiędzy GLx i Phe wraz ze wzrostem poziomu troficznego (np. $\Delta\,\delta^{15}N_{Glu} - \Delta\,\delta^{15}N_{Phe}$), która, jak wykazano, wynosi 4‰ pomiędzy bydłem a jego dietą (Kendall *et al.* 2017), TP zaś oznacza pozycję troficzną, której wartość dla dorosłych zwierząt roślinożernych przyjmuje się jako 2.

Zazwyczaj zakłada się, że wartość β jest stała dla danej sieci pokarmowej, np. dla roślin lądowych typu C3 wynosi ona -8.4‰ (Chikaraishi *et al.* 2011). Jak jednak wykazano, wartości $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ u roślin różnią się w zależności od typu rośliny, nawet w obrębie jednej sieci pokarmowej. Zaobserwowano na przykład różnice izotopowe pomiędzy drzewami a roślinami zielnymi, przy czym omawiane wartości były silniej ujemne dla drzew niż dla roślin zielnych (Kendall *et al.* 2019). Tak więc konsumpcja roślin spasanych lub zgryzanych będzie widoczna w wartościach $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ rejestrowanych u zwierząt będących konsumentami tych roślin. Można oczekiwać, że wartości $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$, a przez to również β, u zwierząt spożywających rośliny leśne – czy to jako paszę w okresie niższej dostępności trawy czy też poprzez zgryzanie w lesie – będą niższe niż u zwierząt konsumujących rośliny zielne. Tak więc silniej ujemne wartości $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ obserwowane dla części mniej więcej jednorocznego okresu rejestrowanego wzdłuż osi przyrostu zębów takich zwierząt mogą wynikać z sezonowego stosowania wypasu w lesie lub paszy pochodzenia leśnego. Wskazuje to na wykorzystywanie obszarów leśnych do wyżywienia stad, niezależnie od przesłanek wynikających z obserwacji efektu okapu w analizie izotopowej węgla.

7.3.1.3. Izotopy trwałe tlenu

W połączeniu z wartościami $\delta^{13}C$ bioapatytowe wartości $\delta^{18}O$ mogą dostarczać wskazówek na temat ewentualnej sezonowej zmienności w dostępności paszy. Na wysokich i umiarkowanych szerokościach geograficznych zawartość $\delta^{18}O$ w opadach atmosferycznych skorelowana jest silnie z temperaturą otoczenia: w zimnych porach roku obserwuje się niskie wartości $\delta^{18}O$, podczas gdy w porach ciepłych wartości te są

Ryc. 7.17. Ludwinowo 7. Trzeci ząb trzonowy bydła (Bos 1) z którego sekwencja próbek pobrana została zarówno do analizy izotopowej bioapatytu ze szkliwa jak i analizy aminokwasów zębiny

Fig. 7.17. Ludwinowo 7. A cattle third molar (Bos 1) sequentially sampled for both enamel bioapatite isotope analysis and dentine amino acid CSIA

values with increased trophic level (i.e. $\Delta\,\delta^{15}N_{Glu} - \Delta\,\delta^{15}N_{Phe}$), which has been shown to be 4.0‰ between cattle and their diet (Kendall *et al.* 2017), and TP is the trophic position, which is assumed to be 2 for adult herbivores.

The β value has typically been assumed to be constant for any given food web, e.g. 8.4‰ for terrestrial C_3 plants (Chikaraishi *et al.* 2011). However, the $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ values of plants have been shown to vary depending upon plant type, even within a single food web, i.e. isotopic differences between tree species and herbaceous plants have been observed, showing more negative values in trees than herbaceous plants (Kendall *et al.* 2019). The consumption of graze or browse plants will therefore be detectable in the $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ values of animals consuming these diets. It would be expected that for cattle consuming woody plants, either as fodder during periods of the year when grasses are limited, or through browsing in the forest, $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ values, and therefore β values, will be lower than for animals consuming herbaceous plants. Therefore, the more negative $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ values observed for part of the approximately one-year period recorded along the growth axis of these teeth may be a result of seasonal use of forest browsing or foddering. This provides a proxy for woodland use for the feeding of domestic livestock independent of the carbon isotope canopy effect proxy.

7.3.1.3. Oxygen stable isotopes

Bioapatite $\delta^{18}O$ values, in combination with $\delta^{13}C$ values, can provide an indication of whether there was seasonal variation in fodder supply. At mid and high latitudes, the $\delta^{18}O$ value of precipitation is strongly correlated to ambient temperature. Low $\delta^{18}O$ values are found during cold seasons and higher values during warm seasons (Gat 1980; Koch *et al.* 1989). The $\delta^{18}O$ values from sequential bioapatite samples therefore provide a seasonal reference for the $\delta^{13}C$ values.

Oxygen isotope ratios from incremental analysis can also be used to calculate the length of animal birthing period or birth seasonality (Balasse *et al.* 2012a).

Tabela 7.4. Ludwinowo 7. Lista trzecich zębów trzonowych bydła wybranych do próbkowania na potrzeby analizy izotopów trwałych. Próbki oznaczone * były również wybrane na potrzeby CSIA
Table 7.4. Ludwinowo 7. List of cattle third molars selected for incremental samples for bulk stable isotope analysis. Samples marked with * were also selected for CSIA

nr próbki/ sample name	stan zużycia/ wear stage	nr inw./ inventory no.	nr ob./ feature no.	faza KCWR/ LBK phase	dom nr./ house no.	typ kontekstu/ context type
Bos 1*	g	C313	C156	III	8	jama przydomowa/ household pit
Bos 2	f/g	F374	F196	IIB		glinianka/ clay pit
Bos 3*	g	F121	F60	IIB	21	jama przydomowa/ household pit
Bos 4	g	H47	H42	IIB	15	jama przydomowa/ household pit
Bos 5*	g	A606	A440	III	2	jama przydomowa/ household pit
Bos 6	g	C306	C156	III	8	jama przydomowa/ household pit
Bos 7	g	D146	D96	III	20	jama przydomowa/ household pit
Bos 8	b	D140	D96	III	20	jama przydomowa/ household pit
Bos 9	e	C305	C156	III	8	jama przydomowa/ household pit
Bos 10*	f	A473	A49	IIB	18	jama przydomowa/ household pit

wyższe (Gat 1980; Koch *et al.* 1989). Z tego względu wartości $\delta^{18}O$ w sekwencyjnie pobieranych próbkach bioapatytu stanowić mogą punkt odniesienia dla danych $\delta^{13}C$ odnośnie do pory roku.

Proporcje izotopowe tlenu z analizy przyrostowej mogę również posłużyć do wyliczenia długości okresu rozrodczego zwierząt bądź sezonowości urodzeń (Balasse *et al.* 2012a). Taka informacja może pomóc zrozumieć, w jaki sposób rozród zwierząt kontrolowany był przez hodowców, co jest istotną kwestią przy studiach nad ewolucją i rozwojem praktyk hodowlanych. Bydło może rozmnażać się przez cały rok, a długość sezonu rozrodczego może mieć bezpośredni wpływ na długość okresu laktacji. Pozostałości produktów nabiałowych zostały zidentyfikowane na naczyniach ceramicznych w Ludwinowie, wskazując na przetwarzanie i konsumpcję mleka (Roffet-Salque *et al.*, w tym tomie). To ostatnie było ważnym zasobem żywieniowym i najprawdopodobniej pochodziło od bydła, jako że bydło dominowało w inwentarzu faunistycznym (Osypińska, Abłamowicz, w tym tomie). Ustalenie długości sezonu rozrodczego może przyczynić się do wyjaśnienia kwestii dostępności mleka w cyklu rocznym (Balasse *et al.* 2012a; 2014; Berthon *et al.* 2018).

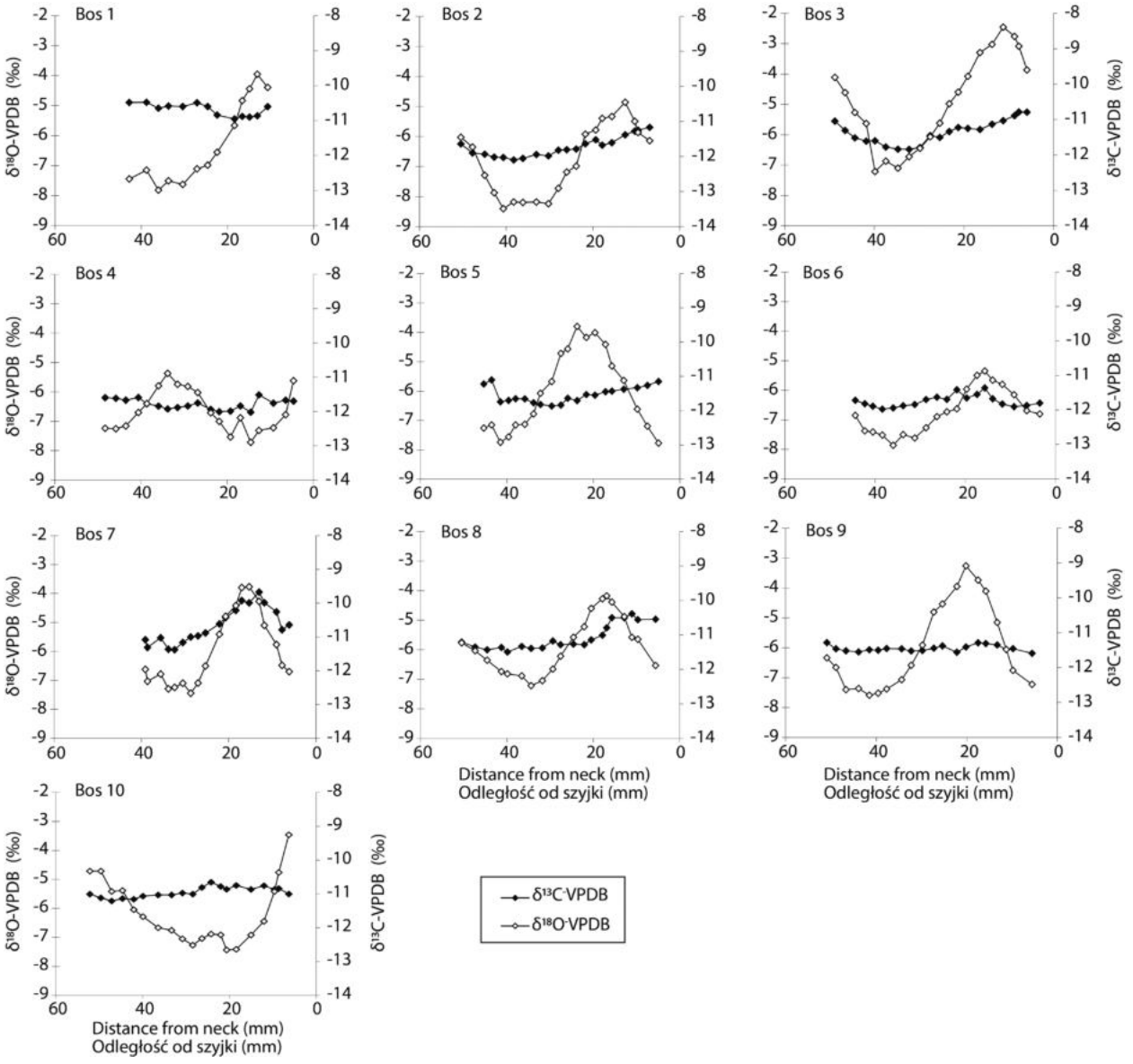
W niniejszym rozdziale metody $\delta^{13}C$, $\delta^{18}O$ oraz specyficzna dla związków analiza $\delta^{15}N$ zastosowane są do sekwencyjnie pobranych prób szkliwa i dentyny zębów bydła z Ludwinowa, przy użyciu dwóch niezależnych estymatorów dla przeanalizowania diety zwierząt i praktyk paszowych w skali roku, w celu

This information can help us understand how animal breeding was controlled by stockherders, and this manipulation of breeding by humans is an important point to consider when investigating the evolution and development of animal husbandry practices. Cattle can breed throughout the year, and length of the breeding season can have a direct impact on the duration of the lactation period. Dairy residues have been recovered from pottery vessels at Ludwinowo, indicating the processing and consumption of milk, an important dietary resource for humans (Roffet-Salque, in this volume), with cattle as the probable source given that they dominate the faunal assemblage (Osypińska, Abłamowicz, in this volume). Understanding the length of the birth season can help to elucidate the availability of milk during the annual season (Balasse *et al.* 2012a; 2014; Berthon *et al.* 2018).

In this chapter we apply $\delta^{13}C$, $\delta^{18}O$, and compound-specific amino acid $\delta^{15}N$ methods to sequential samples of tooth enamel and dentine of cattle teeth from Ludwinowo, using two independent proxies to investigate animal diet and foddering practices on a seasonal scale, with the aim to provide further information on the pasturing and foddering management practices and the environmental context of Ludwinowo.

7.3.2. Materials and methods

The third molar (M3) was selected for stable isotopic analysis because: (a) the archaeozoological material



Ryc. 7.18. Ludwinowo 7. Wartości $\delta^{13}C$ (punkty pełne) i $\delta^{18}O$ (punkty puste) uzyskane z przyrostowej analizy bioapatytu ze szkliwa zębów bydlęcych

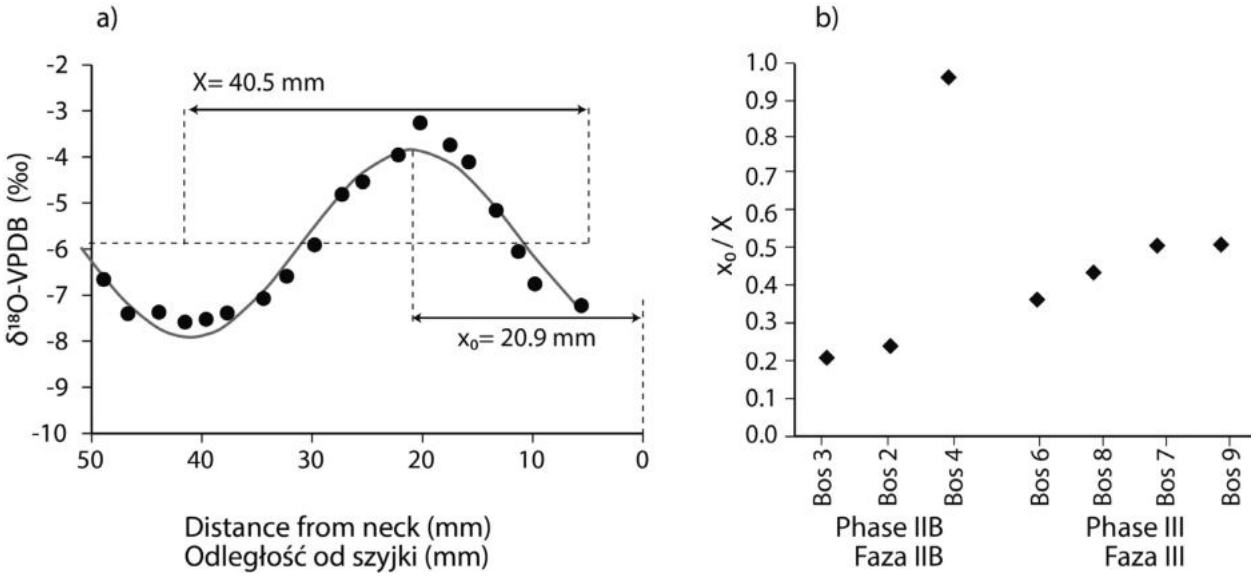
Fig. 7.18. Ludwinowo 7. $\delta^{13}C$ (filled points) and $\delta^{18}O$ values (open points) from incremental analysis of cattle tooth enamel bioapatite

pozyskania dalszych informacji na temat praktyk związanych z zarządzaniem wypasem i karmieniem zwierząt hodowlanych oraz dotyczących kontekstu środowiskowego stanowiska w Ludwinowie.

7.3.2. Materiały i metody

Wybór trzeciego zęba trzonowego (M3) do analizy izotopów trwałych wynikał z następujących powodów: (a) ze względu na dużą fragmentację materiału archeozoologicznego rozróżnienie między M1 a M2 napotykało trudności oraz (b), aby uniknąć konsekwencji wpływu karmienia mlekiem i efektu odstawienia od piersi. Wyselekcjonowano 10 zębów M3 prezentujących stopień zużycia d-g w skali Granta (Grant 1982), pochodzących od 10 różnych osobników (tabela 7.4). Powierzchnie zębów oczyszczono

was very fragmented leading to difficulty distinguishing between M1 and M2, and (b) to avoid effects from suckling and weaning. Ten M3s with Grant wear stage d-g (Grant 1982) were selected, with each tooth sampled representing an individual (Table 7.4). Tooth surfaces were cleaned using an abrasive tungsten drill bit to remove dental calculus, cement, and dirt. Enamel samples were removed by drilling with a diamond bit on the buccal side of proximal lobe perpendicular to the crown growth axis (Fig. 7.17). The samples weighed 8.1 ± 1.2 mg and were on average 2.2 ± 0.6 mm (range: 0.5-4.2 mm) apart with an average of 19 samples taken for each tooth. The purification protocol for stable isotopic analysis followed Tornero *et al.* (2013). Chemical induced weight loss was 29.5 ± 6.9% (1σ). Purified enamel samples weighed between 551-650 μg were analysed on a Kiel IV device interfaced to a Delta V Advantage



Ryc. 7.19. Ludwinowo 7. Przykładowe obliczenia sezonowości urodzeń z użyciem wartości $\delta^{18}O$ z sekwencji próbek bioapatytu (a) oraz stosunek x^0/X dla każdego z zębów (b)
Fig. 7.19. Ludwinowo 7. An example calculation of birth seasonality using $\delta^{18}O$ values from sequentially sampled bioapatite (a), and the x^0/X ratio for each tooth (b)

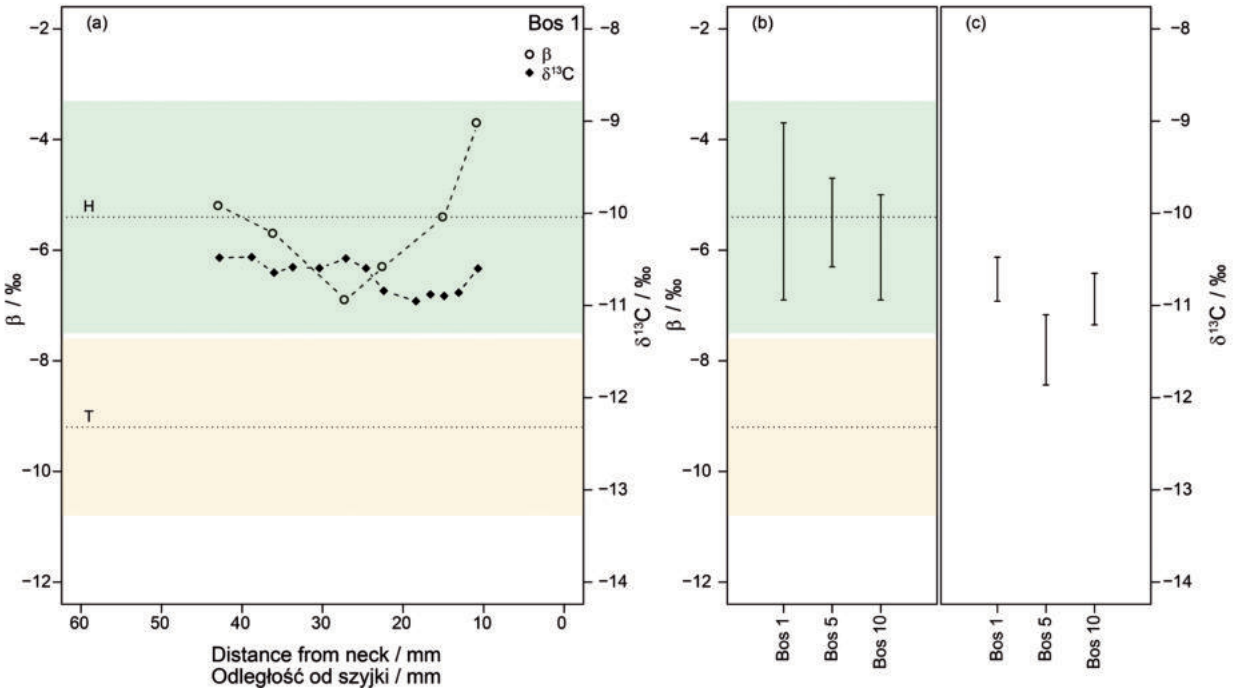
z użyciem wolframowego wiertła szlifierskiego, aby usunąć kamień zębowy, kostniwo i zabrudzenia. Próbki szkliwa pobrano za pomocą diamentowego wiertła z policzkowej strony guzka proksymalnego, prostopadle do osi przyrostu korony (ryc. 7.17). Waga próbki wynosiła 8,1 ± 1,2 mg, zaś średnia odległość pomiędzy kolejnymi próbkami wynosiła 2,2 ± 0,6 mm (zakres: 0,5–4,2 mm), przy średnio 19 próbkach pobranych z każdego zęba. Próbki oczyszczono, stosując protokół zgodny z Tornero *et al.* (2013). Utrata wagi próbki na skutek czynników chemicznych wynosiła 29,5 ± 6,9% (1σ). Oczyszczone próbki szkliwa ważące pomiędzy 551 a 650 µg przeanalizowano, używając urządzenia Kiel IV sprzężonego ze spektrometrem Delta V Advantage IRMS. Próbki umieszczone w pojedynczych naczyniach zostały poddane w warunkach próżniowych oddziaływaniu 100% kwasu fosforowego (H_3PO_4) w temperaturze 70°C i oczyszczone z zastosowaniem zautomatyzowanego systemu do destylacji kriogenicznej. Dokładność i precyzję pomiarów sprawdzono przy użyciu węglanu wapnia jako wewnętrznego standardu laboratoryjnego (Marbre LM znormalizowany dla NBS 19). Średnia liczba próbek LM w każdej turze wynosiła 6. W ciągu całej analizy dało to średnią wartość $\delta^{13}C$ wynoszącą 2,13 ± 0,02‰ (1σ; teoretyczna wartość znormalizowana dla NBS 19 = 2,13‰) i średnią wartość $\delta^{18}O$ wynoszącą -1,61 ± 0,05‰ (1σ; wartość teoretyczna = -1,83‰).

Długość okresu rozrodczego może być oszacowana na podstawie zmierzonych proporcji izotopów trwałych tlenu. Próbkowanie sekwencyjne pozwala ujawnić cykliczne wariacje wartości $\delta^{18}O$ odzwierciedlające cykl pór roku. Jako że czas wzrostu zębów jest stały w obrębie gatunku, pora roku, w jakiej zwierzę

IRMS. Samples were reacted under vacuum with 100% phosphoric acid (H_3PO_4) at 70°C in individual vessels and purified in an automated cryogenic distillation system. Accuracy and precision of the measurements were checked using an internal laboratory calcium carbonate standard (Marbre LM normalized to NBS 19). There was an average of six LM samples per run. Over the period of analysis, these gave a mean $\delta^{13}C$ value of 2.13 ± 0.02 ‰ (1σ; theoretical value normalized to NBS 19 = 2.13‰) and a mean $\delta^{18}O$ value of -1.61 ± 0.05‰ (1σ; theoretical value = -1.83‰).

Information about the length of birthing period can be estimated from measured stable oxygen isotope ratios. The sequential sampling procedure detects cyclical variations in $\delta^{18}O$ values, reflecting the seasonal cycle. As the timing of tooth growth is fixed within a species, the season of birth determines the sequence of the annual cycle recorded in a given tooth (Bryant *et al.* 1996; Fricke, O'Neil 1996). Variability in the birth season may be described through the comparison of the position of the maximum value of the $\delta^{18}O$ cycle in the tooth crown (x_0 in Fig. 7.19). A quantitative estimation of inter-individual variability involves modelling the $\delta^{18}O$ sequences and normalizing the distances using the period of the cycle (X in Fig. 7.19) in order to eliminate the tooth size factor (Balasse *et al.* 2012b). By plotting the ratio between X and x_0 (the position on the tooth when the $\delta^{18}O$ values reach its maximum) over an annual period providing an approximate range for cattle birthing period, the duration of the birthing period can be estimated.

Four teeth sequentially sampled for enamel bioapatite analysis were selected for incremental compound-specific nitrogen isotope analysis of dentine amino



Ryc. 7.20. Ludwinowo 7. (a) Wartości β (kółka) i wartości $\delta^{13}C$ w bioapatycie (romby) dla sekwencji próbek z Bos 1. Wartości β dla ziół (H) i drzew (T), za Kendall *et al*. (2019), pokazane są jako linie przerywane, z odchyleniami standardowymi zaznaczonymi cieniowaniem. Zakresy wartości β (b) i $\delta^{13}C$ w bioapatycie (c) dla zębów M3 analizowanych izotopowo zarówno pod względem aminokwasów w zębinie, jak i bioapatytu ze szkliwa

Fig. 7.20. Ludwinowo 7. (a) β values (dots) and bioapatite $\delta^{13}C$ values (diamonds) from incremental sampling of Bos 1. The β values for herbs (H) and trees (T), determined by Kendall *et al*. (2019), are displayed as dotted lines with their standard deviations shaded. Ranges of (b) β values and (c) bioapatite $\delta^{13}C$ values of M3 teeth sampled for both dentine amino acid and enamel bioapatite stable isotope analysis

się urodziło, determinuje cykl roczny rejestrowany w danym zębie (Bryant *et al.* 1996; Fricke, O'Neil 1996). Zmienność pór narodzin można opisać przez porównanie pozycji maksymalnej wartości cyklu $\delta^{18}O$ w obrębie korony zęba (x_0 na ryc. 7.19). Ilościowe szacunki zmienności międzyosobniczej można uzyskać poprzez modelowanie sekwencji $\delta^{18}O$ i normalizowanie odległości, używając okresu cyklu (X na ryc. 7.19) w celu wyeliminowania wpływu wielkości zęba (Balasse *et al.* 2012b). Nanosząc następnie na wykres stosunek X do x_0 (miejsce w obrębie zęba gdzie wartość $\delta^{18}O$ osiąga maksimum) w obrębie całego roku (który jest przybliżonym zakresem dla okresu rozrodczego u bydła), można oszacować długość okresu rozrodczego.

Cztery spośród zębów, z których pobrano sekwencje próbek szkliwa do analizy bioapatytu, zostały również poddane specyficznej dla związków przyrostowej analizie izotopowej azotu z aminokwasów zębiny (tabela 7.4). Z każdego z nich pobrano sześć próbek zębiny o wadze ok. 15 mg, używając w tym celu wiertarki (ryc. 7.17). Pochodne estrów aminokwasu N-acetylo izopropylowego (NAIP) zostały uzyskane ze sproszkowanej zębiny zgodnie z obowiązującym protokołem (Corr *et al.* 2007; Styring *et al.* 2012; Kendall *et al.* 2017). Podczas hydrolizy, asparagina acids (Table 7.4). Six dentine samples were collected per tooth, of ca. 15 mg, using a drill (Fig. 7.17). Amino acid *N*-acetyl isopropyl (NAIP) ester derivatives were prepared from powdered dentine according to established protocols (Corr *et al.* 2007; Styring *et al.* 2012; Kendall *et al.* 2017). Asparagine and glutamine are converted into aspartic acid and glutamic acid, respectively, during hydrolysis so the $\delta^{15}N$ value of Asx therefore combines the N of aspartate and the amino N of asparagine, while the $\delta^{15}N$ value of Glx is a mean of the N of glutamate and the amino N of glutamine. Amino acids were identified by GC-FID by comparison with amino acid standards and quantified by comparison with a known amount of internal standard. Their $\delta^{15}N$ values were determined by GC-C-IRMS as described in Kendall *et al.* (2017). Each reported $\delta^{15}N$ value is the mean of triplicate determinations. A reference mixture of amino acids of known $\delta^{15}N$ values was analysed every three runs to ensure acceptable instrument performance.

7.3.3. Results

The $\delta^{13}C$ values from the Ludwinowo enamel ranged between -12.1‰ and -9.7‰ and, with an average amplitude of 0.8 ± 0.4‰ (range: 0.3‰ to 1.7‰). The $\delta^{18}O$ values measured show an undulating pattern

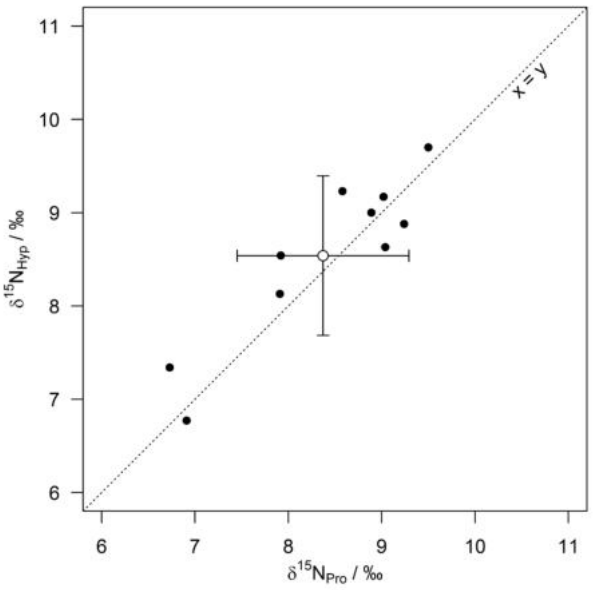
i glutamina przekształcają się odpowiednio w kwas asparaginowy i kwas glutaminowy, tak więc wartość $\delta^{15}N$ dla Asx odzwierciedla azot z asparaginianu łącznie z azotem z końca aminowego asparaginy, wartość $\delta^{15}N$ zaś dla Glx jest średnią azotu z glutaminianu oraz końca aminowego glutaminy. Aminokwasy zostały zidentyfikowane przy użyciu GC-FID poprzez porównanie ze standardami aminokwasowymi i określone ilościowo poprzez porównanie ze znaną ilością standardu wewnętrznego. Ich wartości $\delta^{15}N$ określono przy użyciu GC-C-IRMS za Kendall *et al*. (2017). Każda podana wartość $\delta^{15}N$ jest średnią z trzech oznaczeń. Aby kontrolować zadowalające działanie urządzenia pomiarowego, co trzy tury przeprowadzano analizę referencyjnej mieszanki aminokwasów o znanych zawartościach $\delta^{15}N$.

7.3.3. Wyniki

Wartości $\delta^{13}C$ w szkliwie z Ludwinowa wahały się od -12,1‰ do -9,7‰ przy średniej amplitudzie 0,8 ± 0,4‰ (zakres: od 0,3‰ do 1,7‰). Pomiary wartości $\delta^{18}O$ układają się w falujące krzywe zbliżone do sinusoidalnych dla wszystkich zębów z wyjątkiem Bos 10, dla którego krzywa miała kształt litery U. Wartości $\delta^{18}O$ wahały się pomiędzy -2,5‰ a -8,4‰ ze średnią amplitudą 3,6 ± 0,8‰ (zakres: od 2,3‰ do 4,8‰).

Sezonowość urodzeń badano z użyciem wartości $\delta^{18}O$ dla bioapatytu według metody opisanej w Balasse *et al.* (2012b). Osobniki Bos 1, Bos 5, oraz Bos 10 nie zostały uwzględnione, gdyż ich sekwencje $\delta^{18}O$ nie reprezentowały pełnych cykli rocznych i w związku z tym nie mogły być modelowane. Z wyjątkiem Bos 4 uznanego za obserwację odstającą, zakres obliczonych stosunków x_0/X wynosił 0,31 (od 0,20 do 0,51), sugerując okres rozrodczy długości 0,31 roku, czyli do czterech miesięcy. Wynika stąd, że Bos 4 był najprawdopodobniej urodzony poza głównym sezonem rozrodczym (Ryc. 7.19).

U osobnika Bos 1, próbki zębiny pobrane ze wszystkich sześciu miejsc dostarczyły wystarczającej ilości aminokwasów dla określenia wartości $\delta^{15}N$, podczas gdy u osobników Bos 5 i Bos 10 wystarczające stężenia aminokwasów zarejestrowano odpowiednio w trzech i dwóch miejscach pomiaru. Pozostałe miejsca próbkowania na tych zębach, a także wszystkie u osobnika Bos 3, zawierały aminokwasy w stężeniach zbyt niskich dla analiz izotopowych azotu. W celu określenia diety bydła na podstawie wartości $\delta^{15}N$ w aminokwasach, dla wszystkich próbek zębiny wyliczone zostały wartości β (ryc. 7.20) przy użyciu Równania 1, i porównane z wartościami oczekiwanymi dla roślin zielnych i drzewiastych (Kendall *et al.* 2019). Maksymalna rozpiętość wartości β dla sekwencji próbek z jednego zęba wynosiła 3,2‰ u Bos 1, przy wartościach wahających się od -3,7‰ do -6,9‰, podczas gdy najmniejsza różnica, wynosząca 1,6‰, zarejestrowana została u osobnika Bos 5.



Ryc. 7.21. Ludwinowo 7. Porównanie wartości $\delta^{15}N$ dla proliny (Pro) i hydroxyproliny (Hyp) w poszczególnych próbkach zębiny z zębów z kontekstów archeologicznych (pełne kółka), ze średnią dla wszystkich próbek (puste kółko) oraz zakresy błędu reprezentujące odchylenie standardowe ±1. Linia przerywana oznacza linię x = y, wzdłuż której wartości powinny się układać ze względu na wspólne, biosyntetyczne pochodzenie

Fig. 7.21. Ludwinowo 7. Comparison of the $\delta^{15}N$ values of proline (Pro) and hydroxyproline (Hyp) in individual dentine samples of archaeological teeth (filled circles), with the mean of all samples (open circle) and error bars representing ±1 standard deviation. The dotted line is the x = y line values are expected to fall on due to their common biosynthetic origin

close to a sinusoidal variation for all teeth except for Bos 10, which was U-shaped. The $\delta^{18}O$ values ranged between -2.5‰ and -8.4‰ with an average amplitude of 3.6 ± 0.8‰ (range: 2.3‰ to 4.8‰).

Birth seasonality was investigated using bioapatite $\delta^{18}O$ values, using the method described in Balasse *et al.* (2012b). Individuals Bos 1, Bos 5 and Bos 10 were excluded as the $\delta^{18}O$ sequences produced did not represent a complete annual signal and consequently could not be modelled. Excluding Bos 4 as an outlier, the range of calculated x_0/X ratios range was 0.31 (between 0.20 and 0.51), indicating a birthing period of 0.31 years, or within 4 months. Bos 4 was therefore possibly born outside the main birthing season (Fig. 7.19).

Amino acids were recovered in sufficient quantity for $\delta^{15}N$ value determination from all six dentine sampling points from Bos 1. Bos 5 and Bos 10 yielded sufficient concentrations of amino acids from three and two sampling points, respectively. The remaining sampling points from these teeth and all from Bos 3 had dentine amino acid concentrations insufficient for N isotopic analysis. In order

Wartości Hyp i Pro $\delta^{15}N$ były bardzo podobne we wszystkich próbkach zębiny, przy maksymalnej różnicy wynoszącej 0,7‰ (ryc. 7.21). Ze względu na ich ścieżki biosyntetyczne, wartości $\delta^{15}N$ powinny być takie same dla Hyp i Pro, tak więc uzyskany wynik wskazuje, że analizowany tu kolagen zębinowy jest w stopniu minimalnym zmieniony izotopowo przez diagenezę i/lub obróbkę próbki i że błąd instrumentu pomiarowego jest niewielki. Dlatego też można uznać, że uzyskane wartości $\delta^{15}N$ w aminokwasach precyzyjnie odzwierciedlają sygnaturę izotopową kolagenu powstałego w wyniku biosyntezy, nawet przy względnie niskich stężeniach pozyskanych aminokwasów.

7.3.4. Dyskusja

Wcześniejsze analizy $\delta^{13}C$ w kolagenie kości niediagnostycznych w skali całego zasięgu LBK wykazały wyraźną zmianę w wartościach $\delta^{13}C$ dla bydła wraz z przesuwaniem się z zachodu na wschód (w zakresie od −23,5‰ do −17‰), z uboższymi wartościami na zachodzie, zwłaszcza na obszarach Nadrenii. Te obniżone zawartości $\delta^{13}C$ interpretuje się jako bezpośrednie odzwierciedlenie praktyk wypasu, przy czym większość autorów uznaje je za odbicie wykorzystywania obszarów leśnych jako pastwisk oraz/lub użycie produktów pochodzenia leśnego na paszę (Fraser *et al.* 2013; Hedges *et al.* 2013; Berthon *et al.* 2018; Gillis *et al.,* w druku). Niska zmienność wartości bioapatytowych $\delta^{13}C$ w obrębie zęba zarejestrowana dla analizowanych tu zębów z Ludwinowa sugeruje niewielką zmienność sezonową pod względem pastwisk i źródeł paszy, przy braku korelacji pomiędzy wartościami $\delta^{13}C$ i $\delta^{18}O$. Wartości $\delta^{13}C$ w diecie obliczono przez skorygowanie bioapatytowych wartości $\delta^{13}C$ z użyciem współczynnika wzbogacenia wynoszącego 14,1‰ (Cerling, Harris 1999). Otrzymane wartości dla diety wahają się pomiędzy -26,2 a -23,8‰, co mieści się w granicach zmienności $\delta^{13}C$ u współcześnie rosnących roślin typu C_3 z otwartych środowisk strefy umiarkowanej (-31,5‰ do -23‰; Kohn 2010), skorygowanych o +1,5‰ dla uwzględnienia różnicy składu izotopowego atmosferycznego CO_2 w okresie przedindustrialnym (Friedli *et al.* 1986). Zarejestrowana zmienność wartości $\delta^{13}C$ jest niska w porównaniu z analizami przeprowadzonymi na stanowisku KCWR w Bischoffsheim (Gillis *et al.,* w druku), datowanym na VI tysiąclecie BC, gdzie wyniki wskazywały na sezonowe wykorzystanie paszy liściastej w zimie. Wręcz przeciwnie, wskazuje ona, że dieta analizowanych zwierząt nie była uzupełniana w okresie zimowym paszą liściastą, co byłoby widoczne jako sezonowe spadki wartości $\delta^{13}C$ skorelowane ze spadkami wartości $\delta^{18}O$.

Dla każdej próbki, wartości $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ dla kolagenu użyto do obliczenia odpowiadających im wartości β, tzn. wartości w diecie. W przypadku każdego z badanych zębów mieszczą się one w zakresie oczekiwanym dla roślin zielnych (-7,9‰ do -3,7‰; Kendall *et al.* 2019). Oznacza to, że bydło z Ludwinowa miało zapewnioną całoroczną dietę opartą na wypasie

to determine the diet of cattle from amino acid $\delta^{15}N$ values, the β values were calculated for all dentine samples (Fig. 7.20), using Equation 1, and compared to the values expected from herbaceous and woody plants (Kendall *et al.* 2019). Intra-tooth variation for sequentially sampled teeth displayed maximum β value differences of 3.2‰ for Bos 1, ranging from -3.7‰ to -6.9‰, while the smallest difference was 1.6‰ for Bos 5.

Hyp and Pro $\delta^{15}N$ values are very similar for each dentine sample, with a maximum difference of 0.7‰ (Fig. 7.21). Due to their biosynthetic pathways the $\delta^{15}N$ values of Pro and Hyp should be the same, so this indicates that the dentine collagen studied herein is minimally isotopically altered by diagenesis and/or sample treatment, and that there is little instrument error. As such the amino acid $\delta^{15}N$ values determined can be considered to accurately reflect the isotopic signature of the dentine collagen as it was biosynthesised, even with relatively low amino acid concentrations recovered.

7.3.4. Discussion

Previous analyses of bulk bone collagen $\delta^{13}C$ values from across the LBK region have found a strong west to east gradient in cattle $\delta^{13}C$ values (range: −23.5‰ to −17‰) with more depleted values in the west, particularly in northern Rhine regions. This depletion of $\delta^{13}C$ values has been interpreted as a direct reflection of pasturing practices, with most authors proposing these values are reflection of forests being used for pasture and/or use of forest products for fodder (Fraser *et al.* 2013b; Hedges *et al.* 2013; Berthon *et al.* 2018; Gillis *et al.,* in press). The low intra-tooth variation of bioapatite $\delta^{13}C$ values seen for the teeth studied here from Ludwinowo suggests little seasonal variation in pasture and fodder sources, with no correlation between $\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$ values. Diet $\delta^{13}C$ values were calculated by correcting the $\delta^{13}C$ bioapatite values using a 14.1‰ enrichment factor (Cerling, Harris 1999). This produced values for the diet that lie between -26.2 and -23.8‰, which fall within the global range of variation of $\delta^{13}C$ values for C_3 plants from open, temperate environments (-31.5‰ to -23‰) in modern plants (Kohn 2010); corrected by +1.5‰ for pre-industrial atmospheric carbon dioxide carbon isotope composition (Friedli *et al.* 1986). The variation in $\delta^{13}C$ values is low compared to analyses carried out on cattle teeth from the 6th millennium BCE LBK site of Bischoffsheim (Gillis *et al.,* in press), where the results indicate a seasonal use of leaf fodder during winter. In contrast, these results suggest that no leafy fodder was provided to these animals over winter to supplement their graze supply, which would show as seasonal decreases in $\delta^{13}C$ values, corresponding with decreases in $\delta^{18}O$ values.

Dentine collagen $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ values were used to calculate their corresponding β values, i.e. the value of

na roślinach zielnych, i nie było sezonowych ruchów pomiędzy pastwiskami leśnymi i otwartymi. To ponownie stoi w opozycji do podobnej analizy Bischoffsheim, gdzie wartości β rejestrowane w zębach były przez część roku charakterystyczne dla roślin drzewiastych, wskazując na wykorzystanie paszy leśnej do karmienia bydła na tym stanowisku.

Badania palinologiczne i studia makroszczątków przeprowadzone na stanowiskach w pobliżu Ludwinowa wskazują na dominację lasów mieszanych i niewielki wpływ rolniczych społeczności KCWR na krajobraz (Bogucki *et al.* 2012). Jednak, jako że w lasach o zwartym okapie, a nawet w przypadku niewielkich polan śródleśnych, efekt okapu oddziałuje zarówno na drzewa, jak i na rośliny zielne podszycia leśnego (van der Merwe, Medina 1991; Bonafini *et al.* 2013), uzyskane wyniki sugerują, że w Ludwinowie musiało być wystarczająco dużo obszarów łąkowych lub obszarów leśnych o pokrywie wystarczająco rzadkiej, aby umożliwić wzrost odpowiednich roślin podszycia, mogących zapewnić całoroczny wypas stad. Specyficzna dla związków analiza $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ w aminokwasach, pozwalająca odróżnić rośliny drzewiaste od zielnych niezależnie od efektu okapu, potwierdza, że pasza liściasta nie była stosowana, nawet taka pochodząca z lasów o luźnym okapie bądź ze skraju lasu, dla której wartości $\delta^{13}C$ mogłyby nie wykazywać efektu okapu.

Czteromiesięczny sezon rozrodczy sugerowany dla Ludwinowa przez bioapatytowy $\delta^{18}O$ jest zbliżony do wyników wcześniejszych analiz sezonowości rozrodu u bydła z Bischoffsheim (Gillis *et al.,* w druku) i ze stanowiska KCWR Chotěbudice w Czechach (Berthon *et al.* 2018). Sezonowość urodzeń ma bezpośredni wpływ na dostępność mleka (Balasse *et al.* 2012a). Choć nie znamy długości okresu laktacji u wczesnych udomowionych, jako punkt odniesienia można wykorzystać 4–6-miesięczny okres laktacji dla niepoprawionych gatunków bydła, ponieważ współczesne mleczne gatunki hodowane były tak, by wydłużyć okres laktacji (Gillis 2017). Okres rozrodczy długości czterech miesięcy oznaczałby więc, że jeśli mleko pozyskiwane było od krów w okresie laktacji, to było dostępne jedynie przez 7 do 9 miesięcy. Jednak przetwarzanie mleka na ser, na co dowody znaleziono w Ludwinowie (Salque *et al.* 2013), pozwalałoby na przechowywanie go do wykorzystania w okresach, gdy świeże mleko było niedostępne.

7.3.5. Wnioski

Analizy izotopów trwałych węgla i tlenu w zębach bydlęcych z Ludwinowa nie wykazały różnic sezonowych w stosowanych przez tamtejszych hodowców praktykach dotyczących wypasu i karmienia zwierząt. Zastosowanie nowego podejścia, wykorzystującego sekwencyjną analizę $\delta^{15}N$ w aminokwasach kolagenu z zębiny, pozwoliło na określenie typu roślin wchodzących w skład diety w sposób niezależny od efektu okapu, i wykazało dominację roślin zielnych w diecie bydła. Połączone wyniki obu analiz nie dostarczyły żadnego

the diet, for each sample. These fall within the range expected for herbaceous plants (-7.9‰ to -3.7‰; Kendall *et al.* 2019) for each of the teeth analysed. This indicates that the cattle from Ludwinowo had a year-round herbaceous, graze-based diet, and therefore that there was no seasonal movement between forest and open landscapes. This again contrasts to a similar study of teeth from Bischoffsheim, which showed β values expected for woody plants for part of the year, indicating the use of tree fodder for cattle at the site.

Palynology and plant macrofossil studies of sites near Ludwinowo indicate a dominance of mixed forest, with LBK farmers having little impact on the landscape (Bogucki *et al.* 2012). However, as the canopy effect applies to both trees and understorey herbaceous plants in closed-canopy woodland, and even those growing in small forest clearings (van der Merwe, Medina 1991; Bonafini *et al.* 2013), these results suggest that there must have been either enough open grassland, or open-canopy woodland areas sufficiently sparse to permit the growth of adequate understorey plants for the year-round grazing of livestock at Ludwinowo. The compound-specific amino acid $\Delta^{15}N_{Glx\text{-}Phe}$ proxy, which distinguishes between woody and herbaceous plant types independently of the canopy effect, confirms that leaf fodder was not used, even from trees in open-canopy woodland or forest margins, which may not show a canopy effect in $\delta^{13}C$ values.

The 4-month birth season indicated by the bioapatite $\delta^{18}O$ values here is similar to previous analyses of birth seasonality for cattle from Bischoffsheim (Gillis *et al.,* in press), and from the LBK site at Chotěbudice in Bohemia (Berthon *et al.* 2018). Birth seasonality has a direct impact on the availability of milk (Balasse *et al.* 2012a). While the length of lactation for early domesticates is not known, lengths of 4-6 months of lactation in unimproved cattle breeds can be used as a reference, as modern single purpose dairy animals have been bred to have long lactation periods (Gillis 2017). Therefore, a birthing season of four months would imply that if milk was collected from lactating females it would have only been available for 7-9 months. However, processing of milk into cheese, which has been shown to have occurred at Ludwinowo (Salque *et al.* 2013), would allow for storage for times when fresh milk was unavailable.

7.3.5. Conclusions

Stable carbon and oxygen isotopic analyses of cattle teeth from Ludwinowo show no seasonal variation in pasturing or foddering practices by stockherders at this site. Application of a new approach, using sequential $\delta^{15}N$ analysis of the dentine collagen amino acids, allowed the determination of the type of plants constituting the animals' diet, independent of the ^{13}C canopy effect, and indicated that herbaceous plants

dowodu na wykorzystanie paszy drzewiastej bądź wypas bydła w lasach o zwartej pokrywie. To z kolei dostarcza wskazówek na temat lokalnego środowiska w okolicy Ludwinowa, które musiało być na tyle otwarte, by dostarczyć wystarczającej ilości roślin zielnych dla całorocznego wypasu stad. Długość okresu rozrodczego bydła oszacowana została przy użyciu analizy izotopów trwałych tlenu, której wyniki wskazują, że mleko mogło być dostępne przez 7 do 9 miesięcy w roku. Nie wiemy, czy mleko wykorzystywane było przez cały okres laktacji, czy jedynie w pewnym okresie do produkcji produktów mlecznych o długiej trwałości, takich jak ser, choć obecność pozostałości lipidowych nabiału na ceramice przemawia za tą drugą możliwością.

Niniejsza analiza poszerza naszą wiedzę na temat sposobów, w jakie wczesne społeczności rolnicze wykorzystywały środowisko w celu wypasania i karmienia zwierząt hodowlanych, na temat zakresu ich kontroli nad procesem rozrodu i jego wpływem na dostępność produktów odzwierzęcych, oraz dostarcza nowych informacji o typie krajobrazu i o praktykach hodowlanych w neolitycznej Europie.

Podziękowania
Badania sfinansowano z projektu ERC Advanced Grant „NeoMilk" (RPE, FP7-IDEAS-ERC / 324202, www.neomilk-erc.eu). RG był również sfinansowany przez ASIL (kierownik: C.A. Makarewicz) w Kilonii w Niemczech. Analizy izotopowe $\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$ w bioapatycie), przeprowadzono w SSMIM (MNHN, Paryż) przy pomocy technicznej Denisa Fiorillo. Pragniemy podziękować Natural Environment Research Council (NERC) za częściowe sfinansowanie infrastruktury do spektrometrii masowej w Bristolu (R8/H10/63), gdzie przeprowadzono analizy aminokwasowego $\delta^{15}N$.

dominated the cattle's diet. The combined results of these approaches provide no evidence of tree foddering or pasturing of cattle in closed canopy forests. This in turn provides evidence about the local environment around Ludwinowo, which must have been open enough to provide sufficient herbaceous pasture for year-round livestock grazing.

Stable oxygen isotope analysis was used to estimate the birthing period length of cattle, which suggests that milk would have been available for 7-9 months of the year. We do not know whether it was exploited for the entire lactation period or a specific period for the production of long-life dairy products, such as cheese, although the occurrence of dairy lipid residues in pottery suggest the latter.

This study extends our understanding of how early farmers used the environment for pasturing and foddering their livestock, as well as the extent of control they had on breeding and the potential impact of that on animal product availability and new information about landscape character and herd management practices in Neolithic Europe.

Acknowledgements
This research was funded by the ERC Advanced Grant program "NeoMilk" (RPE, FP7-IDEAS-ERC / 324202, www.neomilk-erc.eu). RG was also funded by ASIL (director C.A. Makarewicz) in Kiel, Germany. Isotopic analyses ($\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$ of bioapatite), were conducted at SSMIM (MNHN, Paris) with the technical assistance of Denis Fiorillo. We thank the Natural Environment Research Council (NERC) for partial funding of the mass spectrometry facilities at Bristol (R8/H10/63), where amino acid $\delta^{15}N$ analyses were conducted.

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.08

8. Analiza antropologiczna pochówków szkieletowych z okresu neolitu

8. An anthropological analysis of the Neolithic skeletal burials

Paweł Dąbrowski, Beata Iwanek, Izabela Kadłucka

Kostne materiały wykopaliskowe stanowią podstawowy obiekt badań w antropologii. Możliwości oceny indywidualnych cech antropologicznych zależą od stanu zachowania materiału kostnego. Największy wpływ na ten stan zachowania mają warunki geologiczne i chemiczne deponowania szczątków biologicznych w jamie grobowej oraz wynikające z nich wszelkie procesy tafonomiczne (Ubelaker 1989; Haglund, Sorg 2002).

Celem opracowania była charakterystyka antropologiczna i paleopatologiczna ludzkich szczątków kostnych wyeksplorowanych z jam grobowych zlokalizowanych na stanowisku nr 7 w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie w latach 2008–2010.

Badaniom antropologicznym poddano trzy szkielety pochodzące z trzech obiektów archeologicznych o numerach C3, E14 i S82, datowanych na okres neolitycznych kultur naddunajskich: kultury ceramiki wstęgowej rytej (KCWR: ob. S82), kultury późnej ceramiki wstęgowej/kultury ceramiki wstęgowej kłutej (KPCW/KCWK: ob. C3) oraz kultury brzesko-kujawskiej (KBK: ob. E14). Analiza antropologiczna szczątków kostnych polegała na:

- stwierdzeniu, czy w dostarczonym materiale osteologicznym, oprócz kości ludzkich występują również kości zwierzęce,
- ocenie stanu zachowania szkieletów i opisaniu efektów działania czynników tafonomicznych,
- ustaleniu liczby osobników, do których należą szczątki kostne pochodzące z jednego grobu,
- ustaleniu, czy ludzkie kości i fragmenty kostne pochodzą z różnych okolic szkieletu,
- określeniu płci oraz przybliżonego wieku osobnika w chwili śmierci,
- zarejestrowaniu cech niemetrycznych na czaszce,

Excavated bone materials constitute the primary object of anthropological research. The possibility to assess individual anthropological traits depends on the state of preservation of bone remains. The state of bone preservation, in turn, depends primarily on geological and chemical conditions under which the biological remains have been deposited in a burial pit and on all the resulting taphonomic processes (Ubelaker 1989; Haglund, Sorg 2002).

The purpose of this study was to provide anthropological and paleopathological characteristics of the human skeletal remains excavated from grave pits located at site no. 7 in Ludwinowo, Włocławek Commune, Kuyavian-Pomeranian Voivodeship, over the years 2008 to 2010.

The anthropological examination was carried out on three skeletons excavated from three archaeological features marked C3, E14 and S82, dated to the periods of three Neolithic Danubian cultures: the Linear Pottery Culture (LBK: feature S82), the Late Band Pottery Culture/Stroked Pottery Culture (LBPC/STK: feature C3) and the Brześć Kujawski Culture (BKC: feature E14). The anthropological analysis of the bone remains consisted in:

- finding out whether the supplied osteological material included animal bones apart from human skeletal remains,
- assessing the preservation status of the skeletons and describing the effect of taphonomic factors on their condition,
- identifying the number of individuals whose bone remains were found in a single grave,
- finding out whether human bones and bone fragments found came from different parts of the skeletal system,
- estimating the individuals' sex and approximate age at death,
- recording non-metric cranial traits,

- wykonaniu pomiarów antropometrycznych najlepiej zachowanych kości i rekonstrukcji przyżyciowej wysokości i budowy ciała,
- obserwacji występowania zmian rozwojowych i patologicznych, wskaźników reakcji morfologicznych na warunki życia i wyznaczników stresu mięśniowo-szkieletowego na kościach oraz dodatkowo innych śladów związanych z traktowaniem zwłok *postmortem*.

W badaniach szkieletów zastosowano technikę pomiarową i instrumentarium Martina (1928) oraz metodykę z zakresu antropologii fizycznej wypracowaną w latach 70. przez antropologów europejskich i rekomendowaną przez międzynarodowe instytucje oraz towarzystwa naukowe (Acsádi, Nemeskéri 1970; Ubelaker 1989; Brooks, Suchey 1990; Buikstra, Ubelaker 1994; Piontek 1999; White, Folkens 2005), w tym m.in. Europejskie Warsztaty Antropologiczne (Workshop of European Anthropologists, Ferembach *et al.* 1980), a także metodykę stosowaną w antropologii sądowej (Jakliński, Kobiela 1983; Raszeja *et al.* 1993; Byers 2002; DiMaio, DiMaio 2008).

Płeć osobnika określano w oparciu o pojedyncze cechy diagnostyczne czaszki, miednicy i kości długich. Cechy te, jeśli występują jednocześnie w większej liczbie, pozwalają na określenie płci osobnika z prawdopodobieństwem równym 80–85% poprawności określeń (Acsádi, Nemeskéri 1970; Buikstra, Ubelaker 1994; Piontek 1999; 2006).

Prawdopodobny wiek osobnika w chwili śmierci ustalano na podstawie stopnia obliteracji szwów czaszkowych (od strony egzo- i endokranialnej) oraz na podstawie zmian inwolucyjnych obserwowanych na powierzchni spojenia łonowego i na powierzchniach stawowych kręgów i kości długich, a także na podstawie stopnia starcia powierzchni żujących zębów policzkowych i brzegów siecznych zębów jednoszczytowych szczęki i żuchwy (Miles 1963; Lovejoy 1985; Brooks, Suchey 1990; Buikstra, Ubelaker 1994; Piontek 1999).

Do oceny stanu zdrowia wykorzystano: opisy zmian patologicznych na szkielecie przedstawione przez różnych autorów (Gładykowska-Rzeczycka 1976; 1978; 1989; Ortner, Putschar 1985; Buikstra, Ubelaker 1994; Aufderheide, Rodriguez-Martin 1998; Byers 2002), wskaźniki reakcji morfologicznych na warunki życia (Nathan, Haas 1966; Hengen 1971; Goodman *et al.* 1984; 1988; Goodman, Armelagos 1988; Roosevelt 1984; Martin *et al.* 1985; Stuart-Macadam 1985; 1987; 1989; 1992; Goodman, Rose 1990; Goodman 1991a; 1991b; Piontek 1992; Robledo *et al.* 1995; Byers 2002) oraz wyznaczniki stresu mięśniowo-szkieletowego (Hawkey, Merbs 1995; Hawkey 1998; Kennedy 1998; Peterson 1998; Capasso *et al.* 1999; Molleson 2007; Myszka 2007).

Cechy niemetryczne rejestrowano w oparciu o schemat Czarnetzkiego (1972) oraz kompletny zestaw, który opracowali Movsesjan i inni (1975).

- taking anthropometric measurements of the best-preserved bones and reconstructing the individuals' *antemortem* stature and body-build,
- observing the presence of developmental and pathological changes, indicators of morphological response to living conditions and musculoskeletal stress markers on the bones and, additionally, other traces related to the *postmortem* handling of the corpse.

Examination of the skeletons was conducted using the Martin's method (1928) and anthropometric instruments and physical anthropology methodology developed in 1970s by European anthropologists and recommended by international institutions and scientific societies (Acsádi, Nemeskéri 1970; Ubelaker 1989; Brooks, Suchey 1990; Buikstra, Ubelaker 1994; Piontek 1999; White, Folkens 2005), including for instance the Workshop of European Anthropologists (Ferembach *et al.* 1980), as well as the methodology employed in forensic anthropology (Jakliński, Kobiela 1983; Raszeja *et al.* 1993; Byers 2002; DiMaio, DiMaio 2008).

The sex of each individual was determined based on individual diagnostic traits of the cranium, pelvis and long bones. These traits, if co-occurring in a large number, make it possible to estimate the sex of an individual with the accuracy ranging from 80 to 85% (Acsádi, Nemeskéri 1970; Buikstra, Ubelaker 1994; Piontek 1999; 2006).

The individuals' probable age at death was determined based on the degree of obliteration of cranial sutures (on the exo-and endocranial side) and on the involutional changes observed on the surface of pubic symphysis and on articular surfaces of the vertebrae and long bones, as well as based on the degree of attrition of the occlusal surfaces of buccal teeth and of incisal margins of maxillary and mandibular anterior teeth (Miles 1963; Lovejoy 1985; Brooks, Suchey 1990; Buikstra, Ubelaker 1994; Piontek 1999).

The individuals' health status was assessed using descriptions of pathological lesions on the skeleton presented by various authors (Gładykowska-Rzeczycka 1976; 1978; 1989; Ortner, Putschar 1985; Buikstra, Ubelaker 1994; Aufderheide, Rodriguez-Martin 1998; Byers 2002), indicators of morphological response to the conditions of living (Nathan, Haas 1966; Hengen 1971; Goodman *et al.* 1984; 1988; Goodman, Armelagos 1988; Roosevelt 1984; Martin *et al.* 1985; Stuart-Macadam 1985; 1987; 1989; 1992; Goodman, Rose 1990; Goodman 1991a; 1991b; Piontek 1992; Robledo *et al.* 1995; Byers 2002) and musculoskeletal stress markers (Hawkey, Merbs 1995; Hawkey 1998; Kennedy 1998; Peterson 1998; Capasso *et al.* 1999; Molleson 2007; Myszka 2007).

Non-metric traits were recorded based on the chart proposed by Czarnetzky (1972) and a complete set of traits developed by Movsesjan *et al.* (1975).

8.1. Opis materiału i wyniki analizy antropologicznej

8.1.1. Szkielet z grobu nr S82

8.1.1.1. Stan zachowania i ułożenie *in situ*

Stan zachowania kości określono jako zły. Szkielet odkryty we fragmentach o silnym rozdrobnieniu *in situ* był niekompletny, w większości pozbawiony cech diagnostycznych, cechujący się wysokim stopniem kruchości podczas eksploracji i oczyszczania z zalegającej otuliny gleby, co znacząco wpłynęło na możliwości badań morfologicznych (ryc. 8.1, 8.2). Ze szkieletu zachowały się następujące części: fragmenty mózgo- (okolica skroniowo-potyliczna) i twarzoczaszki (okolica narządu żucia) oraz fragmenty trzonów kości długich kończyn górnych i dolnych. Zachowany kościec (częściowo rozdrobniony mechanicznie), charakteryzował się wtórnymi uszkodzeniami związanymi z płytkim poziomem zalegania szkieletu, strukturą geomorfologiczną podłoża i jego składem chemicznym oraz z wpływem szeroko rozumianych czynników agrokulturowych.

Odkryty szkielet był ułożony powierzchnią grzbietową w kierunku calca z odzwierciedleniem porządku anatomicznego w tzw. pozycji płodowej (podudzia ugięte w stawach kolanowych skierowanych w stronę klatki piersiowej). Kierunek ułożenia szkieletu w jamie grobowej wykazywał niewielkie odchylenie od osi N–S: głowowa w kierunku NW z częścią twarzową skierowaną na południe, a kończyny dolne – częściowo w kierunku SE. Zachowane fragmenty trzonów kości długich kończyn górnych były prawdopodobnie ugięte w stawach łokciowych i ułożone przedramionami dośrodkowo na powierzchni mostkowej klatki piersiowej.

8.1.1.2. Charakterystyka materiału osteologicznego

Czaszka jest niekompletna, uszkodzona i zachowana w licznych fragmentach (ryc. 8.1).

Z mózgoczaszki zachowały się: dwa fragmenty kości czołowej pozbawione cech diagnostycznych,

Ryc. 8.1. Ludwinowo 7. Pochówek szkieletowy z grobu nr S82, KCWR, wg Koszkul *et al.* 2011, ryc. 14
Fig. 8.1. Ludwinowo 7. Skeletal burial from grave S82, LBK, after Koszkul *et al.* 2011, Fig. 14

8.1. Description of study material and results of anthropological analysis

8.1.1. Skeleton from grave S82

8.1.1.1. Preservation status and *in situ* position

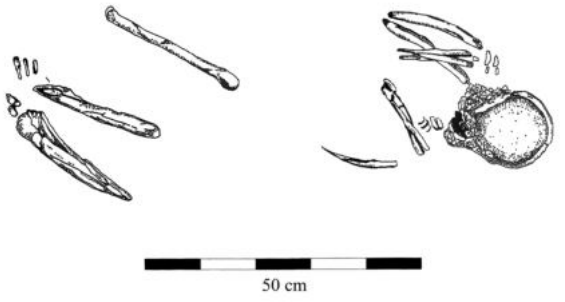
The state of preservation of the bone material from grave S82 was described as poor. The uncovered skeleton was severely fragmented *in situ* and incomplete, mostly without recognizable diagnostic traits, exhibiting a high degree of fragility during exploration and cleaning from the surrounding soil envelope, which significantly affected the possibility of morphological examination (Figs 8.1, 8.2). The following parts of the skeleton were preserved: fragments of the neurocranium (temporal and occipital area) and of facial skeleton (masticatory apparatus area), and fragments of diaphyses of upper and lower limb bones. The preserved skeleton (mechanically fragmented in part) was characterized by the evidence of secondary damage due to shallow deposition, geomorphological structure of the soil and its chemical composition and due to the impact of broadly understood agricultural factors.

The skeleton was positioned with the back towards the archaeologically sterile soil layer, in anatomical order in the so called fetal position (with legs bent at knees and drawn up towards the chest). The orientation of the skeleton in the grave pit deviated slightly from the north-south axis with the head positioned towards the north-west and the facial part directed to the south and the lower limbs – partly to the south-east. Judging by the position of the preserved fragments of diaphyses of upper limb long bones, the arms were probably flexed at elbows with forearms positioned on the chest's sternal area and directed towards its centre.

8.1.1.2. Characteristics of osteological material

The cranium is incomplete, damaged and preserved in the form of numerous fragments (Fig. 8.1).

The preserved fragments of the neurocranium comprise: two fragments of the frontal bone lacking



Ryc. 8.2. Ludwinowo 7. Stan zachowania szkieletu z grobu S82, KCWR, wg Koszkul *et al.* 2011, tabl. 57
Fig. 8.2. Ludwinowo 7. Preservation status of the skeleton from grave S82, LBK, after Koszkul *et al.* 2011, Pl. 57

siedem fragmentów prawej kości ciemieniowej z częściową obliteracją szwu strzałowego, fragmenty części skalistych prawej i lewej kości skroniowej, fragment prawego łuku jarzmowego, 10 grubościennych fragmentów łuski kości potylicznej, w tym fragment z częściowo zachowanym odcinkiem kresy karkowej i częściową obliteracją szwu węgłowego.

Z twarzoczaszki pozostały: uszkodzone fragmenty łuków zębodołowych prawej i lewej szczęki (zarys zębodołów) oraz pięć niewielkich fragmentów pochodzących z trzonów prawej i lewej kości szczękowej, dwa ułamki szkliwa koron zębowych zębów jednokorzeniowych oraz niekompletna żuchwa bez prawej i lewej gałęzi z uszkodzonym trzonem po prawej stronie na wysokości guzowatości bródkowej. Uzębienie żuchwy jest niekompletne. Zachowało się częściowo uzębienie policzkowe stałe po lewej stronie trzonu żuchwy, w tym fragmenty korzeni i szkliwa korony M_1 oraz całe zęby M_2 i M_3 z zamkniętymi szczytami korzeni. Stopień starcia powierzchni koron zębów trzonowych oceniono jako 2+/3. Stwierdzono domestykacyjny sposób starcia powierzchni żujących zębów trzonowych, wynikający z żucia twardego, słabo zrafinowanego pokarmu, typowego ze względu na skład i sposób przygotowania dla neolitu (Miles 1963).

Szkielet pozaczaszkowy jest niekompletny i silnie uszkodzony. Zachowały się tylko nieliczne i drobne fragmenty kości kończyn górnych i dolnych, łatwo ulegające dalszej destrukcji podczas oczyszczania z warstw gleby.

Z kośćca kończyn górnych zidentyfikowano: fragmenty trzonów prawej i lewej kości ramiennej, częściowo zachowaną głowę lewej kości ramiennej oraz fragment trzonu kości promieniowej (prawdopodobnie lewej).

Z kośćca kończyn dolnych zachowały się: fragmenty trzonów obu kości udowych, przy czym zachował się fragment kłykci lewej kości udowej, fragment trzonu lewej kości piszczelowej w pozycji *retroversio* w stawie kolanowym.

8.1.1.3. Płeć i wiek w chwili śmierci

Na podstawie analizy antropologicznej ustalono, że szkielet pochodzący z grobu nr S82 ze stanowiska Ludwinowo 7 należał prawdopodobnie do mężczyzny zmarłego w wieku 25–35 lat (*adultus*).

Płeć badanego osobnika oznaczono na podstawie ogólnego opisu masywności zachowanych fragmentów mózgoczaszki i „słabych" cech diagnostycznych występujących na zachowanych fragmentach czaszki takich jak: fragment kresy karkowej i masywność wyrostka jarzmowego (Acsádi, Nemeskéri 1970; Buikstra, Ubelaker 1994). Wyniki analizy dostępnych cech morfologicznych wskazują na płeć męską osobnika, aczkolwiek należy zastrzec, że przy tak skąpej liczbie wyrazistych i pewnych cech diagnostycznych ustalenie to należy traktować z dużą ostrożnością.

Wiek osobnika w chwili śmierci oszacowano jako *adultus* na podstawie stopnia obliteracji szwów

diagnostic traits, seven fragments of the right parietal bone with partial obliteration of the sagittal suture, fragments of petrous parts of the right and left temporal bones, fragment of the right zygomatic arch, 10 thick-walled fragments of the squamous part of occipital bone, including a fragment with a partially preserved section of nuchal line and partial obliteration of lambdoid suture.

The preserved facial skeleton comprises damaged fragments of the right and left maxillary dental arcades (alveolar contour) and five minor fragments coming from the right and left maxillary bodies, two enamel fragments chipped from the crowns of single-rooted teeth and incomplete mandible, lacking the right and left rami with the body damaged on the right side at the mental protuberance level. Mandibular dentition is incomplete. Permanent mandibular buccal dentition on the left side of the mandibular body is preserved in part, including fragments of roots and enamel of crown M_1 and complete teeth M_2 and M_3 with closed root apices. The degree of attrition of molar crown surfaces was assessed as 2+/3. The examination revealed attrition of the working occlusal surfaces of the molars due to chewing hard, weakly refined foods typical of the Neolithic in terms of composition and the manner of preparation (Miles 1963).

The postcranial skeleton is incomplete and strongly damaged. Only few minor fragments of upper and lower limb bones are preserved. These were easily susceptible to further damage during cleaning from soil cover.

The following elements of the upper limb were identified: fragments of the right and left humeral diaphyses, partly preserved left humeral head and a fragment of radial diaphysis (probably the left one).

The following elements of the lower limb were preserved: fragments of both femoral diaphyses with a preserved fragment of the left femoral condyle, and a fragment of the left tibial diaphysis in the *retroversio* position at the knee joint.

8.1.1.3. Sex and age at death

The anthropological analysis found that the skeleton from grave S82 from the Ludwinowo 7 site probably belonged to a male individual who had died at the age of 25–35 years (*adultus*).

The sex of the individual under examination was determined based on a general description of the robusticity of the preserved fragments of the neurocranium and "weak" diagnostic traits found on the preserved fragments of the cranium, such as the fragment of the nuchal line and massiveness of the zygomatic process (Acsádi, Nemeskéri 1970; Buikstra, Ubelaker 1994). The results of the analysis of the available morphological traits indicate that the individual was a male, however it should be made clear that due to a scarce number of distinct and reliable diagnostic traits available this determination should be treated with great caution.

czaszkowych i charakterystyki starcia koron zębowych (Miles 1963; Lovejoy 1985; Piontek 1999).

8.1.1.4. Zmiany patologiczne

Na powierzchni żującej lewego, drugiego zęba trzonowego (M_2) żuchwy zaobserwowano średnią próchnicę w okolicy dołka centralnego. Próchnicę stwierdzono po uprzednim zgłębnikowaniu (Jańczuk 1981).

Zły stan zachowania szkieletu nie pozwolił na obserwację innych wyznaczników stanu zdrowia oraz na wykonanie pomiarów antropometrycznych, a tym samym zrekonstruowanie przyżyciowej wysokości i budowy ciała.

8.1.2. Szkielet z grobu nr C3

8.1.2.1. Stan zachowania i ułożenie *in situ*

Szkielet zachował się w złym stanie, niekompletnie (ryc. 8.3). Zalegał on na głębokości 140–160 cm, w XV i XVI warstwie mechanicznej, wg danych archeologicznych. Zły stan zachowania szkieletu wynika prawdopodobnie z procesów podepozycyjnych podczas jego zalegania w ziemi oraz ze struktury geomorfologicznej i składu chemicznego podłoża.

Zachowany fragmentarycznie i zerodowany kościec charakteryzował się dużym stopniem kruchości i rozdrobnienia mechanicznego *in situ*. Ze szkieletu zachowały się fragmenty mózgo- i twarzoczaszki, fragment rękojeści mostka, fragmenty trzonów kości długich kończyn górnych i dolnych oraz nieliczne fragmenty kości ręki.

Szkielet był ułożony powierzchnią grzbietową w kierunku calca na osi N–S, z zachowaniem układu anatomicznego. Czaszka ułożona była w kierunku SE z częścią twarzową zwróconą na SW. Kości kończyn dolnych zalegały w kierunku NW. Zachowane fragmenty trzonów kości długich kończyn górnych były prawdopodobnie ugięte w stawach łokciowych i ułożone przedramionami dośrodkowo na powierzchni mostkowej klatki piersiowej.

8.1.2.2. Charakterystyka materiału osteologicznego

Czaszka jest silnie uszkodzona mechanicznie i zachowana we fragmentach z uszkodzoną i również zachowaną we fragmentach żuchwą (ryc. 8.3).

Z mózgoczaszki zachowały się liczne fragmenty kości, w tym: uszkodzona i niekompletna kość czołowa, fragmenty prawej i lewej kości ciemieniowej, fragmenty prawej i lewej kości skroniowej, uszkodzona i niekompletna kość potyliczna oraz bardzo małe fragmenty pozostałych kości czaszki – trudne do identyfikacji. Na kości czołowej, łuki brwiowe są słabo zaznaczone (żeńskie), prawy brzeg nadoczodołowy jest pośredni – raczej ostry (żeński), natomiast lewy brzeg nadoczodołowy – zniszczony. Szwy czaszkowe – strzałkowy (*sutura sagittalis*) i wieńcowy (*sutura*

The individual's age at death was estimated as *adultus* based on the degree of cranial suture obliteration and dental attrition characteristics (Miles 1963; Lovejoy 1985; Piontek 1999).

8.1.1.4. Pathological changes

Moderate caries was observed on the occlusal surface of the left second mandibular molar (M_2) within the central pit area. The evidence of caries was identified following prior probing (Jańczuk 1981).

Poor preservation status of the skeleton precluded observation of other health markers and anthropometric measurements, and hence the reconstruction of the individual's *antemortem* stature and body-build.

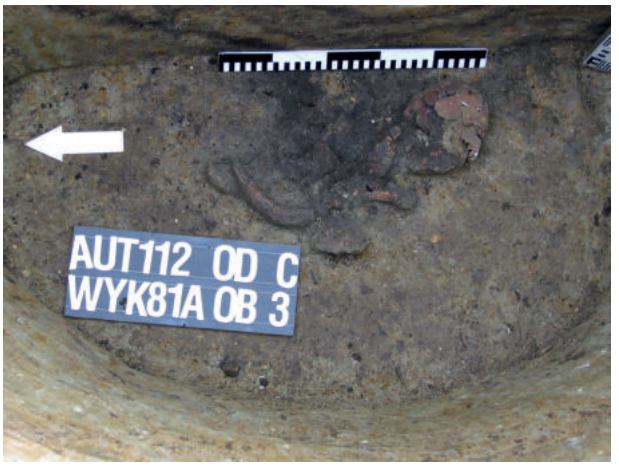
8.1.2. Skeleton from grave C3

8.1.2.1. Preservation status and *in situ* position

The skeletal remains are poorly preserved and incomplete (Fig. 8.3). They were resting at the depth of 140–160 cm in the mechanical layer 15 and 16, as per archaeological data. The skeleton's poor state of preservation is probably due to post-depositional processes taking place while buried and due to the geomorphological structure and chemical composition of the soil.

The fragmentary skeletal remains with eroded bone surface were characterized by a considerable degree of fragility and mechanical fragmentation *in situ.* The preserved bone elements included fragments of neuro- and viscerocranium, a fragment of sternal manubrium, fragments of diaphyses of upper and lower limb long bones and few hand bone fragments.

The skeleton was positioned with the back towards the sterile layer along the north-south axis and was resting in the grave in anatomical order. The skull was oriented to the south-east with the facial part turned



Ryc. 8.3. Ludwinowo 7. Pochówek szkieletowy z grobu nr C3, KPCW/KCWK, fot. D. Andrzejczak
Fig. 8.3. Ludwinowo 7. Skeletal burial from grave C3, LBPC/SPC, photo D. Andrzejczak

coronalis) są zobliterowane częściowo i niemal całkowicie na wielu zachowanych odcinkach (2º–3º obliteracji). Szew węgłowy (*sutura lambdoidea*), zachowany niemal całkowicie, jest tylko częściowo zobliterowany w odcinku L1, a na pozostałych odcinkach (L2, L3) brak jest obliteracji. Kości skroniowe mają średnio masywne wyrostki sutkowate (*processus mastoideus*), średnio masywne części sutkowe (*pars mastoidea*), delikatne części skaliste (piramidy) i małe doły żuchwowe (*fossa mandibularis*). Na kości potylicznej kresy karkowe są średnio zaznaczone, a guzowatość potyliczna zewnętrzna (*protuberantia occipitalis externa*) jest mierna.

Z twarzoczaszki zachował się jeden mały fragment lewej kości szczękowej. Żuchwa, w tym trzy fragmenty trzonu i jeden mały fragment lewej gałęzi, jest raczej delikatna z delikatnym trzonem i słabo zaznaczoną guzowatością bródkową (*protuberantia mentalis*). Na zachowanych fragmentach żuchwy oraz na małym fragmencie lewej kości szczękowej widoczne są zębodoły z obniżonym wyrostkiem zębodołowym. Nie zaobserwowano ubytków przedśmiertnych w uzębieniu. W szczęce i żuchwie zachowało się łącznie 19 uszkodzonych, delikatnych zębów stałych z bardzo silnie startymi powierzchniami i guzkami żującymi oraz brzegami siecznymi koron zębowych (Lovejoy 1985).

W szkielecie pozaczaszkowym również zaobserwowano silne uszkodzenia mechaniczne kości oraz ich niekompletność. Nie zachowały się: kręgi kręgosłupa, żebra, obojczyki, łopatki, kości miedniczne, rzepki i kości stóp. Mostek, kości długie kończyn i kości rąk są niekompletne. Wszystkie zachowane kości są delikatne.

Z kości klatki piersiowej zachował się fragment rękojeści mostka *(manubrium sterni*).

Wśród kości kończyny górnej występują delikatne trzony obu kości ramiennych, fragmenty obu delikatnych kości łokciowych i promieniowych oraz niekompletne kości ręki. Prawa kość łokciowa zachowała się w dwóch fragmentach: pierwszy fragment to uszkodzony trzon bez nasady dalszej, z początkiem nasady bliższej, na której widoczne jest wcięcie promieniowe i uszkodzony wyrostek dziobiasty; drugi fragment stanowi wyrostek łokciowy ze wcięciem bloczkowym nasady bliższej. Z lewej kości łokciowej zachowały się dwa fragmenty trzonu, w tym jeden z początkiem nasady bliższej, na której widoczne jest uszkodzone mechanicznie wcięcie promieniowe. Z kości promieniowych zachował się dłuższy fragment trzonu lewej i krótszy fragment trzonu prawej kości. Wśród kości ręki zachowało się sześć fragmentów trzonów kości śródręcza i pięć fragmentów paliczków ręki, w tym trzy paliczki bliższe i dwa paliczki środkowe.

Z kości kończyny dolnej zachowały się fragmenty delikatnych trzonów obu kości udowych ze średnio wykształconymi (2°) kresami chropawymi i guzowatościami pośladkowymi oraz fragmenty delikatnych trzonów obu kości piszczelowych i strzałkowych.

to the south-west. Lower limb bones were oriented to the north-west. The preserved fragments of the upper limb long bone diaphyses were probably flexed at elbow joints with forearms positioned on the sternal area of the chest and directed towards its centre.

8.1.2.2. Characteristics of osteological material

The skull is badly damaged mechanically and preserved in fragments with damaged and also fragmentarily preserved mandible (Fig. 8.3)

Numerous neurocranial bone fragments are preserved, including: damaged and incomplete frontal bone, fragments of the right and left parietal bone, fragments of the right and left temporal bone, damaged and incomplete occipital bone and very small and thus hard to identify other cranial bone fragments. On the frontal bone, the superciliary arches are faintly marked (female), and the right supraorbital margin is medium – fairly sharp (female), while the left supraorbital margin is damaged. Cranial sutures – the sagittal suture (*sutura sagittalis*) and the coronal suture (*sutura coronalis*) – are obliterated partly and almost completely on many preserved sections (2nd–3rd degree of obliteration). The lambdoid suture (*sutura lambdoidea*), preserved almost intact, is only partly obliterated over the section L1, while no obliteration is present on the remaining sections (L2, L3). The temporal bones have moderately massive mastoid processes (*processus mastoideus*), moderately massive mastoid parts (*pars mastoidea*), gracile petrous parts (pyramids) and small mandibular fossae (*fossa mandibularis*). Nuchal lines on the occipital bone are moderately marked, and the external occipital protuberance (*protuberantia occipitalis externa*) is also moderate.

As far as the facial skeleton is concerned, only a small fragment of the left maxilla is preserved. The mandible, including three mandibular body fragments and one small fragment of the left mandibular ramus, is fairly delicate with gracile body and weakly marked mental protuberance (*protuberantia mentalis*). On the preserved mandibular fragments and on the small fragment of the left maxilla there are visible dental alveoli with reduced alveolar process. No premortal cavities were observed. In the maxilla and mandible there are preserved 19 damaged, gracile permanent teeth exhibiting severe attrition of the occlusal surfaces and cusps and of the incisal margins of tooth crowns (Lovejoy 1985).

Severe mechanical damage to bones and their incompleteness was also observed in the postcranial skeleton. The missing elements include: vertebrae, ribs, clavicles and scapulae, pelvic bones, patellae and bones of the feet. Sternum, long bones of the limbs and hand bones are incomplete. All the preserved bones are gracile.

Out of the chest bones, a fragment of sternal manubrium *(manubrium sterni*) is preserved.

Among the preserved bones of the upper limb there are gracile diaphyses of both humeral bones, fragments

8.1.2.3. Płeć i wiek w chwili śmierci

Na podstawie analizy antropologicznej ustalono, że szkielet pochodzący z grobu nr C3 ze stanowiska Ludwinowo 7 należał do kobiety zmarłej w wieku 45–55 lat (*maturus*).

Cechy diagnostyczne, które pozwoliły na określenie płci osobnika to: słabo znaczone łuki brwiowe, raczej ostry prawy brzeg nadoczodołowy, delikatna guzowatość potyliczna zewnętrzna, słabo wykształcona guzowatość bródkowa żuchwy, delikatny trzon żuchwy, średniej masywności wyrostki sutkowate i części sutkowe kości skroniowych oraz delikatne kości długie.

Cechy, które pozwoliły na ocenę wieku osobnika to częściowe oraz niemal całkowite zarośnięcie szwów czaszkowych, a także bardzo silne starcie powierzchni żujących i brzegów siecznych zębów stałych lewej szczęki oraz żuchwy.

8.1.2.4. Zmiany patologiczne oraz wskaźniki stresu fizjologicznego i mięśniowo-szkieletowego

Na obu kłach (*C*) żuchwy i na lewym zębie przedtrzonowym (P^1 *lub* P^2*?*) szczęki odnotowano próchnicę przyszyjkową.

Na kościach ciemieniowych czaszki żeńskiej zaobserwowano reakcję morfologiczną na warunki życia (wyznacznik stresu fizjologicznego) tj. przerost porowaty (*hyperostosis porotica*), mogący wskazywać na przebytą anemię o nieustalonej etiologii (Hengen 1971, Stuart-Macadam 1985; 1987; 1989; 1992).

Na szkielecie kobiety występują również zmiany związane z obciążeniami biomechanicznymi układu ruchu tzw. wyznaczniki stresu mięśniowo-szkieletowego (MSM) widoczne na kościach udowych tj. dość silnie rozwinięte (2°) guzowatości pośladkowe (*tuberositas glutea*) i kresy chropawe (*linea aspera*).

8.1.2.5. Cechy niemetryczne

Zarejestrowano jedną cechę niemetryczną czaszki – rowek znajdujący się na kości czołowej, przyśrodkowo na brzegu nadoczodołowym (*sulcus supraorbitalis*) po prawej i lewej stronie.

8.1.2.6. Pomiary kości długich

Ze względu na zły stan zachowania kośćca możliwe było wykonanie zaledwie siedmiu pomiarów antropometrycznych (Martin 1928) niektórych kości długich szkieletu pozaczaszkowego, w tym pomiarów szerokości, przekrojów i obwodów trzonów (tab. 8.1).

Wykonane pomiary nie pozwoliły na zrekonstruowanie wysokości i budowy ciała osobnika płci żeńskiej. Na podstawie obserwacji trzonów kości długich można jedynie przypuszczać, z dużym prawdopodobieństwem, że kobieta była raczej delikatnej budowy.

of both gracile ulnar and radial bones and incomplete bones of the hand. The right ulna is preserved in two parts: one fragment is a damaged diaphysis lacking distal epiphysis, with the beginning of the proximal epiphysis, at which the radial notch and damaged coronoid process are visible; the other fragment is the olecranon with the trochlear notch of the proximal epiphysis. From the left ulnar bone, two diaphyseal fragments are preserved, including one fragment with the beginning of the proximal epiphysis with visible mechanically damaged radial notch. From the radial bones, a longer fragment of the left bone diaphysis and a shorter fragment of the right bone diaphysis are preserved. The preserved elements of the hand bones include six fragments of metacarpal bone shafts and five phalangeal fragments, including three proximal and two intermediate phalanges.

From the lower limb bones, there are preserved fragments of gracile diaphyses of both femora with moderately developed (2nd degree) *linea asperae* and gluteal tuberosities and fragments of gracile diaphyses of both tibial and fibular bones.

8.1.2.3. Sex and age at death

The anthropological analysis found that the skeleton from grave C3 from the Ludwinowo 7 site probably belonged to a female individual who had died at the age of 45–55 years (*maturus*).

The following diagnostic traits helped to determine the sex of the individual: slightly marked superciliary arches, fairly sharp right supraorbital margin, gracile external occipital protuberance, weakly developed mental protuberance of the mandible, gracile mandibular body, moderately massive mastoid processes and mastoid parts of the temporal bones and gracile long bones.

The traits used as a basis for the estimation of the individual‘s age at death included almost complete obliteration of cranial sutures and very severe attrition of the occlusal surfaces and of incisal margins of the left maxillary and mandibular permanent teeth.

8.1.2.4. Pathological changes and physiological and musculoskeletal stress markers

Presence of cervical caries was noted in both mandibular canine teeth (*C*) and in the left maxillary premolar (P^1 *or* P^2*?*).

On the parietal bones of the female skull a morphological response to living conditions (physiological stress marker), i.e. *hyperostosis porotica* was observed, which could indicate a past episode of anaemia of unknown aetiology (Hengen 1971, Stuart-Macadam 1985; 1987; 1989; 1992).

The female skeleton also has lesions associated with biomechanical loads of the locomotor system, the so-called musculoskeletal stress markers (MSM)

Tabela 8.1. Ludwinowo 7. Pomiary kości długich szkieletu z grobu nr C3
Table 8.1. Ludwinowo 7. Measurements of long bones of the skeleton from grave C3

kość/bone	pomiar/measurement [mm]		
	Martin (1928)	strona/side	
		P/R	L/L
łokciowa/ulna	M-11	11	–
	M-12	13	–
promieniowa/radius	M-4	14	14
	M-5	9	9
udowa/femur	M-6	23	22
	M-7	24	24
	M-8	72	72

8.1.2.7. Kości zwierzęce

Wśród kości ludzkich występował jeden fragment prawej, masywnej kości udowej dużego ssaka (głowa z szyjką i krętarzem mniejszym), który wymaga dalszej analizy specjalistycznej, wykonanej przez zoologa, w celu ustalenia przynależności gatunkowej kości zwierzęcej.

8.1.3. Szkielet z grobu nr E14

8.1.3.1. Stan zachowania i ułożenie *in situ*

Szkielet zachował się w bardzo złym stanie, niekompletnie (ryc. 8.4). Kości są silnie zerodowane i zniszczone w wyniku procesów podepozycyjnych, w trakcie zalegania i utleniania szkieletu w ziemi. Zgodnie z danymi archeologicznymi, szkielet zalegał na głębokości 30–45 cm, w IV i V warstwie mechanicznej. Powstałe uszkodzenia kości, w tym mechaniczne rozdrobnienia związane są z płytkim poziomem zalegania szkieletu, strukturą geomorfologiczną podłoża i jego składem chemicznym oraz z wpływem czynników agrokulturowych.

Ryc. 8.4. Ludwinowo 7. Pochówek szkieletowy z grobu nr E14, KBK, fot. P. Wiktorowicz
Fig. 8.4. Ludwinowo 7. Skeletal burial from grave E14, BKC, photo P. Wiktorowicz

visible on the femora, i.e. fairly well developed (2nddegree) gluteal tuberosities (*tuberositas glutea*) and *linea aspera*.

8.1.2.5. Non-metric traits

One non-metric trait of the skull was recorded – a groove on the frontal bone, located medially on the supraorbital margin (*sulcus supraorbitalis*), on the right and left side.

8.1.2.6. Long bones measurements

Due to the poor state of skeleton preservation only seven anthropometric measurements (Martin 1928) of some postcranial long bones could be performed, these including the measurements of diaphyseal width, cross section and circumference (Table 8.1).

The measurements taken were not sufficient to reconstruct the stature and body-build of the female individual. Based on the examination of the diaphyses it can only be presumed, though with high probability, that the female was of fairly gracile build.

8.1.2.7. Animal bones

A single fragment of the right massive femoral bone (the head with neck and lesser trochanter) of a large mammal was identified among the human bones. This bone fragment requires further expert analyses to be performed by a zoologist to determine what species the animal was.

8.1.3. Skeleton from grave E14

8.1.3.1. Preservation status and *in situ* position

The skeleton is very poorly preserved and incomplete (Fig. 8.4). The bones are severely eroded and damaged as a result of post-depositional processes, due to deterioration and oxidation in soil environment. As per archaeological data, it was deposited at the depth of 30–45 cm in the mechanical layers 4 and 5. Bone damage observed, including mechanical fragmentation, was due to shallow interment, geomorphological structure of the ground and its chemical composition and due to the impact of agricultural factors.

The preserved bone elements include: neurocranial and viscerocranial bone fragments, a fragment of the second cervical vertebra (C_2), diaphyseal fragments of upper and lower limb long bones and very small and thus hard to identify fragments of compact bone.

The unearthed skeleton was positioned in the grave pit along the north-south axis, resting on the left side, in anatomical order in the so called fetal position (with legs bent at knees and drawn up towards the chest). The skull was oriented to the north with the facial part directed towards the north-east and the lower limbs towards the south-west. The

Ze szkieletu zachowały się: fragmenty mózgo- i twarzoczaszki, fragment drugiego kręgu szyjnego (C_2), fragmenty trzonów kości długich kończyn górnych i dolnych oraz bardzo małe fragmenty istoty zbitej kości, trudne do identyfikacji.

Odkryty szkielet był ułożony w jamie grobowej na osi N–S, na lewym boku z odzwierciedleniem porządku anatomicznego w tzw. pozycji płodowej (podudzia ugięte w stawach kolanowych skierowanych w stronę klatki piersiowej). Czaszka zalegała w kierunku N z częścią twarzową skierowaną na N-E, a kończyny dolne w kierunku SW. Zachowane fragmenty trzonów kości długich kończyn górnych były ugięte w stawach łokciowych i ułożone przedramionami w kierunku głowy.

8.1.3.2. Charakterystyka materiału osteologicznego

Czaszka jest silnie uszkodzona mechanicznie, zniszczona, zerodowana i zachowana we fragmentach, w tym w bardzo małych fragmentach kostnych trudnych do identyfikacji okolicy (ryc. 8.4).

Z mózgoczaszki zachowały się dość liczne fragmenty kości sklepienia czaszki, w tym fragmenty kości: czołowej, ciemieniowych, skroniowych oraz potylicznej. Na zachowanym bardzo małym fragmencie kości czołowej widoczny jest zaokrąglony lewy brzeg nadoczodołowy. Na lewej kości skroniowej widoczne są: dół żuchwowy, masywna część sutkowa ze zniszczonym wyrostkiem sutkowatym oraz część skalista – masywna piramida. Z prawej kości skroniowej zachowała się tylko masywna piramida. Kość potyliczna posiada silnie zaznaczone kresy karkowe oraz wydatną guzowatość potyliczną zewnętrzną (również wewnętrzną). Szew czaszkowy strzałkowy (*sutura sagittalis*) jest częściowo lub niemal całkowicie zobliterowany na zachowanych fragmentach (2–3° obliteracji). Szew węgłowy (*sutura lambdoidea*) nie jest zobliterowany.

Z twarzoczaszki zidentyfikowano: fragment lewej kości jarzmowej z uszkodzonym, ale widocznym masywnym wyrostkiem czołowym (*processus frontalis*) lekko wystającym oraz fragmenty żuchwy. Uszkodzona żuchwa jest masywna i posiada masywny trzon z dość silnie zaznaczoną guzowatością bródkową (typu męskiego). Kąt żuchwy ma dość silnie zaznaczoną rzeźbę przyczepów mięśniowych i jest wywinięty na zewnątrz (cecha męska). Ponadto w jamie grobowej zachował się komplet zębów stałych szczęki i żuchwy (32 zęby), które pośmiertnie wypadły z zębodołów. Są one duże, zerodowane i mają dość silnie starte powierzchnie żujące oraz brzegi sieczne zębów jednoszczytowych (Levejoy 1985).

W szkielecie pozaczaszkowym zaobserwowano również silne uszkodzenie mechaniczne (rozdrobnienie) i silne zerodowanie kości oraz ich niekompletność. Liczne braki dotyczą kręgosłupa, mostka, żeber, obojczyków, łopatek, kości miednicznych, niektórych kości długich, rzepek oraz kości ręki i stopy.

Z kręgosłupa zachowały się tylko: masywny ząb kręgu obrotowego oraz dwa fragmenty łuków kręgów.

preserved diaphyseal fragments of the upper limb long bones were flexed at elbow joints with forearms directed towards the head.

8.1.3.2. Characteristics of osteological material

The skull bears evidence of severe mechanical damage and is deteriorated, eroded and preserved only in fragments, which include also very minor bone fragments hard to identify in terms of the area of their origin (Fig. 8.4).

Among the preserved elements of the neurocranium there are numerous cranial vault fragments, including fragments of the frontal, parietal, temporal and occipital bones. On the preserved very small fragment of the frontal bone there is visible blunt left supraorbital margin. On the left temporal bone there are visible: the mandibular fossa, massive mastoid part with damaged mastoid process and the petrous part – massive pyramid. The massive pyramid is the only preserved fragment of the right temporal bone. The occipital bone has well marked nuchal lines and the prominent external (as well as internal) occipital protuberance. The sagittal suture (*sutura sagittalis*) on the preserved bone fragments is either partly or almost completely obliterated (2nd or 3rd degree of obliteration). The lambdoid suture (*sutura lambdoidea*) is not obliterated.

The identified fragments of the viscerocranium include: a fragment of the left zygomatic bone with damaged but still visible, slightly protruding frontal process (*processus frontalis*) and fragments of the mandible. The damaged mandible is massive and has a massive body with fairly well developed mental protuberance (of male type). The mandibular angle has fairly well developed entheses of the muscles attachment and is everted (a male trait). The grave pit contained also the preserved full set (32) of permanent maxillary and mandibular teeth found separately due to *postmortem* tooth loss. They are large and eroded. The anterior teeth have rather severely worn occlusal surfaces and incisal margins (Lovejoy 1985).

Also the postcranial skeletal remains are mechanically damaged (fragmented), showing severe erosion of bone surfaces and incomplete. Missing are numerous fragments of the vertebral column, sternum, ribs, clavicles, scapulae, pelvic bones, certain long bones, patellae and hand and foot bones.

The massive tooth of the epistropheus and two fragments of vertebral arches are the only preserved fragments of the vertebral column.

As regards the other bones of the postcranial skeleton, only long bones, mainly damaged and severely eroded fragments of the upper and lower limb diaphyses are preserved, including fragments of the right humerus and the right and left radius, ulna, femur, tibia and numerous hard to identify larger and smaller fragments of compact bone.

Z pozostałych kości szkieletu pozaczaszkowego zachowały się tylko kości długie, głównie uszkodzone i silnie zerodowane fragmenty trzonów kości kończyny górnej i dolnej, w tym: prawej kości ramiennej, prawej i lewej kości promieniowej, łokciowej, udowej, piszczelowej oraz liczne mniejsze i większe fragmenty istoty zbitej kości, trudne do identyfikacji.

8.1.3.3. Płeć i wiek w chwili śmierci

Na podstawie analizy antropologicznej ustalono, że szkielet pochodzący z grobu nr E14 ze stanowiska Ludwinowo 7 należał do mężczyzny zmarłego w wieku 40–50 lat (*maturus*).

Cechy diagnostyczne pozwalające na określenie płci to: zaokrąglony brzeg nadoczodołowy, masywna kość jarzmowa z silnie wykształconym wyrostkiem czołowym, wydatna guzowatość potyliczna zewnętrzna i wewnętrzna, dość silnie wykształcona guzowatość bródkowa żuchwy, masywny trzon żuchwy, wywinięty kąt żuchwy z dość silnie zaznaczoną rzeźbą przyczepów mięśniowych, masywna część sutkowa kości skroniowej oraz masywny ząb obrotnika.

Cechy, które pozwoliły na ocenę wieku w chwili śmierci osobnika to częściowe i niemal całkowite zarośnięcie szwów czaszkowych oraz dość silne starcie powierzchni i guzków żujących oraz brzegów siecznych zębów stałych.

8.1.3.4. Cechy niemetryczne

Na zachowanej uszkodzonej lewej kości jarzmowej zarejestrowano jedną cechę niemetryczną – lekki występ (stopień 2) wyrostka czołowego (Movsesjan *et al*. 1975).

Zły stan zachowania szkieletu nie pozwolił na obserwację wskaźników reakcji morfologicznych na warunki życia (wskaźników stresu fizjologicznego) oraz wyznaczników stresu mięśniowo-szkieletowego. Nie zauważono także zmian rozwojowych i patologicznych. Również ze względu na zły stan zachowania kości nie udało się wykonać pomiarów antropometrycznych, a tym samym zrekonstruować przyżyciowej wysokości i budowy ciała.

8.2. Podsumowanie

Analizie antropologicznej poddano ludzkie szczątki kostne pochodzące z trzech grobów szkieletowych o numerach C3, E14 i S82, datowanych na okres kultur naddunajskich.

Stan zachowania szkieletów był zły. Szkielety były niekompletne, silnie uszkodzone i zerodowane. Ze względu na charakter i stan zachowanych szczątków kostnych analiza antropologiczna została wykonana w znacznie ograniczonym stopniu.

W wyniku badań antropologicznych ustalono, że szkielety należały do jednej kobiety (grób nr C3) zmarłej w wieku *maturus* (45–55 lat) i dwóch mężczyzn

8.1.3.3. Sex and age at death

The anthropological analysis found that the skeleton from grave E14 from the Ludwinowo 7 site probably belonged to a male individual who had died at the age of 40–50 years (*maturus*).

The diagnostic traits which served to determine the sex of the individual include: blunt supraorbital margin, massive zygomatic bone with well developed frontal process, prominent external and internal occipital protuberance, fairly well developed mandibular mental protuberance, massive mandibular body, everted angle of mandible with fairly well developed entheses of the muscles attachments, massive mastoid part of the temporal bone and massive tooth of the axis.

The individual's age at death was assessed based on partial and almost complete obliteration of cranial sutures and fairly severe attrition of the occlusal surfaces and incisal margins of the permanent teeth.

8.1.3.4. Non-metric traits

One non-metric trait was recorded on the preserved damaged left zygomatic bone – a weak protrusion (score 2) of the frontal process (Movsesjan *et al.* 1975).

The poor condition of the preserved skeleton precluded identification of indicators of morphological response to living conditions (physiological stress indicators) and of musculoskeletal stress markers. No developmental changes or pathological lesions were observed for the same reason. Also, due to the poor state of bone preservation no anthropometric measurements could be taken, thus making it impossible to reconstruct the individual's *antemortem* stature and body-build.

8.2. Summing up

Human remains from three skeletal graves marked C3, E14 and S82, dated to the Neolithic Danubian cultures period were analysed anthropologically.

The skeletons were in a poor state of preservation. They were incomplete, severely damaged and eroded. Due to the character of the skeletal remains and their poor preservation status the anthropological analysis was conducted only to a considerably limited extent.

The anthropological study found that one skeleton (grave C3) belonged to a female individual who had died at the age of 45–55 years (age class *maturus*) and the other two skeletons (graves S82 and E14) belonged to two male individuals, one of whom (grave S82) had died at the age of 25–35 years (age class *adultus*) and the other of whom (grave E14) had died at the age of 40–50 years (age class *maturus*).

Due to a scarce number of distinct and reliable diagnostic traits available, it was very hard to determine

(groby nr E14, S82) zmarłych w wieku *adultus* (25–35 lat) – grób nr S82 i *maturus* (40–50 lat) – grób nr E14.

Spore trudności w określeniach płci i wieku w chwili śmierci osobnika przysporzył szkielet złożony w grobie nr S82 ze względu na skąpą liczbę wyrazistych i pewnych cech diagnostycznych, dlatego ustalenia te należy traktować z dużą ostrożnością.

Najwięcej wyznaczników stanu zdrowia udało się zaobserwować na szkielecie kobiety pochowanej w grobie nr C3, pomimo złego stanu zachowania kośćca. W jej uzębieniu stałym odnotowano próchnicę przyszyjkową na trzech zębach, w tym na obu kłach (*C*) żuchwy i na lewym zębie przedtrzonowym (P^1 *lub* P^2*?*) szczęki. Ponadto na kościach ciemieniowych jej czaszki zaobserwowano przerost porowaty (*hyperostosis porotica*), mogący wskazywać na przebytą anemię o nieustalonej etiologii. Na szkielecie kobiety występują również zmiany związane z obciążeniami biomechanicznymi układu ruchu tzw. wyznaczniki stresu mięśniowo-szkieletowego (MSM) widoczne na kościach udowych tj. dość silnie rozwinięte guzowatości pośladkowe (*tuberositas glutea*) i kresy chropawe (*linea aspera*). Stopień nasilenia obserwowanych wyznaczników MSM jest wynikiem nadmiernego „pociągania" i „naprężania" tkanek mięśniowych mięśni przyczepiających się w wyżej wymienionych miejscach kości udowych. Świadczy to o tym, że kobieta w ciągu życia musiała wykonywać pewien powtarzający się typ czynności fizycznych. Hipotezę tę potwierdzałyby również średnio wykształcone kresy karkowe na kości potylicznej czaszki oraz średnio masywne wyrostki sutkowate i części sutkowe kości skroniowych. Kobieta mogła na przykład przenosić ciężkie przedmioty na karku albo wykonywać ruchy w pozycji klęczącej przy rozcieraniu nasion zbóż. Ze względu na zły stan zachowania szkieletu nie można było prześledzić, czy reakcje morfologiczne na warunki życia i wyznaczniki MSM występują również na innych kościach. Nie zaobserwowano również zmian degeneracyjnych – zwyrodnieniowych.

W przypadku mężczyzny pochowanego w grobie nr S82 można było zaobserwować średnią próchnicę, po uprzednim zgłębnikowaniu, na powierzchni żującej lewego, drugiego zęba trzonowego (M_2) żuchwy w okolicy dołka centralnego. Stwierdzono u niego także domestykacyjny sposób starcia powierzchni żującej koron zębów trzonowych, wynikający z żucia twardego, słabo zrafinowanego pokarmu, typowego, ze względu na skład i sposób przygotowania, dla neolitu. Natomiast pozycja *retroversio* w stawie kolanowym lewej kości piszczelowej tego mężczyzny mogłaby wskazywać na wykonywanie przez niego powtarzającej się czynności fizycznej obciążającej staw kolanowy.

U mężczyzny pochowanego w grobie nr E14 udało się odnotować tylko cechę niemetryczną czaszki na lewej kości jarzmowej tj. lekko wystający, w stopniu drugim, wyrostek czołowy (*processus frontalis*).

Cechę niemetryczną czaszki odnotowano także u kobiety pochowanej w grobie nr C3, a mianowicie rowek znajdujący się na kości czołowej, przyśrodkowo

the sex and age at death of the individual buried in grave S82, therefore the above estimations need to be treated with great caution.

Despite of poor preservation status, the largest number of health markers could be observed on the skeleton of the female buried in grave C3. Cervical caries was recorded on three of her permanent teeth, including on both mandibular canine teeth (*C*) and on the left maxillar premolar (P^1 *or* P^2*?*). In addition, porotic hyperostosis (*hyperostosis porotica*) was observed on the parietal bones of her cranium, which could indicate past anemia of unknown aetiology. The female skeleton also has changes associated with biomechanical loads of the locomotor system, the so-called musculoskeletal stress markers (MSM), visible on the femora, i.e. fairly well developed gluteal tuberosities (*tuberositas glutea*) and *linea asperae*. The degree of robusticity of the observed MSMs results from excessive „pulling" and „tensioning" of the muscle tissues attached to the femora at the above mentioned sites. This means that over her lifetime the female must have been performing certain type of repetitive physical activity. This hypothesis could find confirmation also in moderately developed nuchal lines on the occipital bone and moderately massive mastoid processes and mastoid parts of the temporal bones of the female's cranium. The woman, for instance, may have carried heavy objects on the back of her neck or made repetitive movements in the kneeling position while grinding cereal grains. The poor preservation status of her skeleton precluded determining whether the morphological responses to living conditions and MSMs were present also on other bones. Also no degenerative lesions were observed in this case.

In the case of the male buried in grave S82 moderate caries could be observed, after probing, on the occlusal surface of the left second mandibular molar (M_2) within the central pit area. In addition, attrition of working occlusal surfaces of his molars was observed, due to chewing hard, minimally refined foods typical of the Neolithic in terms of composition and the manner of preparation. In turn, the *retroversio* position in the left tibial knee joint of this male could indicate he had been repetitively performing a physical activity exerting load on the knee joint.

As regards the male individual buried in grave E14, the condition of his skeleton made it possible to record only one non-metric cranial trait on the left zygomatic bone, i.e. slightly protruding (score 2) frontal process (*processus frontalis*).

One non-metric trait of the skull was also recorded in the female from grave C3. This was a groove on the frontal bone, located medially on the supraorbital margin (*sulcus supraorbitalis*) at the right and left side.

The state of preservation of the studied skulls precluded taking anthropometric measurements,

na brzegu nadoczodołowym (*sulcus supraorbitalis*) po prawej i lewej stronie.

Stan zachowania badanych czaszek nie pozwolił na wykonanie pomiarów antropometrycznych, a stan zachowania kości szkieletów pozaczaszkowych należących do trzech badanych osób umożliwił wykonanie zaledwie siedmiu pomiarów antropometrycznych szerokości, przekrojów i obwodów niektórych kości długich tylko w jednym przypadku tj. kobiety pochowanej w grobie nr C3. Wykonane pomiary nie pozwoliły jednak na zrekonstruowanie jej wysokości i budowy ciała. Na podstawie obserwacji trzonów kości długich można jedynie przypuszczać, z dużym prawdopodobieństwem, że kobieta była raczej delikatnej budowy.

W grobie nr C3, oprócz kości kobiety, występował fragment prawej, masywnej kości udowej zwierzęcia.

Opisane przypadki mogą stanowić przyczynek do dalszych badań materiałów szkieletowych z okresu neolitu na ziemiach polskich.

while the state of preservation of the postcranial elements belonging to the three individuals under study allowed authors for taking only seven anthropometric measurements of the width, cross sections and circumferences of some long bones in the case of only one skeleton, i.e. in the case of the female buried in grave C3. Still, these measurements were not sufficient to reconstruct her stature and body-build. Based on the examination of the long bone diaphyses it can only be presumed, though with high probability, that the female was of fairly gracile build.

Apart from the bones belonging to the female individual grave C3 contained also one fragment of an animal bone identified as a massive right femur.

The skeletal burial cases described in this publication may contribute to further studies of human skeletal remains from the Neolithic period unearthed in Poland.

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.09

9. Chronologiczne i przestrzenne trendy użytkowania ceramiki w świetle analiz pozostałości tłuszczów w naczyniach KCWR

9. Chronological and spatial trends in pottery use revealed through lipid residue analyses of LBK pottery vessels

Mélanie Roffet-Salque, Borys Banecki, Marta Krüger, Joanna Pyzel, Jessica Smyth, Richard P. Evershed

9.1. Wprowadzenie

Zbiór ceramiki odkryty na stanowisku w Ludwinowie został wyczerpująco opisany przez J. Pyzel (rozdz. 2.3 w tym tomie). W wyniku badań wykopaliskowych pozyskano ponad 32 000 fragmentów ceramiki, które przyporządkowane zostały do kilku faz osadnictwa KCWR na tym stanowisku, obejmujących okres ponad 250 lat, od fazy I kujawskiej KCWR (ok. 5300 calBC) do fazy III (5050–5000 calBC; Pyzel, rozdz. 2.4 w tym tomie). W zbiorze ceramiki dominowały czary kuliste, zarejestrowano w nim również flasze i misy (ich proporcje były odmienne w różnych fazach KCWR). Ponadto na stanowisku pozyskano także skorupy z milimetrowej wielkości dziurkami. Ten typ ceramiki rejestrowany był w zespołach ceramiki na osadach KCWR w całej Środkowej Europie, co skłoniło Petera I. Boguckiego do hipotetycznego określenia ich funkcji jako „sit do produkcji sera" (Bogucki 1984). Opierając się na analogiach do współczesnych i znanych ze źródeł etnograficznych sit, Bogucki (1984) postulował, że te niewielkie dziurkowane naczynia używane były do oddzielania serwatki od masy serowej w procesie produkcji sera.

Lipidy (lub tłuszcze) są wchłaniane z zawartości naczyń ceramicznych, która jest w nich albo przechowywana, albo przetwarzana, i reprezentują one pojedynczą lub – co jest bardziej prawdopodobne – powtarzalną czynność w historii użytkowania naczynia. Lipidy są więzione przez pory w glinie naczyń ceramicznych i są w stanie zachować się w archeologicznej skali czasu (Evershed 2008). Dzięki metodom chromatograficznym i spektometrycznym możliwe jest określenie składu molekularnego wyekstrahowanych lipidów i źródła ich pochodzenia. Najpowszechniejsza

9.1. Introduction

The ceramic assemblage recovered from the site of Ludwinowo has been extensively described by Pyzel (chapter 2.3, in this volume). More than 32,000 fragments of pottery were excavated and attributed to the LBK phases of the site, spanning more than 250 years of occupation, extending from phase I of the Kuyavian LBK (ca. 5300 calBC) to phase III (5050–5000 calBC; Pyzel, chapter 2.4 in this volume). The pottery assemblage was dominated by globular vessels (or *kümpfe*), followed by collared flasks and bowls (in different proportion in the different LBK phases). Potsherds perforated with millimetre-sized holes were also excavated at the site. This type of sherds has been found amongst ceramic assemblages from LBK sites across Central Europe and triggered formulation of the 'cheese-strainers' hypothesis by Bogucki (1984). Drawing an analogy to modern and ethnographic cheese strainers and consideration of the structure of cattle herds at the sites, Bogucki (1984) hypothesised that these small perforated vessels had been used to separate the curds from the whey to make cheese.

Lipids (or fats) are absorbed from contents that are either stored or processed in ceramic vessels and represent a single use or more likely, a series of cooking events in the vessel's life history. Lipids are trapped into the clay pores of ceramic vessels and are preserved over archaeological timescales (Evershed 2008). Chromatographic and spectrometric methods enable the characterisation of the molecular composition of lipid extracts and the identification of the source of the commodities. Animal fats are the most common class of lipids found in prehistoric pottery,

klasa lipidów znajdowana w pradziejowej ceramice to tłuszcze zwierzęce, ponadto wykrywane są oleje roślinne oraz woski epikutikularne (np. Dunne *et al.* 2016), wosk pszczeli (np. Roffet-Salque *et al.* 2015), żywice i dziegcie (np. Regert *et al.* 2003). Od końca lat 90. analizy stabilnych izotopów węgla w głównych kwasach tłuszczowych zdegradowanych tłuszczów zwierzęcych pozwalają na klasyfikację pochodzenia tych tłuszczów dzięki różnicom w metaboliźmie zwierząt (przeżuwacze i nieprzeżuwacze) oraz źródła tłuszczów (tkanka tłuszczowa i mleko; Dudd, Evershed 1998; Copley *et al.* 2003).

Badania zainicjowała analiza pozostałości organicznych 117 fragmentów naczyń ceramicznych z Ludwinowa i innych stanowisk KCWR na Kujawach (Salque *et al.* 2013). Głównym celem tych studiów były naczynia sitowate (n = 39), a uzyskane dla nich wyniki porównano z danymi otrzymanymi dla czar kulistych (n = 44), flasz (n = 15) i mis (n = 7). Wykrycie pozostałości tłuszczów mlecznych w naczyniach sitowatych w połączeniu z refleksją nad ich specyficzną morfologią, dostarczyło bezpośrednich dowodów przetwórstwa mleka w tych naczyniach (Salque *et al.* 2013). Ta praca zapoczątkowała kompleksowy program analiz w celu określenia substancji przetwarzanych w pozostałych naczyniach ceramicznych. Zastosowana przez nas strategia próbkowania miała na celu uchwycenie chronologicznych oraz przestrzennych wzorców użytkowania ceramiki na stanowisku w Ludwinowie, a także relacji między surowcami przetwarzanymi w naczyniach a materiałem faunistycznym z tego stanowiska (Osypińska, Abłamowicz, w tym tomie). W niniejszej pracy prezentujemy wyniki analiz pozostałości organicznych przeprowadzonych dla zbioru złożonego w sumie z 521 skorup pozyskanych ze stanowisk w Ludwinowie. Zaabsorbowane lipidy zostały wyekstrahowane oraz scharakteryzowane przy użyciu chromatograficznych, spektrometrycznych i izotopowych metod analiz w celu uzyskania informacji o substancjach przetwarzanych w naczyniach. Integracja wyników analiz pozostałości organicznych z danymi dotyczącymi typologii naczyń ceramicznych, chronologii, układu przestrzennego osady oraz materiałów faunistycznych, dały możliwość bezprecedensowego wglądu w codzienne życie na osadzie w Ludwinowie. Duża liczba przebadanych naczyń sprawia, że mamy tu do czynienia z jednym z najszerzej zakrojonych programów badań nad pozostałościami organicznymi przeprowadzonych kiedykolwiek dla pojedynczego stanowiska.

9.2. Materiały i metody

9.2.1. Wybór próbek

Próbkowanie zbioru ceramiki przeprowadzono w oparciu o wyniki prac opublikowanych w tym tomie (Pyzel, rozdz. 2 w tym tomie). Ze stanowiska 7 pobrano próby 519 skorup, ponadto wyselekcjonowano jeszcze dwa fragmenty naczyń sitowatych ze

while plant oils and waxes (e.g. Dunne *et al.* 2016), beeswax (e.g. Roffet-Salque *et al.* 2015), resins and tars (e.g. Regert *et al.* 2003) can also be detected. Since the end of the 1990s, stable carbon isotopic analyses of the main fatty acids in degraded animal fats have allowed the source of animal fats to be classified according to the animal's metabolism (non-ruminant and ruminant) and the fat source (adipose and dairy; Dudd, Evershed 1998; Copley *et al.* 2003).

Initial lipid residue analyses of 117 pottery sherds from Ludwinowo and other LBK sites from Kuyavia were carried out (Salque *et al.* 2013). Sieve fragments were targeted (n = 39) and results compared with those from globular vessels (n = 44), collared flaks (n = 15) and bowls (n = 7). Together with the typological evidence, the detection of dairy residues provided direct evidence for milk processing in the sieves (Salque *et al.* 2013). This study initiated an extensive campaign of analyses in order to characterise the commodities processed in further ceramic vessels. Our sampling strategy aimed at investigating chronological and spatial patterns in pottery use at the site of Ludwinowo, as well as the links between commodities processed in pottery vessels and the faunal assemblage excavated at the site (Osypińska, Abłamowicz, in this volume). Herein, we present the results of lipid residue analyses carried out on an assemblage of a total of 521 LBK sherds from the site of Ludwinowo. Absorbed lipids were extracted and characterised using chromatographic, spectrometric and isotopic methods to provide information about the commodities processed in the pots. The integration of the lipid residue analyses with the pottery typology, LBK phasing, settlement layout and faunal record provide unprecedented insights into the everyday life at the settlement of Ludwinowo. The large number of vessels investigated makes this the most extensive investigations of organic residues from a single site ever undertaken.

9.2. Materials and methods

9.2.1. Sample selection

Sampling of the pottery assemblage was performed following the work published by Pyzel (chapter 2 this volume). A total of 519 sherds were sampled from Ludwinowo site 7, and two sieve sherds from site 6 were included in this study. Sherds were attributed to all phases of the Kuyavian LBK, namely I (n = 4), IIA (n = 34), IIB (n = 177) and III (n = 298). The high intensity of sampling of pottery from phases IIB and III reflects recovery rates for the whole ceramic assemblage (Pyzel 2009; chapter 2 in this volume). Most sherds were excavated from pits associated to houses, representing all six occupational phases (n = 26, 53, 104, 88, 86 and 77, for occupation phases 1 to 6, respectively). All the sherds sampled in this study originated from the settlement, except

stanowiska 6. Ceramika ta reprezentowała wszystkie fazy kujawskiej KCWR tj. fazę I (*n* = 4), IIA (*n* = 34), IIB (*n* = 177) i III (*n* = 298). Duża liczba prób z faz IIB i III odzwierciedla rzeczywiste proporcje w całym zespole ceramicznym (Pyzel 2009; rozdz. 2.4 w tym tomie). Większość skorup pozyskano z jam powiązanych z domami, reprezentującymi wszystkie sześć faz osadniczych (*n* = 26, 53, 104, 88, 86 i 77, dla faz od 1 do 6). Cała ceramika pochodziła z jam osadowych, z wyjątkiem trzech skorup z grobu ob. S82 (faza IIA). O ile było to możliwe, do analiz wybierano próbki naczyń o dających się zidentyfikować kształtach (Pyzel, rozdz. 2.3 w tym tomie), czyli czar kulistych (*n* = 267), flasz (*n* = 56), mis (*n* = 15), naczyń sitowatych (*n* = 39) oraz form miniaturowych (*n* = 1). W celu uzyskania kompletnych informacji do analiz wybrano także próbki naczyń o nieznanych kształtach (*n* = 143). Pobierano zarówno próbki ceramiki grubo- (*n* = 269, w tym 127 czar kulistych), jak i cienkościennej (*n* = 135, w tym 96 czar kulistych). Najczęściej wybierano fragmenty wylewów ze względu na fakt, że zarówno eksperymenty, jak i dane etnograficzne wskazują, że górne partie naczyń zawierają większą koncentrację lipidów niż brzuśce i dna (Charters *et al.* 1997). Jak już wspomniano wyżej, wyniki analiz 117 skorup były już wcześniej publikowane (Salque *et al.* 2013).

9.2.2. Analizy pozostałości lipidów

Analizy i interpretacje pozostałości lipidów wykonane zostały w oparciu o utrwalony protokół (Evershed *et al.* 1990; Correa-Ascencio, Evershed 2014). Pokrótce, 1 do 3 g próbek zostało pobranych ze skorup; w celu usunięcia egzogennych lipidów (np. pochodzących z gleby, dłoni) ich powierzchnia została wyczyszczona przy użyciu wiertarki modelarskiej. Wyczyszczone skorupy zostały zmielone w szklanym moździeżu. Sproszkowane skorupy przeniesiono do szklanych probówek ze szlifem, dodano wzorzec wewnętrzny w celu ujęcia ilościowego (n-tetratriakontan, 20 µg) i dodano zakwaszonego roztworu metanolu (H_2SO_4/MeOH, 4% *v/v,* 5 mL, 70°C, 1 godz.). Lipidy zostały następnie wyekstrahowane z fazy polarnej przy użyciu heksanu (4×3ml). W celu uzyskania całkowitego ekstraktu lipidów (TLE) rozpuszczalnik został odparowany pod delikatnym strumieniem azotu. Podpróbka TLE została zderywatyzowana grupą trimetylosililową (TMS) przy użyciu N,O-bis-(trimetylosililo) trifluoroacetamidu (BSTFA) zawierającego 1% chlorku trimetylosililu (20 µl, 70°C, 1 godz.) i ponownie rozpuszczona w heksanie w celu analizy przy użyciu chromatografii gazowej (GC) i chromatografii gazowej sprzężonej ze spalaniem i spektrometrią masową stosunku izotopów (GC-C-IRMS).

Wszystkie analizy GC zostały wykonane przy użyciu chromatografu Hewlett Packard 5890 serii II. Jako gazu nośnego użyto helu ze stałym przepływem (2 ml min^{-1}). Do pomiaru stężenia wypływających związków użyto detektora płomieniowo-jonizacyjnego (FID).

three sherds that derived from the burial f. S82 (LBK IIA). Where possible, sherds were sampled from vessels of known shapes (Pyzel, chapter 2.3 in this volume), including globular vessels (or 'cooking pots' or *kümpfe*, *n* = 267), collared flasks (or bottles, *n* = 56), bowls (*n* = 15), sieves (*n* = 39) and a miniature pot (*n* = 1). Sherds originating from vessels of unknown shape were also sampled to complete the assemblage (*n* = 143). Sherds from coarse (*n* = 269, including 127 globular vessels) and fine ware (*n* = 135, including 96 globular vessels) were sampled. Rimsherds were sampled preferentially as cooking experiments and ethnographic studies have shown that rimsherds contain higher concentrations of lipids than bases and bodysherds (Charters *et al.* 1997). As discussed above results of the analyses of 117 sherds have already been reported in Salque *et al.* (2013).

9.2.2. Lipid residue analyses

Lipid residue analyses and interpretations were based on established protocols (Evershed *et al.* 1990; Correa-Ascencio, Evershed 2014). Briefly, 1 to 3 g samples were taken from potsherds and their surfaces cleaned with a modelling drill to remove exogenous lipids (e.g. soil or finger lipids arising from handling). The sherds were ground to a powder in a glass pestle and mortar. The powdered sherd was transferred to a glass culture tube, an internal standard added for quantification (*n*-tetratriacontane, 20 µg) and an acidified methanol solution (H_2SO_4/MeOH, 4% *v/v,* 5 mL, 70°C, 1 h) added. The lipids were then extracted from the aqueous phase with hexane (4×3 mL). The solvent was evaporated under a gentle stream of nitrogen to obtain the total lipid extract (TLE). Aliquots of the TLE were trimethylsilylated using *N,O*-bis(trimethylsilyl)trifluoroacetamide containing 1% trimethylsilyl chloride (20 µL, 70°C, 1 h) and re-dissolved into hexane for analysis by gas chromatography GC-Mass Spectrometry (GC-MS) and GC-combustion-isotope ratio mass spectrometry (GC-C-IRMS).

All GC analyses were performed on a Hewlett Packard 5890 series II chromatograph. Helium was used as carrier gas at constant flow (2 mL min^{-1}) and a flame ionization detector (FID) was used to monitor column effluent. Trimethylsilylated total lipid extracts (1 µL) were injected through an on-column injector, in track-oven mode onto a fused silica capillary column (50 m×0.32 mm i.d.) coated with a dimethylpolysiloxane stationary phase (J&W Scientific, CP-Sil 5 CB, 0.17 µm film thickness). The oven temperature was programmed, after an isothermal hold at 50°C for 2 min, to 300°C at 10°C min^{-1}, followed by a second isothermal hold at 300°C for 10 min. Peaks were identified by comparison of retention times with those of an external standard and quantification was achieved by the internal standard method. Data acquisition and processing were carried out by the Clarity software.

Pochodna (TMS) całkowitego ekstraktu lipidów (1 µl) została nastrzyknięta poprzez dozownik on-column, w trybie track-oven na kwarcową kolumnę kapilarną (50 m×0,32 mm i.d.) z fazą stacjonarną z poli(dimetylosiloksanu) (J&W Scientific, CP-Sil 5 CB, 0,17 µm grubość filmu). Program temperaturowy pieca przebiegał następująco: 2 minuty w izotermie 50°C, grzanie do 300°C w gradiencie 10°C min^{-1}, 10 minut w izotermie 300°C. Piki zostały zidentyfikowane poprzez porównanie czasów retencji ze wzorcem zewnętrznym, ujęcie ilościowe zostało zrealizowane przy użyciu wzorca wewnętrznego. Do pozyskania i przetwarzania danych użyto oprogramowania Clarity.

Analizy chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas pochodnych (TMS) podpróbek zostały wykonane przy użyciu spektrometru kwadropulowego Finnigan Trace MS sprzężonego z Trace GC. Rozcieńczone podpróbki zostały nastrzyknięte przy użyciu układu nastrzykowego z odparowywaczem (PTV) w trybie bez podziału strumienia gazu (*splitless*) na 50 m×0,32 mm i.d. kwarcową kolumnę kapilarną z fazą stacjonarną HP-1 (100% poli(dimetylosiloksan), 0,17 µm grubość filmu; Agilent Technologies). Początkowa temperatura dozownika wynosiła 50°C z fazą odparowania 1 min, w fazie transferu następowało nagrzewanie od 50°C do 300°C z prędkością 14,5°C s^{-1}, po czym utrzymywana była temperatura 300°C. Program temperaturowy pieca GC był taki sam jak dla analiz GC. Spektrometr mas działał w trybie jonizacji elektronami (EI) o energii 70eV z interfejsem GC w 300°C i źródłem w 200°C. Prąd emisji wynosił 150 µA, a spektrometr ustawiony był w przedziale 50-650 *m/z* Daltonów wykonując 8,3 skanów na sekundę. Do pozyskania i przetwarzania danych użyto oprogramowania XCalibur 1.2. Piki zostały zidentyfikowane w oparciu o ich widma masowe, czasy retencji GC oraz porównywanie z biblioteką widm masowych NIST (version 2.0a).

Specyficzne dla związku wartości $\delta^{13}C$ kwasów tłuszczowych zostały oznaczone przy użyciu systemu Isoprime 100 chromatograf gazowy-spalanie-spektrometr mas stosunku izotopów (GC-C-IRMS). Dla GC wykorzystano te same ustawienia co w przypadku analizy GC (kolumna HP-1, 100% poli(dimetylosiloksan), 50 m×0,32 mm, grubość filmu 0,17 µm, Agilent Technologies). Każda próbka została poddana analizie co najmniej dwukrotnie. Stabilność instrumentu była monitorowana co dwie lub cztery analizy poprzez pomiar wzorca – mieszaniny estrów metylowych kwasów tłuszczowych. Wyniki były kalibrowane względem CO_2 – gazu odniesienia wstrzykiwanego bezpośrednio do źródła jonów w postaci dwóch pików na początku pomiaru. Dokładność instrumentalna wynosiła 0,3‰.

Próbki prezentowane w Salque *et al.* (2013) wyekstrahowane zostały przy użyciu rozpuszczalników i ultradźwięków, a nie używając zakwaszonego roztworu metanolu. Współczynnik odzysku i stężenie lipidów nie są bezpośrednio porównywalne do niniejszego badania, ponieważ w przypadku używania bezpośredniej ekstracji zakwaszonym metanolem oczekuje się

GC-MS analyses of trimethylsilylated aliquots were performed using a Finnigan Trace MS quadrupole mass spectrometer coupled to a Trace GC. Diluted samples were introduced using a PTV injector in the splitless mode onto a 50 m×0.32 mm i.d. fused silica capillary column coated with a HP-1 stationary phase (100% dimethylpolysiloxane, 0.17 µm film thickness; Agilent Technologies). The initial injection port temperature was 50°C with an evaporation phase of 1 min, followed by a transfer phase from 50°C to 300°C at 14.5°C s^{-1}, followed by an isothermal hold at 300°C. The GC oven temperature was programmed as for the GC analyses. The MS was operated in the electron ionisation (EI) mode (70 eV) with a GC interface temperature of 300°C and a source temperature of 200°C. The emission current was 150 µA and the MS set to acquire in the range of *m/z* 50-650 Daltons at 8.3 scans per s. Data acquisition and processing were carried out using the XCalibur 1.2. software. Peaks were identified on the basis of their mass spectra, GC retention times and also by comparison with the NIST mass spectral library (version 2.0a).

Compound specific $\delta^{13}C$ values of fatty acids were determined using an Isoprime 100 gas chromatograph–combustion–isotope ratio mass spectrometer (GC-C-IRMS) system. The same GC conditions were used as for the GC analyses (HP-1 column, 100 % dimethylpolysiloxane, 50 m×0.32 mm, 0.17 µm film thickness, Agilent Technologies). Each sample was run at least in duplicate. Instrument stability was monitored by running a fatty acid methyl ester standard mixture every 2 or 4 runs. Results were calibrated against a CO_2 reference gas injected directly in the ion source as two pulses at the beginning of each run. Instrumental precision was 0.3‰.

The samples reported in Salque *et al.* (2013) were solvent-extracted by ultrasonication rather than extracted using an acidified methanol solution. The recovery rate of lipids and lipid concentrations are not directly comparable to the present study as higher recovery rates and lipid concentrations are to be expected using the direct acidified methanol extraction (Correa-Ascencio, Evershed 2014).

9.3. Results and discussion

9.3.1. Survival of absorbed lipids

Of the 521 LBK sherds analysed from Ludwinowo, insignificant concentrations of lipids were detected in 204 sherds (*c.* 39% of the sherds), including 26 sieves, 86 globular vessels, 8 bowls and 31 collared flasks. It has been shown that the extraction method applied in Salque *et al.* (2013; solvent extraction) leads to smaller recovery rates of lipids than the direct methanolic extraction (Correa-Ascencio, Evershed 2014). For the following study of lipid recovery and comparison in lipid concentrations, only the sherds (n = 204) analysed with the latter method will be targeted.

wyższego współczynnika odzysku i stężenia lipidów (Correa-Ascencio, Evershed 2014).

9.3. Wyniki i dyskusja

9.3.1. Stan zachowania zaabsorbowanych lipidów

Na 521 analizowanych fragmentów ceramiki KCWR z Ludwinowa 204 (ok. 39% skorup) zawierały nieznaczne koncentracje lipidów. Było to 26 naczyń sitowatych, 86 czar kulistych, 8 mis i 31 flasz.

Wykazano, że metoda ekstrakcji, której użyliśmy w Salque *et al.* (2013; solvent extraction) prowadzi do niższych współczynników odzysku niż bezpośrednia ekstrakcja metanolowa (Correa-Ascencio, Evershed 2014). Dla niniejszego badania współczynnika odzysku i porównania stężeń lipidów wybierzemy jedynie skorupy (n = 204) przebadane tą drugą metodą.

9.3.2. Eksploatacja naturalnych zasobów w Ludwinowie

9.3.2.1. Tłuszcze zwierzęce

Większość chromatogramów lipidów wyekstrahowanych ze skorup z Ludwinowa było zdominowanych przez kwasy palmitynowy ($C_{16:0}$) i stearynowy ($C_{18:0}$) (ryc. 9.1). Kwasy tłuszczowe rozgałęzione i o nieparzystej liczbie atomów węgla ($C_{17:0}$ and C_{17br}) zidentyfikowane jako biomarkery populacji bakterii żwacza i charakterystyczne dla tłuszczów przeżuwaczy (Keeney *et al.* 1962) zostały wykryte w większości tłuszczów zwierzęcych (Copley *et al.* 2001). Większość ekstraktów zawierało niskie, w porównaniu do obserwowanych w świeżych tłuszczach zwierzęcych, stężenie nienasyconych kwasów tłuszczowych $C_{18:1}$. Zjawisko to eksponuje podatność nienasyconych kwasów tłuszczowych na utlenianie w trakcie użytkowania naczyń i etapów postdepozycyjnych oraz demonstruje, że lipidy wykrywane w skorupach są rzeczywiście archeologiczne. Względnie wysokie stężenia kwasów tłuszczowych $C_{18:1}$ w niektórych (n = 34) ekstraktach lipidów zostały zinterpretowane jako wynikające ze współczesnego zanieczyszczenia i przez to dalsza ich analiza została zaniechana. Długołańcuchowe ketony (od C_{31} do C_{35}) z centralnie położonym atomem tlenu zostały wykryte w co najmniej 5 skorupach zawierających czyste kwasy tłuszczowe. Wskutek pirolizy lipidów acylowych dochodzi do dekarboksylacji ketonowej, co dowodzi, że garnki były podgrzewane do wysokich temperatur (>350°C) podczas użytkowania (Evershed *et al.* 1995; Raven *et al.* 1997). Większość fragmentów pochodziła z czar kulistych, co może świadczyć o ich zastosowaniu jako naczyń do gotowania.

9.3.2.2. Wosk pszczeli

Zbiory molekuł złożone z długołańcuchowych alkanów (nieparzyste, C_{23} do C_{33}), kwasów tłuszczowych

9.3.2. Exploitation of natural resources at Ludwinowo

9.3.2.1. Animal fats

Most of the lipid GC profiles extracted from the pottery sherds from Ludwinowo were dominated by palmitic ($C_{16:0}$) and stearic ($C_{18:0}$) acids (Fig. 9.1). Odd-numbered and branched-chain fatty acids ($C_{17:0}$ and C_{17br}) identified as biomarkers of bacterial population from the rumen and characteristic of ruminant fats (Keeney *et al.* 1962) were detected in most of the animal fats (Copley *et al.* 2001). Most of the extracts contained a low abundance of the unsaturated $C_{18:1}$ fatty acids, compared to high concentrations seen in fresh animal fats. This underlines the susceptibility of unsaturated fatty acids to oxidation during vessel use and burial and demonstrates that the lipids detected in the potsherds are indeed archaeological. Lipid extracts with relatively high concentrations of $C_{18:1}$ fatty acids (n = 34) were interpreted as arising from modern contamination and thus were not analysed further.

Mid-chain ketones ranging from C_{31} to C_{35} were detected in at least 5 sherds containing pure animal fats. This provides evidence for the heating of the pots at high temperatures (>350°C) during vessel use, leading to the pyrolysis of acyl lipids and their ketonic decarboxylation (Evershed *et al.* 1995; Raven *et al.* 1997). Most sherds were globular vessels suggesting their use as cooking pots.

9.3.2.2. Beeswax

Molecular assemblages containing long-chain alkanes (odd-numbered, C_{23} to C_{33}), fatty acids (even-numbered, up to C_{34}) and alcohols (even-numbered, C_{24} to C_{34}) indicative of beeswax was detected in 43 sherds originating from all pottery typologies. Beeswax was unambiguously identified by the presence of wax esters and hydroxy wax esters and a suite of alkanes, alcohols and fatty acids in some collared flasks, sieves and globular vessels (Salque *et al.* 2013). Pure beeswax was identified with certainty or tentatively in nine sherds from the ceramic assemblage, including collared flasks (n = 4) and globular vessels (n = 3) all coming from the LBK phase III (except a bottle from phase IIB). The presence of pure beeswax in ceramic vessels is likely to be indicative of post-firing treatment to waterproof vessels (Heron *et al.* 1994; Roffet-Salque *et al.* 2015) or honey storage.

The suite of lipids characteristic of hydrolysed degraded beeswax was detected together with fatty acids indicative of animal fats in collared flasks (n = 4), bowls (n = 1), globular vessels (n = 17), sieves (n = 4) and sherds from unknown typology (n = 6). The presence of beeswax at low concentration, together with remains of animal fats in globular vessels suggest culinary practices involving animal products and honey or the waterproofing of vessels using beeswax followed by an extensive use of the vessels to process

(parzyste, do C_{34}) i alkoholi (parzyste, C_{24} do C_{34}) wskazujące na obecność wosku pszczelego zostały wykryte w 43 fragmentach pochodzących ze wszystkich możliwych typów garnków. Wosk pszczeli został jednoznacznie zidentyfikowany poprzez obecność estrów woskowych i hydroksyestrów woskowych oraz kompletu alkanów, alkoholi i kwasów tłuszczowych w niektórych flaszach, sitach i czarach kulistych (Salque *et al.* 2013). Czysty wosk pszczeli zidentyfikowano z mniejszą lub większą pewnością w dziewięciu skorupach z badanego zespołu, w tym flaszach (*n* = 4) oraz czarach kulistych (*n* = 3), wszystkich datowanych na fazę III KCWR (z wyjątkiem jednej flaszy z fazy IIB). Obecność czystego wosku w naczyniach ceramicznych wskazuje na użycie go już po wypale jako materiału uszczelniającego lub na przechowywanie w tych naczyniach miodu (Heron *et al.* 1994; Roffet-Salque *et al.* 2015).

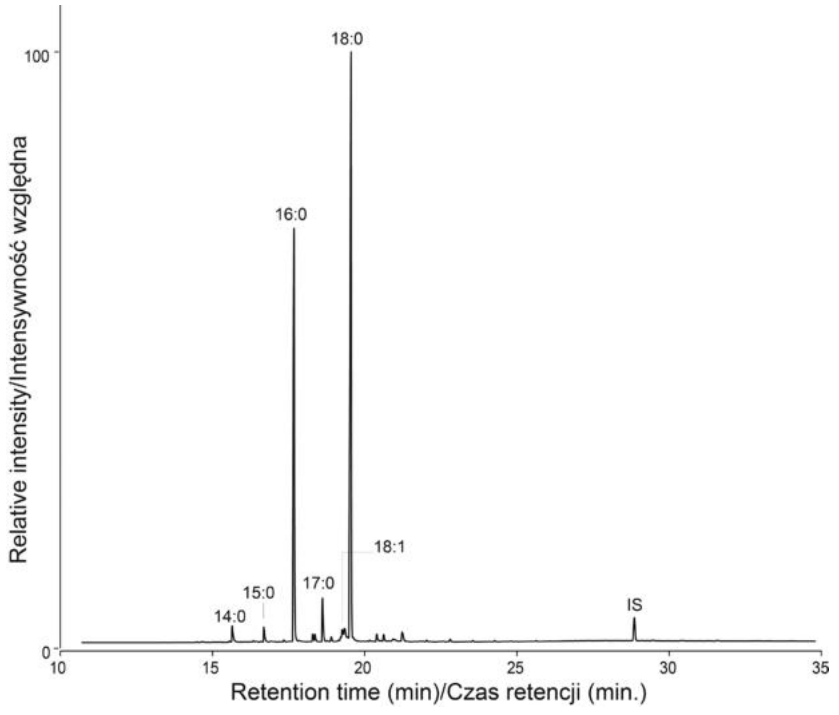
Komplet lipidów charakterystyczny dla zdegradowanego wskutek hydrolizy wosku pszczelego został wykryty wraz z kwasami tłuszczowymi wskazującymi na tłuszcze zwierzęce we flaszach (*n* = 4), misach (*n* = 1), czarach kulistych (*n* = 17), naczyniach sitowatych (*n* = 4) oraz fragmentach o nieokreślonej morfologii (*n* = 6). Obecność niewielkiego stężenia wosku pszczelego wraz z pozostałościami tłuszczów zwierzęcych w czarach kulistych świadczy albo o używaniu ich do przygotowywania pożywienia z produktów pochodzenia zwierzęcego z dodatkiem miodu, albo uszczelniania naczyń za pomocą wosku, by następnie kompleksowo wykorzystywać je do przetwarzania animal products. Finally, the outer surface of pottery vessels might have been treated with beeswax as a post-firing surface finish (Regert *et al.* 1999); indeed all but one globular vessels with evidence for beeswax is fine ware. As suggested in Salque *et al.* (2013), the presence of beeswax in sieves could indicate waterproofing, helping turn the cheese out of the mould or straining honey from the comb. Beeswax in collared flasks might reflect its use as for waterproofing.

Beeswax was tentatively identified in ceramic vessels attributed to the LBK phase IIA. Definite evidence has been gathered from pots from the LBK phases IIB and III (Salque *et al.* 2013; Roffet-Salque *et al.* 2015). Lipid residue analyses of sherds from Ludwinowo provided amongst the earliest evidence to date for the use of hive products in Central Europe (Roffet-Salque *et al.* 2015).

9.3.3. Pottery use

9.3.3.1. Collared flasks

Of the 56 sherds of collared flasks analysed in this study, 36 (or 64%) contained no significant concentrations of archaeological lipids. Lipids extracted from the collared flasks were identified as animal fats (*n* = 5), pure beeswax (*n* = 4), and animal fats likely to have been mixed with beeswax (*n* = 4). The concentration of lipids interpreted as pure beeswax or beeswax mixed with animal fats are low (3 to 26 $\mu g.g^{-1}$, mean



Ryc. 9.1. Część typowego chromatogramu gazowego uzyskanego z próbki zidentyfikowanej jako tłuszcze zwierzęce w Ludwinowie z kwasami tłuszczowymi (jako estry metylowe; liczba atomów węgla *n* oraz stopień nienasycenia *i*) dominującymi w ekstrakcie lipidów

Fig. 9.1. Typical partial gas chromatogram obtained from lipid extracts identified as animal fats at Ludwinowo with fatty acids detected in the extracts (as methyl esters; carbon number *n* and degree of unsaturation *i*)

produktów pochodzenia zwierzęcego. Wreszcie, wosk pszczeli stosowany mógł być w procesie wykończenia powierzchni naczyń po wypale (Regert *et al.* 1999) i faktycznie wszystkie (z wyjątkiem jednej) czary kuliste, w których wykryto pozostałości wosku, należą do kategorii ceramiki delikatnej. Jak sugerowano już w pracy Salque *et al.* (2013), ślady wosku w naczyniach sitowatych mogą być dowodem uszczelniania ich, co ułatwiać mogło wyjmowanie sera z formy czy odcedzanie miodu z plastra. W przypadku flasz wosk był raczej stosowany do ich uszczelniania.

Dowody użycia wosku pszczelego na ceramice z fazy IIA KCWR nie są pewne. Niepodważalne dane związane są z naczyniami datowanymi na fazy IIB i III (Salque *et al.* 2013; Roffet-Salque *et al.* 2015). Wyniki analiz pozostałości lipidów w ceramice z Ludwinowa należą do najstarszych dowodów wykorzystania produktów pszczelich w Europie Środkowej (Roffet-Salque *et al.* 2015).

9.3.3. Użytkowanie ceramiki

9.3.3.1. Flasze

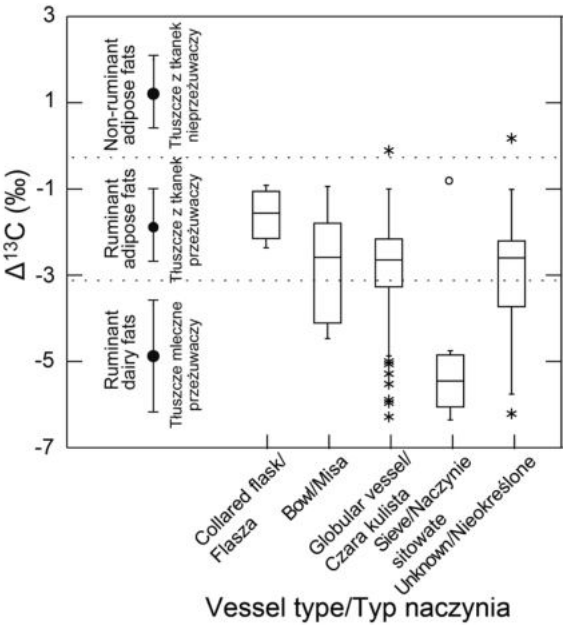
Z 56 analizowanych w tej pracy flasz, 36 (64%) nie zawierało istotnego stężenia archeologicznych tłuszczów. Lipidy wyekstrahowane z flasz zostały zidentyfikowane jako tłuszcze zwierzęce (n = 5), czysty wosk pszczeli (n = 4) oraz tłuszcze zwierzęce prawdopodobnie zmieszane z woskiem (n = 4). Stężenie lipidów określonych jako czysty wosk lub wosk zmieszany z tłuszczem zwierzęcym było niskie (od 3 do 26 $\mu g.g^{-1}$, średnio 14 $\mu g.g^{-1}$), co może wskazywać, że naczynia te były prawdopodobnie uszczelniane za pomocą tych bogatych w lipidy produktów i następnie używane do przechowywania produktów ubogich w lipidy (np. wody). W 4/5 flasz zawartość tłuszczy zwierzęcych mieściła się w przedziale od 10 do 501 $\mu g.g^{-1}$ (średnia 196 $\mu g.g^{-1}$), które zidentyfikowano jako pochodzące z tkanki tłuszczowej należącej do przeżuwaczy (wartości $\Delta^{13}C$ pomiędzy -2,3 i -0,8‰; ryc. 9.2). Także w tym przypadku tłuszcze te mogły być używane do uszczelniania tych dużych naczyń, wykorzystywanych następnie do przechowywania ubogich w lipidy substancji.

9.3.3.2. Misy

Siedem z 15 badanych fragmentów mis (47%) zawierało istotne stężenie archeologicznych lipidów. W przypadku jednej misy rozpoznano mieszankę tłuszczów zwierzęcych i, prawdopodobnie, wosku pszczelego; w sześciu pozostałych naczyniach zarejestrowano stężenie tłuszczów zwierzęcych sięgające od 4 do 305 $\mu g.g^{-1}$. Wartości $\Delta^{13}C$ dla tłuszczów zwierzęcych z mis mieściły się w przedziale od -4,4 do -0,9‰, charakterystycznym dla tłuszczów mlecznych (dwie skorupy) i mieszanki tłuszczów pochodzących z tkanek przeżuwaczy oraz nieprzeżuwaczy (cztery 14 $\mu g.g^{-1}$) suggesting that the vessels had probably been waterproofed with those lipid-rich commodities to then be used to store lipid-poor products (such as water). Animal fats extracted from 4/5 collared flasks reached some concentrations of 10 to 501 $\mu g.g^{-1}$ (mean 196 $\mu g.g^{-1}$) and were identified as originating from ruminant adipose fats ($\Delta^{13}C$ values between -2.3 and -0.8 ‰; Fig. 9.2). Again, ruminant adipose fats could have been as a post-firing treatment to waterproof these large vessels then used for storing lipid-poor commodities.

9.3.3.2. Bowls

Of the 15 bowl fragments studied here, seven of them (47%) contained significant concentrations of archaeological lipids. The lipid assemblage from one bowl



Ryc. 9.2. Wykres skrzynkowy różnic wartości $\delta^{13}C$ kwasów tłuszczowych $C_{18:0}$ i $C_{16:0}$ ($\Delta^{13}C = \delta^{13}C_{18:0} - \delta^{13}C_{16:0}$) uzyskanych dla ekstraktów lipidowych otrzymanych z flasz (n = 4), mis (n = 6), czar kulistych (n = 116), naczyń sitowatych (n = 13) i naczyń o nieokreślonym typie morfologicznym (n = 51). Zakresy (po lewej) przedstawiają średnią ±1 odchylenia standardowego wartości $\Delta^{13}C$ dla zbiorczej bazy danych obejmującej współczesne tłuszcze zwierzęce z Kazachstanu (Outram *et al*. 2009), Wielkiej Brytanii (wyłącznie rośliny C_3; Copley *et al*. 2003), Szwajcarii (Spangenberg *et al.* 2006), Lewantu (Gregg *et al*. 2009), Turcji (Pitter 2013), Kenii i Libii (Dunne *et al*. 2012)

Fig. 9.2. Box plot of the difference in the $\delta^{13}C$ values of the $C_{18:0}$ and $C_{16:0}$ fatty acids ($\Delta^{13}C = \delta^{13}C_{18:0} - \delta^{13}C_{16:0}$) obtained for archaeological fats extracted from collared flasks (n = 4), bowls (n = 6), globular vessels (n = 116), sieves (n = 13) and unknown vessel types (n = 51). The ranges (left) represent the mean ±1 standard deviation of the $\Delta^{13}C$ values for the global database comprising modern animal fats from Kazakhstan (Outram *et al*. 2009), Britain (pure C_3 environment; Copley *et al*. 2003), Switzerland (Spangenberg *et al*. 2006), the Levant (Gregg *et al*. 2009), Turkey (Pitter 2013), Kenya and Libya (Dunne *et al*. 2012)

skorupy; ryc. 9.2). Jak postulowali Salque *et al.* (2013), niektóre misy mogły być używane w procesie produkcji sera, podczas gdy inne służyły raczej do serwowania lub przetwarzania mięsa.

9.3.3.3. Naczynia sitowate

O ile nam wiadomo, wszystkie fragmenty naczyń sitowatych znalezione na stanowiskach w Ludwinowie, zostały poddane analizie w ramach naszych badań. Oprócz dwóch fragmentów ze stanowiska Ludwinowo 6 pozostałe pochodziły z Ludwinowa 7 i związane były z fazą IIB (n = 20) oraz III (n = 15) KCWR.

Jak wykazano w pracy Salque *et al.* (2013), w sumie 13 z 39 (33%) skorup pochodzących z naczyń sitowatych zawierało archeologiczne lipidy pochodzące albo z tłuszczów czysto zwierzęcych (n = 9), albo ich mieszanki z woskiem pszczelim (n = 4). Z wyjątkiem jednego fragmentu, wszystkie wartości $\Delta^{13}C$ zawierały się w przedziale między -6,3 a -4,7‰ charakterystycznym dla tłuszczów mlecznych przeżuwaczy (Copley *et al.* 2003; Dunne *et al.* 2012). Naczynia sitowate z pozostałościami mlecznych lipidów związane były z fazą IIB i III KCWR. Dla jednej ze skorup uzyskano wartość $\Delta^{13}C$ typową dla tłuszczów tkanek tłuszczowych należących do przeżuwaczy (-0,8‰; ryc. 9.2). Biorąc pod uwagę zarówno te dane, jak i charakterystyczny typ morfologiczny, obecność pozostałości tłuszczów mlecznych w większości naczyń sitowatych uznać można za najwcześniejszy bezpośredni dowód produkcji sera w pradziejach (Salque *et al.* 2013).

9.3.3.4. Czary kuliste

Czary kuliste to najbardziej powszechny typ naczynia w Ludwinowie, ich udział mieści się w przedziale od 79,5 do 92,1% całego zbioru ceramiki z każdej fazy (Pyzel, rozdz. 2.3 w tym tomie). Ponad połowa analizowanych w tej pracy próbek należy do tej właśnie kategorii (n = 267).

Stężenie lipidów (ze skorup ekstrahowanych bezpośrednią ekstrakcją metanolową) mieści się w przedziale od 0 do 4,67 $mg.g^{-1}$ (średnia: 257 $\mu g.g^{-1}$, n = 212) i jest znacząco wyższe niż stężenie lipidów dla kombinacji naczyń: flasza/naczynie sitowate/misa (średnio: 40 $\mu g.g^{-1}$, n = 46; test t-Studenta, wartość p 0,000; ryc. 9.3). To relatywnie wysokie stężenie lipidów dla czar kulistych w porównaniu z innymi typami naczyń wskazywać może na funkcję tych pierwszych jako „naczyń do gotowania". 137 fragmentów naczyń kulistych z badanej próby 267 (51%) zawierało istotne stężenia archeologicznych lipidów. Dla 22 skorup (8%) zaobserwowano relatywnie wysokie stężenie kwasów tłuszczowych $C_{18:1}$, które zinterpretowano jako współczesną kontaminację.

Znaczące stężenie lipidów znacznie częściej (test χ^2 , wartość p 0,1268) rejestrowano dla ceramiki grubościennej (73 z 127 skorup lub 57%) niż delikatnej (39 z 96 skorup lub 40%). Podobnie stężenie lipidów

was identified as arising from a mixture of animal fats and putative beeswax, while 6 of them contained concentrations of animal fats ranging from 4 to 305 $\mu g.g^{-1}$. $\Delta^{13}C$ values of animal fats extracted from the bowls range from -4.4 to -0.9‰ and are thus characteristic of dairy (two sherds) and mixtures of ruminant and non-ruminant fats (four sherds; Fig. 9.2). As hypothesised in Salque *et al.* (2013), some of the bowls might have been used in the cheese-making process, while others have been used to serve or process meat products.

9.3.3.3. Sieves

To our knowledge, all the sieve fragments excavated at the site of Ludwinowo have been investigated in this study. Sieves were excavated from Ludwinowo 6 (two fragments) and Ludwinowo 7, LBK Phases IIB (n = 20) and III (n = 15).

As reported in Salque *et al.* (2013), a total of 13/39 (33%) of perforated sieve sherds contained archaeological lipids originating from either pure animal fats (n = 9) or a mixture of beeswax and animal fats (n = 4). All but one $\Delta^{13}C$ value of the extracts were ranging between -6.3 and -4.7‰ and were thus characteristic of ruminant dairy fats (Copley *et al.* 2003; Dunne *et al.* 2012). Sieves with evidence for dairy lipids were attributed to the LBK Phase IIB and III. One of the sherds exhibited a $\Delta^{13}C$ value characteristic of ruminant adipose fats (-0.8‰; Fig. 9.2). Together with the characteristic typology of the sherds, the presence of dairy residues in most of the sieve sherds provides the earliest direct evidence for cheese-making in prehistory (Salque *et al.* 2013).

9.3.3.4. Globular vessels

Globular vessels are the most abundant vessel types at Ludwinowo, constituting between 79.5 and 92.1% of the total ceramic assemblage for each phase (Pyzel, chapter 2.3 in this volume). More than half of the sherds analysed in this study thus originate from this type of vessels (n = 267).

Concentration of lipids (from sherds extracted using the direct methanolic extraction) range from 0 to 4.67 $mg.g^{-1}$ (mean: 257 $\mu g.g^{-1}$, n = 212) and are significantly higher than the concentration of lipids from collared flasks/sieves/bowls combined (mean: 40 $\mu g.g^{-1}$, n = 46; t-test, p-value 0.000; Fig. 9.3). The relatively high concentration of lipids in globular vessels compared to other vessels reflect the use of such vessels as 'cooking pots'. Of 267 sherds originating from globular vessels, 137 (51%) contained significant concentrations of archaeological lipids. Relatively high concentration of $C_{18:1}$ fatty acids were detected in 22 sherds (8%), and this lipid signature was interpreted as arising from modern contamination.

The recovery rate of archaeological lipids is significantly higher in coarse ware sherds, with a total of 73/127 (57%) coarse ware and 39/96 (40%) fine

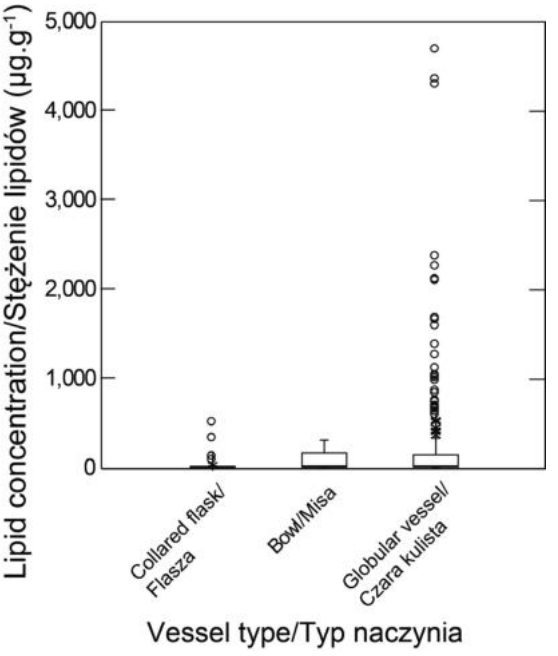
było wyższe dla ceramiki grubej roboty (średnia: 395 μg.g^{-1}, *n* = 119) w porównaniu z cienkościennymi czarami kulistymi (średnia: 82 μg.g^{-1}, *n* = 93; wartość p testu t-Studenta 0,000; ryc. 9.4a). Dla 116 próbek, w tym 72 ze 127 (56%) ceramiki grubościennej i 20 z 96 (21%) ceramiki delikatnej, zarejestrowano pakiet lipidów charakterystycznych dla tłuszczów zwierzęcych z dominacją kwasów tłuszczowych $C_{16:0}$ i $C_{18:0}$. Zarówno wysoki odsetek pozyskanych lipidów, jak i ich koncentracja w grubościennych czarach kulistych pozwalają wnioskować, że naczynia te nadawały się lepiej do gotowania niż ceramika cienkościenna oraz że lipidy były lepiej absorbowane i zachowywały się lepiej na ceramice grubej roboty (zob. Pechtl 2015).

Stężenie lipidów dla niezdobionych (średnia: 256 μg.g^{-1}, *n* = 58) i zdobionych (średnia: 204 μg.g^{-1}, *n* = 140) czar kulistych nie różnią się znacząco (wartość p testu t-Studenta 0,602; ryc. 9.4b), jednak udział procentowy naczyń, dla których stwierdzono występowanie tłuszczów zwierzęcych, jest odmienny dla tych kategorii ceramiki (test χ^2, wartość p 0,04165): większy w przypadku niezdobionych (31 na 63; 49%) niż zdobionych czar kulistych (50 na 146; 34%)

Częste występowanie tłuszczów zwierzęcych w niezdobionych naczyniach może być wynikiem użytkowania tego typu ceramiki do przetwarzania produktów zwierzęcych, ale także lepszej absorpcji i zachowania lipidów w tej (przeważająco) grubej roboty kategorii naczyń.

Wartość $\Delta^{13}C$ tłuszczów zwierzęcych pozyskanych z czar kulistych mieści się pomiędzy -6,2 a 0‰, a więc w przedziale tłuszczów mlecznych (35 na 116; 30%), tłuszczów z tkanek należących do przeżuwaczy albo mieszanki tłuszczów z tkanek pochodzących od przeżuwaczy i nieprzeżuwaczy (81 na 116; 70%; ryc. 9.2). Nie znaleziono natomiast dowodów przetwarzania czystych tłuszczów z tkanek nieprzeżuwaczy w czarach kulistych, ponieważ wartość $\Delta^{13}C$ tłuszczów zwierzęcych nie jest wyższa niż -0,3‰ (wartości referencyjne wg Dunne *et al.* 2012). Nie zaobserwowano istotnej różnicy między wartościami $\Delta^{13}C$ dla tłuszczów zwierzęcych z cienko- (*n* = 70) i grubościennych (*n* = 22) czar kulistych (wartość p testu t-Studenta 0,900); średnia wartość $\Delta^{13}C$ dla obu kategorii naczyń wynosiła ok. -2,8‰. Nie odnotowano także różnicy między wartościami $\Delta^{13}C$ dla czar zdobionych (*n* = 50) i niezdobionych (*n* = 31) (wartość p testu t-tudenta 0,141).

W 15 fragmentach ceramiki cienkościennej z faz od IIA do III KCWR zarejestrowano prawdopodobnie ślady wosku pszczelego zmieszanego z tłuszczami zwierzęcymi. Jak wspomniano wyżej, obecność wosku pszczelego może być związana z jego funkcją w wykańczaniu powierzchni naczyń, ich uszczelnianiu, albo z wykorzystaniem miodu. Bardzo niewielkie stężenie (< 5 μg.g^{-1}) czystego wosku pszczelego z dozą niepewności zarejestrowano w trzech czarach kulistych z fazy III.

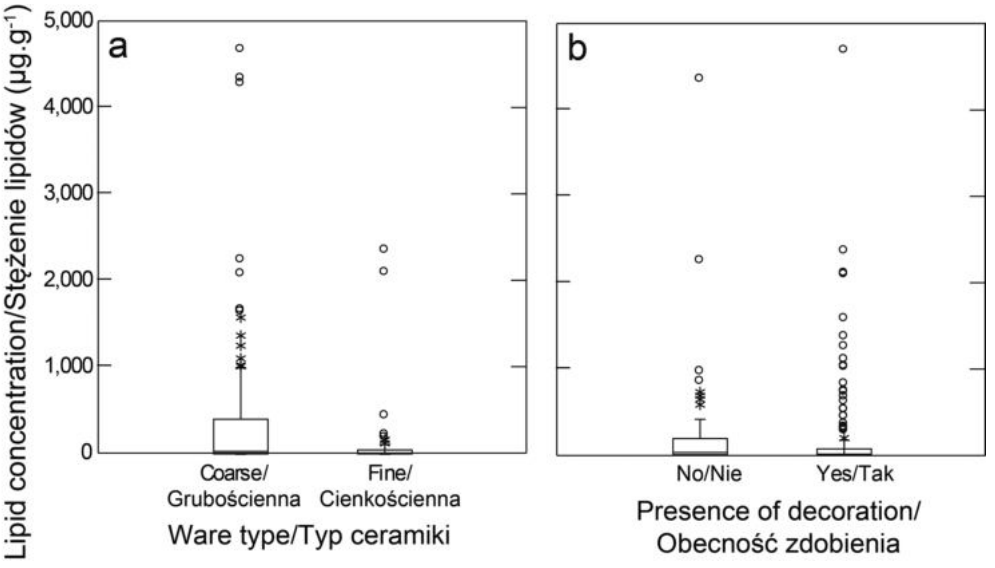


Ryc. 9.3. Wykres skrzynkowy stężenia lipidów (w μg na g skorupy) dla flasz (*n* = 41), mis (*n* = 8) oraz czar kulistych (*n* = 223) wyekstrahowanych przy użyciu bezpośredniej ekstrakcji zakwaszonym metanolem (Correa-Ascencio, Evershed 2014)

Fig. 9.3. Box plot of concentration of lipids (in μg per g of sherd) from collared flasks (*n* = 41), bowls (*n* = 8) and globular vessels (*n* = 223) extracted using the direct acidified methanol extraction (Correa-Ascencio, Evershed 2014)

ware sherds containing significant concentrations of archaeological lipids (χ^2 test, p-value 0.1268). Similarly, lipid concentrations are higher in coarse (mean: 395 μg.g^{-1}, *n* = 119) compared to fine ware globular vessels (mean: 82 μg.g^{-1}, *n* = 93; t-test p-value 0.000; Fig. 9.4a). A suite of lipids characteristic of animal fats, with $C_{16:0}$ and $C_{18:0}$ fatty acids dominating the extracts, was detected in 116 sherds (including 72/127 (56%) coarse ware and 20/96 (21%) fine ware). High recovery rate and lipid concentration in coarse ware globular vessels demonstrates that coarse ware vessels are more adapted to cooking then fine ware and/or that lipids are preferentially absorbed/preserved in coarse fabric compared to fine ware (e.g. Pechtl 2015).

Although there is no significant difference in the lipid concentration for non-decorated (mean: 256 μg.g^{-1}, *n* = 58) and decorated (mean: 204 μg.g^{-1}, *n* = 140) globular vessels (t-test p-value 0.602; Fig. 9.4b), animal fats was detected in higher percentages in non-decorated compared to decorated globular vessels, with 31/63 of the non-decorated vessels (49%) and 50/146 (34%) of the decorated globular vessels (χ^2 test, p-value 0.04165). The common presence of animal fats in non-decorated globular vessels might reflect the use of this type of vessels for processing animal products, as well as the preferential absorption and preservation of lipids in those (mainly) coarse ware pottery vessels.



Ryc. 9.4. Wykres skrzynkowy stężenia lipidów (w µg na g skorupy) z a. grubo- (*n* = 127) i cienkościennych (*n* = 96) oraz b. zdobionych (*n* = 146) i niezdobionych (*n* = 63) czar kulistych wyekstrahowanych przy użyciu bezpośredniej ekstrakcji zakwaszonym metanolem (Correa-Ascencio, Evershed 2014)

Fig. 9.4. Box plot of concentration of lipids (in µg per g of sherd) from a. coarse (*n* = 127) and fine ware (*n* = 96) and b. decorated (*n* = 146) and non-decorated (*n* = 63) globular vessels extracted using the direct acidified methanol extraction (Correa-Ascencio, Evershed 2014)

9.3.4. Chronologiczny trend w eksploatacji produktów zwierzęcych

Wartości $\Delta^{13}C$ tłuszczów zwierzęcych pozyskanych ze skorup datowanych na fazę I i IIA KCWR (*n* = 18) mieszczą się w przedziale od -3,4 do -1,9‰, charakterystycznym dla tłuszczów zwierzęcych pochodzących od przeżuwaczy. W fazie kolejnej, IIB, wartości $\Delta^{13}C$ oscylują od -6,0 do -0,8‰, czyli obejmują zarówno tłuszcze mleczne pochodzące od przeżuwaczy (*n* = 23, 32% ekstraktów o oznaczonym składzie izotopowym), jak i tłuszcze pochodzące z tkanek, należących do przeżuwaczy (*n* = 49, 68%; ryc. 9.5). Tłuszcze mleczne rejestrowane są w naczyniach sitowatych (Salque *et al.* 2013), czarach kulistych (*n* = 11) oraz jednej misie (Salque *et al.* 2013) z tej fazy. Z okresem tym, począwszy od fazy osadniczej 2, wiążą się zatem pierwsze pewne dowody przetwórstwa mleka na stanowisku. W fazie III wartości $\Delta^{13}C$ tłuszczów zwierzęcych charakterystyczne dla tłuszczów mlecznych zarejestrowano w 42 skorupach (43%; ryc. 9.6), z których dziewięć to naczynia sitowate (Salque *et al.* 2013), 21 czary kuliste (z 56 czar kulistych z pozostałościami tłuszczów zwierzęcych z tej fazy; 37%) i jedna misa (Salque *et al.* 2013).

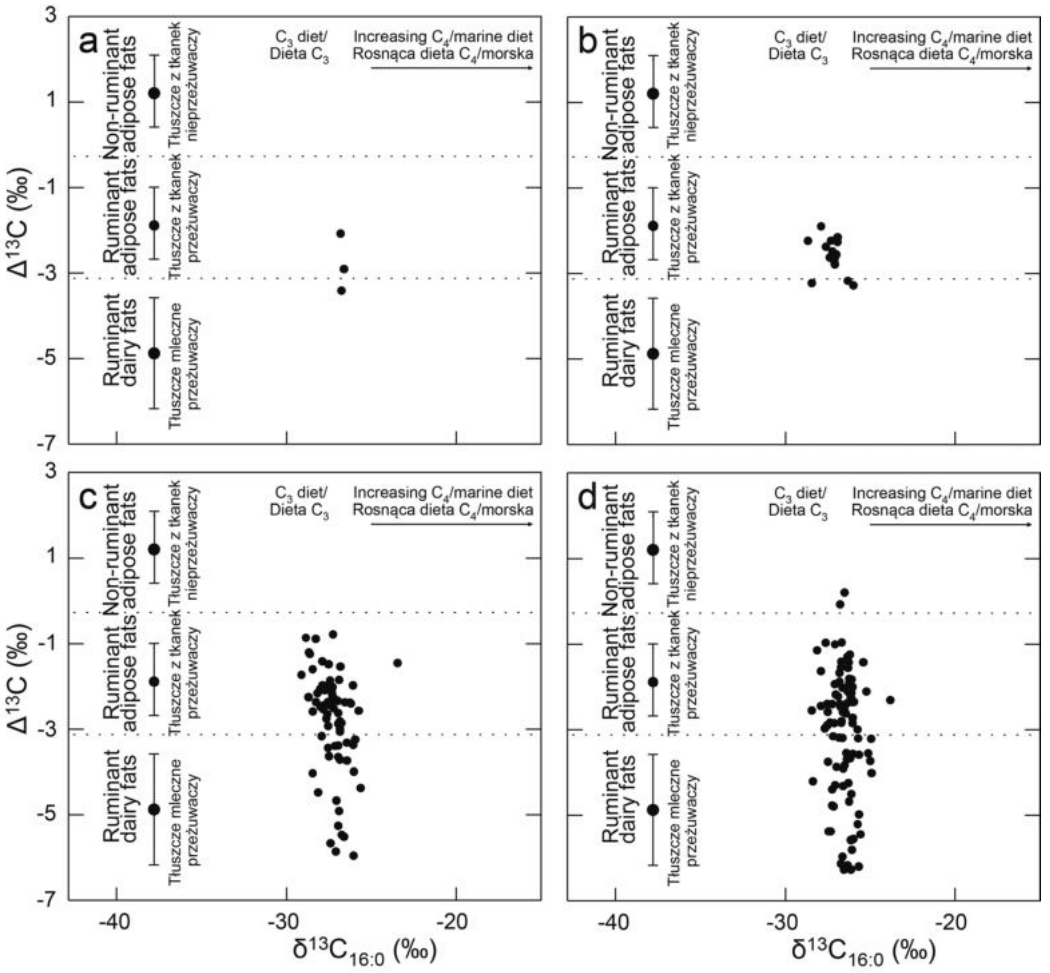
Produkcja przetworów mlecznych była zatem kontynuowana na stanowisku w fazie III, być może nastąpiła wtedy nawet pewna jej intensyfikacja w stosunku do fazy IIB (32% a 43% skorup z tłuszczami zwierzęcymi; aczkolwiek statystycznie nieistotne, test χ^2, wartość p 0,148). Profile wieku bydła przeznaczanego na ubój z faz IIB i III umacniają hipotezę eksploatacji mlecznej w tym okresie (Gillis *et al.* 2017). Ponadto

The $\Delta^{13}C$ value of the animal fats extracted from the globular vessels are ranging between -6.2 and 0‰ and are thus consistent with dairy fats (35/116 or 30%) or ruminant adipose fats or mixtures of ruminant and non-ruminant adipose fats (81/116 or 70%; Fig. 9.2). There is no evidence for the processing of pure non-ruminant adipose fats in the globular vessels, with no animal fats exhibiting $\Delta^{13}C$ values > -0.3‰ (reference values from Dunne *et al.* 2012). No significant differences in the $\Delta^{13}C$ values of animal fats from globular vessels with coarse and fine wares (t-test, p-value 0.900) were observed, with the mean $\Delta^{13}C$ values of coarse (*n* = 70) and fine (*n* = 22) wares *c.* -2.8‰. Similarly, no significant differences were observed in the $\Delta^{13}C$ values of decorated (*n* = 50) and non-decorated (*n* = 31) globular vessels (t-test, p-value 0.141).

Putative beeswax mixed with animal fats was detected in 15 sherds, all of which derived from fine wares from phases IIA to III. As discussed above, the presence of beeswax might indicate its technical role as surface finish or waterproofing agent or from the use of honey. Pure beeswax was tentatively detected in 3 globular vessels from phase III at very low concentrations (< 5 $\mu g.g^{-1}$).

9.3.4. Chronological trends in the exploitation of animal products

$\Delta^{13}C$ values of archaeological animal fats extracted from sherds from the LBK phase I and IIA (*n* = 18) range between -3.4 and -1.9‰ and are thus largely characteristic of ruminant adipose fats. In the later LBK phase IIB, $\Delta^{13}C$ values range between -6.0 and



Ryc. 9.5. Różnica wartości $\delta^{13}C$ kwasu stearynowego $C_{18:0}$ i palmitynowego $C_{16:0}$ ($\Delta^{13}C = \delta^{13}C_{18:0} - \delta^{13}C_{16:0}$) otrzymanych z ekstraktu lipidowego dla ceramiki z a. fazy I (n = 3), b. fazy IIA (n = 15), c. fazy IIB (n = 72) i d. fazy III (n = 98) kujawskiej KCWR. Zakresy (po lewej) jak na ryc. 9.2

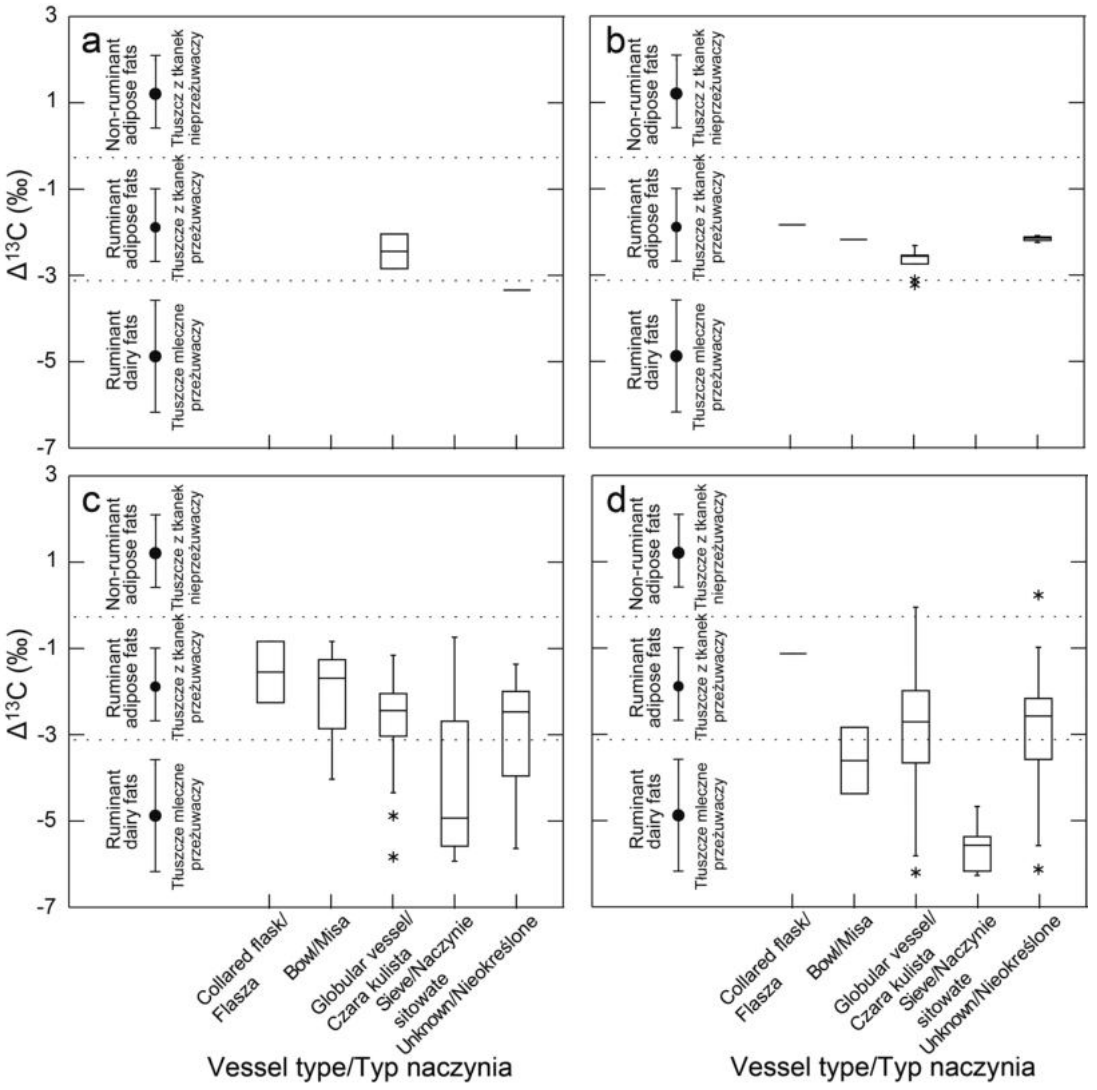
Fig. 9.5. Difference in the $\delta^{13}C$ values of the $C_{18:0}$ and $C_{16:0}$ fatty acids ($\Delta^{13}C = \delta^{13}C_{18:0} - \delta^{13}C_{16:0}$) obtained for archaeological fats extracted from sherds attributed to a. phase I (n = 3), b. phase IIA (n = 15), c. phase IIB (n = 72) and d. phase III (n = 98) of the Kuyavian LBK. The ranges (left) are the same as in Fig. 9.2

profile uboju wskazują wręcz na intensyfikację eksploatacji mlecznej na stanowisku w fazie późnej (Gillis *et al.,* informacja ustna). Mleczarstwo potwierdzone jest zarówno przez analizy pozostałości lipidów w naczyniach ceramicznych, jak i wzorce uboje (metoda wg Vigne, Helmer 2007) nie tylko dla Ludwinowa, ale i innych stanowisk neolitycznych (Debono Spiteri *et al.* 2016).

9.3.5. Trendy przestrzenne w eksploatacji zasobów naturalnych

W ramach niniejszych badań poddano analizie trzy skorupy (pochodzące z dwóch czar kulistych i jednej flaszy) pochodzące z grobu (ob. S82, faza IIA). W cienkościennej flaszy (tabl. 49:11) zaobserwowano względnie dużą koncentrację archeologicznych lipidów (501 $\mu g.g^{-1}$), co może świadczyć o tym, że naczynie używane było do przechowywania lub przetwarzania produktów pochodzenia zwierzęcego

-0.8‰ and are thus characteristic of ruminant dairy fats (n = 23, 32% of extracts with determined isotopic composition) and ruminant adipose fats (n = 49, 68%; Fig. 9.5). In this phase, dairy fats are detected in sieves (Salque *et al.* 2013), globular vessels (n = 11) and a bowl (Salque *et al.* 2013). Phase IIB thus sees the first strong evidence for milk processing at the site, starting from the occupational phase 2. During the LBK phase III of the site, animal fats with a $\Delta^{13}C$ value characteristic of dairy fats are detected in 42 sherds (43%; Fig. 9.6) of which nine are sieves (Salque *et al.* 2013), 21 are globular vessels (out of 56 globular vessels with animal fats from that phase or 37%) and one a bowl (Salque *et al.* 2013). Milk exploitation thus continues through the LBK III at the site, with a possible intensification (32 vs 43% of the sherds with animal fats; although not statistically significant, χ^2 test, p-value 0.148). The kill-off profiles for cattle excavated from phases IIB and III are consistent with milk exploitation (Gillis



Ryc. 9.6. Wykres skrzynkowy różnic wartości $\delta^{13}C$ kwasu stearynowego $C_{18:0}$ i palmitynowego $C_{16:0}$ ($\Delta^{13}C = \delta^{13}C_{18:0} - \delta^{13}C_{16:0}$) otrzymanych z ekstraktu lipidowego dla ceramiki z a. fazy I (czary kuliste, *n* = 2; typ nieok., *n* = 1), b. fazy IIA (flasze, *n* = 1; misy, *n* = 1; czary kuliste, *n* = 9; typ nieok., *n* = 3), c. fazy IIB (flasze, *n* = 2; misy, *n* = 3; czary kuliste, *n* = 46; naczynia sitowate, *n* = 4; typ nieok., *n* = 17), d. phase III (flasze, *n* = 1; misy, *n* = 2; czary kuliste, *n* = 57; naczynia sitowate, *n* = 9; typ nieok., *n* = 29). Zakresy (po lewej) jak na ryc. 9.2

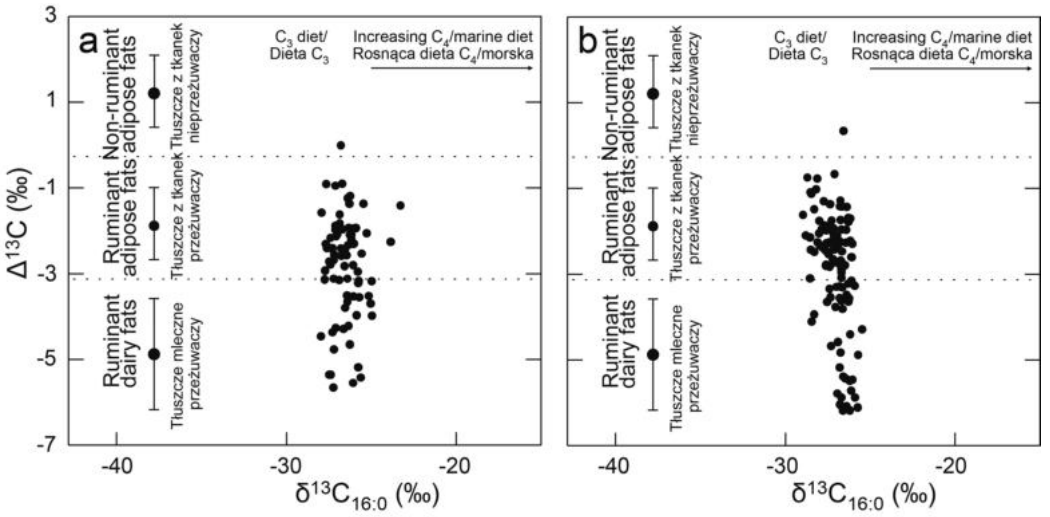
Fig. 9.6. Box plot of the difference in the $\delta^{13}C$ values of the $C_{18:0}$ and $C_{16:0}$ fatty acids ($\Delta^{13}C = \delta^{13}C_{18:0} - \delta^{13}C_{16:0}$) obtained for archaeological fats extracted from sherds attributed to a. phase I (globular vessels, *n* = 2; unknown vessel types, *n* = 1), b. phase IIA (collared flasks, *n* = 1; bowls, *n* = 1; globular vessels, *n* = 9; unknown vessel types, *n* = 3), c. phase IIB (collared flasks, *n* = 2; bowls, *n* = 3; globular vessels, *n* = 46; sieves, *n* = 4; unknown vessel types, *n* = 17), d. phase III (collared flasks, *n* = 1; bowls, *n* = 2; globular vessels, *n* = 57; sieves, *n* = 9; unknown vessel types, *n* = 29). The ranges (left) are the same as in Fig. 9.2

przed złożeniem do grobu, zaimpregnowane za pomocą tłuszczów z tkanek pochodzących od przeżuwaczy przed zdeponowaniem lub też złożone zostało wraz z produktami pochodzenia zwierzęcego. Jedna z czar kulistych zawierała natomiast pozostałości tłuszczów z tkanek pochodzących od przeżuwaczy prawdopodobnie przemieszanych z woskiem pszczelim. W tym przypadku koncentracja lipidów była niższa (36 $\mu g.g^{-1}$), co jednak również świadczyć może albo o użytkowaniu tego naczynia przed jego złożeniem do grobu lub o zdeponowaniu go, w ramach rytuału pogrzebowego, wraz z bogatą w lipidy zawartością.

et al. 2017). Furthermore, the slaughtering profiles also suggest intensification of milk exploitation in the later phase of the site (Gillis *et al.,* pers. comm.). Dairying as indicated by lipid residue analysis of pottery vessels and kill-off patterns (method from Vigne, Helmer 2007) is corroborated at Ludwinowo, as also seen in other Neolithic sites (Debono Spiteri *et al.* 2016).

9.3.5. Spatial trends in the exploitation of natural resources

Three sherds (two globular vessels and one collared flask) excavated from a burial (feature S82;



Ryc. 9.7. Różnica wartości $\delta^{13}C$ kwasu stearynowego $C_{18:0}$ i palmitynowego $C_{16:0}$ ($\Delta^{13}C = \delta^{13}C_{18:0} - \delta^{13}C_{16:0}$) otrzymanych z ekstraktu lipidowego dla ceramiki pozyskanej z a. zachodniej (W: *n* = 75) i wschodniej (E; *n* = 113) części osady w Ludwinowie. Zakresy (po lewej) jak na ryc. 9.2

Fig. 9.7. Difference in the $\delta^{13}C$ values of the $C_{18:0}$ and $C_{16:0}$ fatty acids ($\Delta^{13}C = \delta^{13}C_{18:0} - \delta^{13}C_{16:0}$) obtained for archaeological fats extracted from sherds excavated in the a. western (*n* = 75) and b. eastern (*n* = 113) parts of the Ludwinowo settlement. The ranges (left) are the same as in Fig. 9.2

Nie zaobserwowano istotnej różnicy między wartościami $\Delta^{13}C$ dla ceramiki z części W (*n* = 75) i E (*n* = 113) stanowiska (wartość p testu t-Studenta 0,969; ryc. 9.7), co może świadczyć o podobieństwie praktyk przetwarzania produktów zwierzęcych w obu częściach osady. Podobnie nie stwierdzono istotnych różnic wartości $\Delta^{13}C$ tłuszczów zwierzęcych dla ceramiki pozyskanej z odmiennych typów domów i zagród opisanych w rozdz. 2.1 (Pyzel *et al.*, rozdz. 2.1 w tym tomie; wartości p testu t-Studenta w przedziale od 0,161 do 0,666).

9.3.6. Analizy pozostałości lipidów a badania archeozoologiczne

Badania archeozoologiczne wykazały brak kości świni w niektórych zagrodach (11, 16, 20, 21, 23 i 25; Osypińska, Abłamowicz, w tym tomie). Wartości $\Delta^{13}C$ dla tłuszczów zwierzęcych wyekstrahowanych ze skorup pozyskanych z tych zagród (*n* = 21) mieściły się w przedziale od -5,7 do -1,2‰, podczas gdy te pochodzące z zagród, w których odkryto szczątki świń (zagrody 1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 18, 22; *n* = 103 skorupy), miały wartości $\Delta^{13}C$ na poziomie od -6,3 do 0,2‰. W przypadku dwóch skorup stwierdzono ślady pozostałości tłuszczów zwierzęcych o wartościach typowych dla nieprzeżuwaczy (> -0,3‰). Jednakże różnica w proporcji tłuszczów nieprzeżuwaczy na stanowiskach ze szczątkami świni i bez nich, nie jest istotna statystycznie (wartość p testu chi kwadrat 0,5197; ryc. 9.8a).

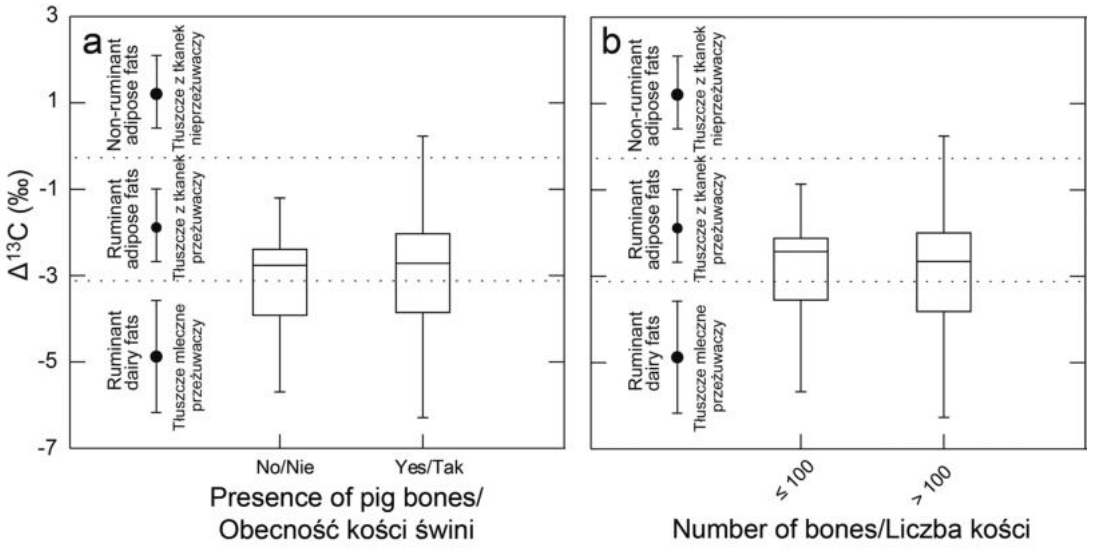
Nie zaobserwowano istotnych różnic między tłuszczami zwierzęcymi z domów o dużej (> 100) oraz małej (≤ 100) liczbie szczątków faunistycznych

LBK IIA) were analysed in this study. Archaeological lipids were present at relatively high concentration (501 $\mu g.g^{-1}$) in the fine ware collared flask (Pl. 49:11), suggesting that this vessel had been used for storing or processing animal products before being deposited in the burial, waterproofed using ruminant adipose fats before deposition, or filled in with animal products upon deposition in the grave. Another globular vessel contained ruminant adipose fat, very likely mixed with beeswax, although the concentration of lipids was lower (36 $\mu g.g^{-1}$) this again suggested the pot had been used before deposition or filled in with lipid-rich products as part of the funerary ritual.

No significant difference was detected in the $\Delta^{13}C$ values of sherds excavated from the western (W; *n* = 75) and eastern (E; *n* = 113) parts of the settlement (t-test, p-value 0.969; Fig. 9.7), suggesting similar economic activities in relation to animal product processing in both parts of the settlement. Similarly, there were no significant differences in the $\Delta^{13}C$ values of animal fats from sherds excavated from the different types of houses, as described in Pyzel *et al.* (chapter 2.1 in this volume; t-test, p-value ranging from 0.161 to 0.666).

9.3.6. Lipid residue analyses and archaeozoological studies

The archaeozoological studies have shown the absence of porcine bones at some houses (11, 16, 20, 21, 23 and 25; Osypińska, Abłamowicz, in this volume). Animal fats extracted from sherds excavated at such houses (*n* = 21) have $\Delta^{13}C$ values ranging from -5.7



Ryc. 9.8. Wykres skrzynkowy różnic wartości $\delta^{13}C$ kwasu stearynowego $C_{18:0}$ i palmitynowego $C_{16:0}$ ($\Delta^{13}C = \delta^{13}C_{18:0} - \delta^{13}C_{16:0}$) otrzymanych z ekstraktu lipidowego dla ceramiki pozyskanej z domów a. z (n = 111) / bez (n = 21) szczątków świni oraz b. mniej niż 100 (n = 41) / więcej niż 100 (n = 94) kośćmi zwierzęcymi. Zakresy (po lewej) jak na ryc. 9.2

Fig. 9.8. Box plot of the difference in the $\delta^{13}C$ values of the $C_{18:0}$ and $C_{16:0}$ fatty acids ($\Delta^{13}C = \delta^{13}C_{18:0} - \delta^{13}C_{16:0}$) obtained for archaeological fats extracted from sherds excavated at houses a. with (n = 111) / without (n = 21) pig bones and b. with less than 100 (n = 41) or more than 100 (n = 94) animal bones. The ranges (left) are the same as in Fig. 9.2

pozyskanych z powiązanych z nimi jam, dla obu typów zagród udział pozostałości mlecznych (< -3,1‰) jest podobny (59% z 94 skorup i 46% dla 41 skorup; wartość p χ^2 0,5373; ryc. 9.8b).

Jak już zaznaczono wyżej, zarówno wyniki analiz pozostałości lipidów w ceramice (prezentowane w niniejszej pracy), jak i schemat wzorców uboju dla stanowiska (Gillis *et al.* 2017) wskazują na wykorzystanie udomowionych zwierząt do produkcji mleka. Wobec faktu, że identyfikacja gatunku zwierząt dla mlecznych tłuszczów w ceramice nie jest możliwa, ważna jest sugestia płynąca z badań archeozoologicznych, że bardziej prawdopodobne było wykorzystanie w tym celu bydła, choć brak odpowiednich danych faunistycznych dla owcy i kozy uniemożliwia dokładne określenie znaczenia małych przeżuwaczy w produkcji mlecznej.

Wcześniejsze studia sugerowały, że pozyskiwanie mleka mogło prowadzić do zmniejszenia lub zaniechania intensywnego pozyskiwania szpiku kostnego (Johnson *et al.* 2018). Powiązane z tym zagadnieniem analizy wzorców złamań kości zwierzęcych pokazały jednak, że w Ludwinowie pozyskiwanie szpiku było praktykowane, podczas gdy pozyskiwanie tłuszczu z kości miało miejsce tylko w umiarkowanym stopniu (Johnson *et al.* 2016; Johnson, w tym tomie). Jak się wydaje, produkcja i konsumpcja bogatych w tłuszcze mleka i produktów mlecznych nie wiązała się zatem z porzuceniem pozyskiwania szpiku przez pierwszych rolników w Ludwinowie. Można przypuszczać, że w ich diecie ważniejszą rolę niż konkretne żywieniowe potrzeby pełnić mogły smak i preferencje kulturowe.

to -1.2‰ while those from houses with pig remains (houses 1, 2, 5, 6, 8–10, 12, 13, 18, 22; n = 103 sherds) have $\Delta^{13}C$ values ranging from -6.3 to 0.2‰, with two sherds displaying animal fats with a non-ruminant signature (>-0.3‰). However, the difference in the proportion of non-ruminant fats at sites with/without pig remains is not statistically significant (χ^2 test p-value 0.5197; Fig. 9.8a).

Animal fats from houses with high (> 100) and low (≤ 100) number of faunal remains excavated from the associated pits are not significantly different, with similar abundance of dairy residues (< -3.1‰) in both types of houses (59% of 94 sherds and 46% of 41 sherds; χ^2 test p-value 0.5373; Fig. 9.8b).

As discussed above, both the lipid residue analysis of pottery vessels (this study) and the construction of kill-off patterns at the site (Gillis *et al.* 2017) point towards the exploitation of domesticates for milk at the site. While the identification of dairy fats in pots in not species-specific, the archaeozoological study indicates cattle are the animal most likely to have been milked, although a lack of data age for sheep/goats prevents the importance of small ruminants for milk production from being rigorously assessed.

It has been hypothesised that the exploitation of milk at a site might lead to a reduction or abandonment of intensive marrow exploitation (Johnson *et al.* 2018). The related study of fracture patterns on animal bones have shown that bone marrow processing was practised on the site, while bone fat processing was only carried out at moderate intensity (Johnson *et al.* 2016; Johnson, in this volume).

9.4. Wnioski i perspektywy

Niniejsza analiza naczyń ceramicznych z Ludwinowa umożliwiła badanie wykorzystania naturalnych zasobów na tym stanowisku z uwzględnieniem czynników czasu i przestrzeni.

Mleko było produkowane w Ludwinowie począwszy od fazy IIB KCWR, o czym świadczą zarówno pozostałości tłuszczów mlecznych w czarach kulistych oraz naczyniach sitowatych, jak i wzorce uboju bydła, wskazujące na jego wykorzystanie do hodowli mlecznej (Gillis *et al.* 2017). Co ciekawe, to właśnie w tej fazie w zbiorze ceramiki pojawiają się naczynia sitowate. Obecność tych specjalistycznych naczyń służących do produkcji sera oraz nowe dane pochodzące z analiz izotopów stabilnych, wskazujące na długość okresu udoju trwającą od 7 do 9 miesięcy (Kendall *et al.,* w tym tomie), świadczą o tym, że produkty mleczne mogły być dostępne dla mieszkańców osady przez cały rok.

W niniejszej pracy podjęto także zagadnienie różnego wykorzystania ceramiki w zależności od typów morfologicznych, obecności lub braku zdobienia i technologii. Czary kuliste okazały się być rzeczywiście garnkami do gotowania, naczynia sitowate – do produkcji sera, flasze i misy zaś miały wiele bardzo różnorodnych zastosowań. Zauważono różnice we współczynnikach zachowania się i koncentracji lipidów w ceramice delikatnej i grubej roboty oraz zdobionej i niezdobionej.

Zaobserwowano względną jednorodność pod względem rodzaju produktów zwierzęcych przetwarzanych w poszczególnych zagrodach. Może to świadczyć o współdzieleniu się rozmaitymi dobrami pomiędzy mieszkańcami różnych domów, przy założeniu, iż przetwórstwo produktów odzwierzęcych odbywało się na poziomie pojedynczych zagród. Jednakże identyfikacja produktów odzwierzęcych oparta wyłącznie na wartościach $\Delta^{13}C$ z ceramiki stanowi bardzo nieprecyzyjny wyznacznik i dalsze badania mieszanek mogłyby rzucić więcej światła na subtelne różnice między zagrodami lub grupami zagród.

Analiza ceramiki z kontekstu grobowego poświadcza z dużym prawdopodobieństwem używanie naczyń przed złożeniem ich do grobu. Jednakże brak jest na razie solidnych metod interpretacji zachowania lipidów w ceramice funeralnej, a zatem całkowite wytłumaczenie wysokiego stężenia lipidów na cienkościennej flaszy nie jest obecnie możliwe.

Prezentowane tu dogłębne studia nad wykorzystaniem ceramiki na stanowisku w Ludwinowie, z liczbą ponad 500 skorup, dla których przeanalizowano pozostałości lipidów, nie mają precedensu. Według naszej wiedzy mamy tu do czynienia z najbardziej intensywnymi badaniami pozostałości organicznych w ceramice przeprowadzonymi kiedykolwiek dla pojedynczego stanowiska. Taka skala prac umożliwiła prześledzenie zmian funkcji naczyń, strategii wykorzystania zwierząt oraz innych naturalnych zasobów

The production and consumption of fat-rich milk and dairy products by early farmers at Ludwinowo did not appear to lead to the abandonment of marrow exploitation. Indeed, taste and cultural preferences might have prevailed over specific nutritional needs.

9.4. Conclusions and perspectives

This study of pottery vessels from Ludwinowo allowed the exploitation of natural resources at the site through time and space to be unravelled.

Milk has been used at Ludwinowo from the LBK Phase IIB, as shown by the presence of milk residues in both globular vessels and sieves and kill-off patterns, confirming the exploitation of cattle for milk (Gillis *et al.* 2017). Interestingly, it is during this phase that sieves appear in the ceramic assemblage. The presence of these specialised cheese-making vessels, together with new stable isotope evidence indicating the milking season was spread over 7 to 9 months (Kendall *et al., in* this volume), points to milk products being available to the settlement inhabitants all year round.

Differences in pottery use according to pottery typologies, presence or absence of decoration and ware types were assessed. Globular vessels were indeed cooking pots, sieves used for cheese-making, while collared flasks and bowls were used for a variety of functions. Differences in lipid recovery rates and concentrations were observed in fine *vs* coarse ware and plain *vs* decorated globular vessels.

A relative homogeneity in the type of animal products processed within each household was detected. If we believe that this study truly reflects the animal products processed at the household level, this might reflect sharing of commodities between households. However, the sole identification of animal products based on the $\Delta^{13}C$ values is a rather coarse discriminator, and further assessments of mixtures might shed light on subtle differences between households or groups of households.

Finally, the analysis of sherds from funerary contexts provided evidence for the likely use of pottery vessels before deposition within the graves. However, a robust interpretive framework for the survival of lipids within grave pots is currently lacking, making interpretation of the high concentration of lipids seen in the fine ware collared flask difficult to fully explain.

This in-depth study of pottery use at a single site is unprecedented, with >500 sherds having been analyses for lipid residues. To our knowledge, this site is the most intensive investigation of lipid residue analyses in pottery vessels ever undertaken at a single site. This has provided insights into the chronological and spatial trends of animal exploitation at the site, pottery function and the use of other natural resources (beeswax). The interpretation of

(wosk pszczeli) zarówno w czasie, jak i w przestrzeni. Interpretacja wyników analiz pozostałości organicznych w połączeniu z danymi pozyskanymi z badań archeozoologicznych (identyfikacja gatunkowa, badania złamań kości oraz profile uboju) stanowią unikalny wkład w studia nad gospodarką zwierzęcą mieszkańców Ludwinowa.

Podziękowania
Dziękujemy Dagmarze Mierneckiej, Arkadiuszowi Marciniakowi, Jędrzejowi Hordeckiemu i Iwonie Sobkowiak-Tabace, którzy wybrali próbki z Ludwinowa do analiz. David Altoft uczestniczył zarówno w próbkowaniu, jak i analizie niektórych próbek.

Dziękujemy Helen Grant z NERC Life Sciences Mass Spectrometry Facility (Lancaster) za pomiary stabilnych izotopów we wzorcach odniesienia i odczynnikach derywatyzacyjnych. Autorzy pragną podziękować NERC za częściowe finansowanie pracowni spektrometrii mas w Bristolu (nr kontraktu R8/H10/63; www.lsmsf.co.uk).

Badania sfinansowane zostały przez ERC Advanced Grant "NeoMilk" (FP7-IDEAS-ERC/324202) pod kierownictwem Richarda P. Evershed'a oraz Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego (nr projektu 3745/18). Dr Mélanie Roffet-Salque dziękuje Royal Society za Dorothy Hodgkin Fellowship (DHF\R1\180064 and RGF\EA\181067).

Uwagi do wykresów skrzynkowych:
Wykresy skrzynkowe zbudowane są według następującego wzoru: centralna linia pozioma oznacza medianę próby, długość pudełka odpowiada zasięgowi centralnych 50% wartości, przy czym podłoga i sufit skrzynki oznaczają pierwszy i trzeci kwartyl. "Hspread" rozumiemy jako rozstęp ćwiartkowy i jest to wartość absolutna różnic wartości „zawiasów" (podłogi i sufitu). Brzegi oznaczają wartości kresowe zewnętrznego przedziału i zdefiniowane są w następujący sposób

dolny wewnętrzny brzeg =	podłoga skrzynki - (1,5×(Hspread))
górny wewnętrzny brzeg =	sufit skrzynki + (1,5×(Hspread))
dolny zewnętrzny brzeg =	podłoga skrzynki - (3×(Hspread))
górny zewnętrzny brzeg =	sufit skrzynki + (3×(Hspread))

Wąsy pokazują zasięg obserwowanych wartości, jakie mieszczą się w ramach wewnętrznych brzegów. Wartości pomiędzy wewnętrznymi i zewnętrznymi brzegami oznaczone są gwiazdkami. Wartości poza zasięgiem zewnętrznych brzegów oznaczone są okręgami.

the organic residue results together with archaeozoological analyses (species identification, fracture patterns and slaughtering profiles) provide an unprecedented view of animal management by the inhabitants of prehistoric Ludwinowo.

Acknowledgements
We are grateful to Dagmara Miernecka, Jędrzej Hordecki, Arek Marciniak and Iwona Sobkowiak-Tabaka who carried out the sampling of the studied sherds at the site of Ludwinowo. David Altoft sampled and analysed some of the sherds from this study.

We thank Helen Grant of the NERC Life Sciences Mass Spectrometry Facility (Lancaster node) for stable isotopic characterisation of reference standards and derivatizing agents. The authors wish to thank NERC for partial funding of the mass spectrometry facilities at Bristol (contract no. R8/H10/63; www.lsmsf.co.uk). Research was funded by the ERC Advanced Grant "NeoMilk" (FP7-IDEAS-ERC/324202) to Professor Richard P. Evershed and the Ministry of Culture and National Heritage of the Republic of Poland (Grant Agreement no 3745/18). Dr Mélanie Roffet-Salque thanks the Royal Society for funding her Dorothy Hodgkin Fellowship (DHF\R1\180064 and RGF\EA\181067).

Note on the box plots:
The box plots are constructed as follows: the central vertical line marks the median of the sample, the length of each box shows the range within which the central 50% of the values fall, with the box edges (or hinges) at the first and third quartiles. We define "Hspread" as the interquartile range or midrange and is the absolute value of the difference between the values of the two hinges. "Fences" define outside and far outside values and are defined as follows:

lower inner fence =	lower hinge - (1.5×(Hspread))
upper inner fence =	upper hinge + (1.5×(Hspread))
lower outer fence =	lower hinge - (3×(Hspread))
upper outer fence =	upper hinge + (3×(Hspread))

The whiskers show the range of observed values that fall within the inner fences. Values between the inner and outer fences are plotted with asterisks. Values beyond the outer fences, are plotted with empty circles.

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.10

10. Próba odtworzenia gospodarki roślinnej na podstawie badań archeobotanicznych

10. An attempt at reconstruction of plant economy based on archaeobotanical research

Aldona Mueller-Bieniek, Magdalena Moskal-del Hoyo, Magda Kapcia

Podczas prac wykopaliskowych prowadzonych na stanowisku 7 w Ludwinowie w latach 2000–2001 pobranych zostało blisko 700 próbek archeobotanicznych, z których większość pochodziła z obiektów datowanych na wczesnoneolityczną kulturę ceramiki wstęgowej rytej (KCWR). Próbki zostały opracowane w latach 2014–2017, w Instytucie Botaniki im. W. Szafera PAN w Krakowie, w ramach projektu NCN „Rozwój rolnictwa i paleodiety w epoce neolitu i brązu na podstawie badań izotopów stabilnych azotu i węgla w szczątkach biologicznych". Badania miały m.in. wnieść nowe dane dotyczące gospodarki roślinnej pierwszych grup rolniczych z terenu Kujaw, dostarczając informacji na temat składu gatunkowego roślin zielnych i drzew, których pozostałości przetrwały na stanowisku w stanie subfosylnym (zwęglonym). Pozyskane ze stanowiska ziarniaki zbóż neolitycznych miały posłużyć do dalszych analiz proporcji izotopów stabilnych węgla i azotu, które mogą wskazać na warunki siedliskowe prowadzonych upraw i stanowią ważny element rekonstrukcji paleodietetycznych (Fraser *et al.* 2011; Bogaard *et al.* 2013; Fraser *et al.* 2013a; 2013b; Styring *et al*. 2013; Wallace *et al.* 2013; Mueller-Bieniek *et al.* 2016b, 2019b; Flohr *et al.* 2019). Badania archeobotaniczne stanowiska Ludwinowo nie zaspokoiły wszystkich stawianych oczekiwań, jednakże przyniosły szereg informacji wskazujących na wyjątkowy charakter gospodarki rolnej w tym rejonie, nie tylko w kwestii wykorzystania produktów mlecznych (Salque *et al.* 2013; Roffet-Salque *et al.*, w tym tomie), lecz również znacznej roli roślin obecnie uznanych za dziko rosnące (Mueller-Bieniek *et al.* 2018).

10.1. Materiał i metoda

Próby sedymentu, po spisaniu danych z metryczki oraz zmierzeniu objętości, przesiewano na mokro metodą flotacyjną przez sita o średnicy oczek 0,25 i 0,5 mm. Po sprawdzeniu frakcji z sita 0,25 (0,25–0,5 mm) z 50

In the course of archaeological excavations carried out at Ludwinowo 7 in 2000–2001, nearly 700 archaeobotanical samples were collected, the majority of which originated from features dated to the Early Neolithic Linear Pottery Culture (LBK). The samples were analysed in the years 2014–2017 at the W. Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences, within the framework of National Science Centre project "Agriculture and palaeodietary development in Neolithic and Bronze Ages on the basis of stable carbon and nitrogen isotope values in biological remains". The research was expected, among others, to produce new data on plant economy of the first farming groups in Kuyavia, by providing information concerning species composition of herbaceous plants and trees whose remains survived in the site in the subfosile (charred) state. Caryopses of Neolithic cereals were intended to be used in analyses of the proportions of stable isotopes of carbon and nitrogen, which have potential to identify habitat conditions of the crops, and are an important element of paleodiet reconstructions (Fraser *et al*. 2011; Bogaard *et al*. 2013; Fraser *et al*. 2013a; 2013b; Styring *et al*. 2013; Wallace *et al*. 2013; Mueller-Bieniek *et al*. 2016b, 2019b; Flohr *et al*. 2019). The archaeobotanical research of the Ludwinowo site did not meet all the expectations, but nevertheless produced information indicative of the unique model of agriculture in the region, with respect to the use of dairy products (Salque *et al*. 2013; Roffet-Salque *et al*., in this volume) and the important role of plants currently believed to have been wild species (Mueller-Bieniek *et al*. 2018).

10.1. Materials and methods

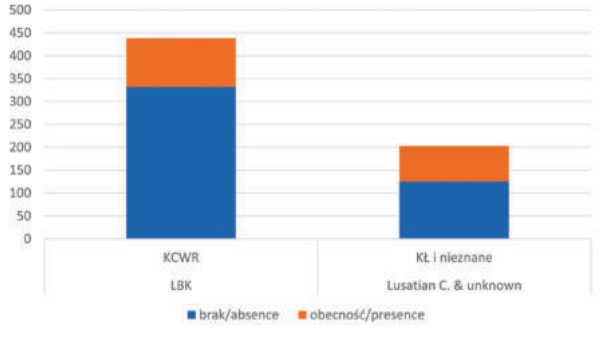
After noting down the data from the label and measuring the volume, sediment samples were wet-sieved using the flotation method through sieves having openings of 0.25 and 0.5 mm in diameter. After checking

prób i otrzymaniu negatywnego wyniku resztę prób przesiewano wyłącznie przez sito o średnicy oczek 0,5 mm. Uzyskany w ten sposób materiał suszono i przeglądano z zastosowaniem mikroskopu stereoskopowego, segregując makroszczątki roślinne oraz inne artefakty (kości, ceramika itd.). Pozostałą na dnie naczynia frakcję ciężką przesiewano przez siatkę o średnicy oczek ok. 2 mm w celu pozyskania artefaktów archeologicznych, kości, zmineralizowanych, dużych szczątków roślinnych itd.

Flotacji i wstępnej analizie poddano wszystkie otrzymane próbki (658), dokładnej analizie karpologicznej poddano wszystkie próbki datowane na KCWR (438). Większość prób wczesnoneolitycznych nie zawierała żadnych zwęglonych szczątków owoców i nasion, tylko w 24% (106 z 438) próbek przetrwały jakiekolwiek zwęglone szczątki karpologiczne, podczas gdy w obiektach młodszych było to około 38% (78 z 203 próbek) (ryc. 10.1). Sto dziewięć prób KCWR nie zawierała w ogóle fragmentów węgla drzewnego, natomiast w większości pozostałych węgiel drzewny przetrwał w postaci niewielkiej liczby bardzo małych fragmentów (najdłuższy wymiar <1 mm), nie nadających się do analizy antrakologicznej. W związku z tym analizie węgli drzewnych poddano łącznie 61 próbek.

Owoce i nasiona oznaczano z zastosowaniem mikroskopu stereoskopowego o powiększeniu 10–60×, przy użyciu odpowiednich kluczy do oznaczania (Kowal 1953; Kulpa 1974; Lityńska-Zając, Wasylikowa 2005; Cappers *et al.* 2006; Jacomet 2006; Neef *et al.* 2012), wybranych publikacji archeobotanicznych (np. Gluza 1977; 1984; Tomczyńska, Wasylikowa 1988; Jones *et al.* 2000; Bieniek 2005) oraz kopalnych i współczesnych materiałów porównawczych.

Węgle drzewne oznaczono przy użyciu mikroskopu metalograficznego (Zeiss Axio. Lab A1) stosując powiększenia od 100 do 500 razy oraz porównano z atlasami anatomicznymi (Schweingruber 1982; 1990).



Ryc. 10.1. Ludwinowo 7. Liczba analizowanych próbek archeobotanicznych datowanych na KCWR oraz na kulturę łużycką i o chronologii nieokreślonej (?), zawierających zwęglone owoce i nasiona (obecność) oraz próby puste (brak)
Fig. 10.1. Ludwinowo 7. Number of analysed archaeobotanical samples dated to LBK, to the Lusatian Culture, and of undetermined chronology (?), containing charred fruit and seed (presence) and empty samples (absence)

the 0.25–0.5 mm fraction from 50 samples with negative results, the remaining samples were sieved only through a sieve with 0.5 mm openings. The material obtained in this manner was next dried and examined with a stereoscopic microscope to separate plant macroremains and other remains (bones, pottery, etc.). The heavy fraction remaining on the vessel's bottom was sieved through a sieve with openings of approx. 2 mm to identify archaeological artefacts, bones, mineralised large plant remains, etc.

All the collected samples (658) were subjected to flotation and initial analysis, while a detailed carpological analysis was performed for all samples dated to LBK (438). The majority of Early Neolithic samples did not contain any charred remains of fruit and seed; charred carpological remains survived only in 24% of the LBK samples (106 out of 438), while for younger features this proportion was around 38% (78 of 203 samples) (Fig. 10.1). 109 LBK samples contained no charcoal fragments at all, and in the remaining samples charcoal survived in the form of a small number of very tiny fragments (with the longest one not exceeding 1 mm), unsuitable for anthracological analysis. Therefore, charcoal analysis was carried out for 61 samples only.

Fruit and seed were identified with a stereoscopic microscope with magnification of 10–60×, using proper keys for determination (Kowal 1953; Kulpa 1974; Lityńska-Zając, Wasylikowa 2005; Cappers *et al.* 2006; Jacomet 2006; Neef *et al.* 2012), selected archaeobotanical publications (e.g. Gluza 1977; 1984; Tomczyńska, Wasylikowa 1988; Jones *et al.* 2000; Bieniek 2005), as well as fossil and contemporary comparative materials.

Charcoal fragments were identified with a reflected light microscope (Zeiss Axio. Lab A1) using magnifications from 100 to 500 times, and were compared with anatomical atlases (Schweingruber 1982; 1990). The determination of charcoal fragments is performed by observing fresh breaks in three anatomical planes: transverse, longitudinal radial, and longitudinal tangential. Examined fragments can be identified down to the level of species or genus, or can only generally be assigned to the group of deciduous or coniferous trees and shrubs. The results are affected by the size of the examined fragments (optimal size being no less than 4×4×4 mm), the state of preservation, and the anatomical characteristics (Schweingruber 1982; Chabal *et al.* 1999; Asouti, Austin 2005; Lityńska-Zając, Wasylikowa 2005). The wood of trees and shrubs occurring in Poland is most commonly identified to the level of genus, which stems from the lack of clear diagnostic traits allowing for particular species to be distinguished. In some cases species names are used (e.g. *Pinus silvestris* – Scots pine) because only one species of a given genus occurs in the region (Lityńska-Zając, Wasylikowa 2005).

Plant material generally survived in a very damaged form. Moreover, in 170 samples uncharred

Oznaczanie poszczególnych fragmentów węgli drzewnych polega na obserwacji ich świeżych przełomów w trzech przekrojach anatomicznych: poprzecznym, podłużnym promieniowym i podłużnym stycznym. Badany fragment może zostać oznaczony do poziomu gatunku, rodzaju, rodziny lub ogólnie może być włączony do grupy drzew i krzewów liściastych względnie szpilkowych. Na wyniki analizy ma wpływ wielkość zachowanych fragmentów węgli drzewnych (najlepiej powyżej 4×4×4 mm), stan zachowania oraz ich charakterystyka anatomiczna (Schweingruber 1982; Chabal *et al.* 1999; Asouti, Austin 2005; Lityńska-Zając, Wasylikowa 2005). Drewna drzew i krzewów występujących na terenie Polski najczęściej oznaczane są do poziomu rodzaju, co jest podyktowane brakiem wyraźnych cech diagnostycznych pozwalających odróżnić poszczególne gatunki. W niektórych przypadkach stosuje się nazwy gatunkowe (np. *Pinus sylvestris* – sosna zwyczajna) ze względu na występowanie tylko jednego gatunku danego rodzaju w regionie (Lityńska-Zając, Wasylikowa 2005).

Materiał roślinny generalnie przetrwał w formie bardzo zniszczonej. Ponadto w 170 próbkach znalezione zostały nasiona niezwęglone, w większości przypadków należące do komosy (*Chenopodium album*) (Mueller-Bieniek *et al.* 2018), które można uznać za zanieczyszczenie obiektów materiałem współczesnym. Część spośród niezwęglonych nasion kiełkowała, ale w większości przypadków okazy były zbutwiałe. Większość zachowanych fragmentów węgli drzewnych była źle zachowana.

Całość materiałów roślinnych, wraz z oryginalnymi metryczkami, przechowywana jest w Instytucie Botaniki PAN w Zbiorach Zakładu Paleobotaniki pod numerem katalogowym Q342. Wstępnej analizie poddano wszystkie otrzymane próby, jednak raportem objęto jedynie wyniki szczegółowej analizy prób neolitycznych.

Archeologiczne datowanie obiektów KCWR ze stanowiska Ludwinowo 7 wskazuje na sześć faz osadniczych.

10.2. Wyniki

W analizowanym materiale, z obiektów datowanych na KCWR, w postaci zwęglonych diaspor znaleziono tylko kilka gatunków/rodzajów roślin. Dominują zwęglone nasiona komosy (*Chenopodium* typ *album*) (Mueller-Bieniek *et al.* 2018). Poza tym natrafiono również na niewielką liczbę nasadowych fragmentów plew i kłosków pszenic oplewionych, pośród których dokładniej oznaczono jedynie samopszę (*Triticum monococcum*) oraz nieokreślone, bardzo zniszczone ziarna zbóż (*Cerealia indet.*). Część nasad kłosków prawdopodobnie należy do tzw. „nowego" typu pszenicy oplewionej (NGW) (Jones *et al.* 2000; Bieniek 2002; 2005; Mueller-Bieniek *et al.* 2019a), jednakże potwierdzenie tego wymaga jeszcze dalszych badań. Spośród roślin dzikich najistotniejsze były owocki rdestówki powojowatej

seeds were present, most of them belonging to goosefoot (*Chenopodium album*) (Mueller-Bieniek *et al.* 2018), which should be seen as contamination with contemporary material. Some of the uncharred seeds were sprouting, but the majority were rotten. The bulk of the surviving charcoal fragments were poorly preserved.

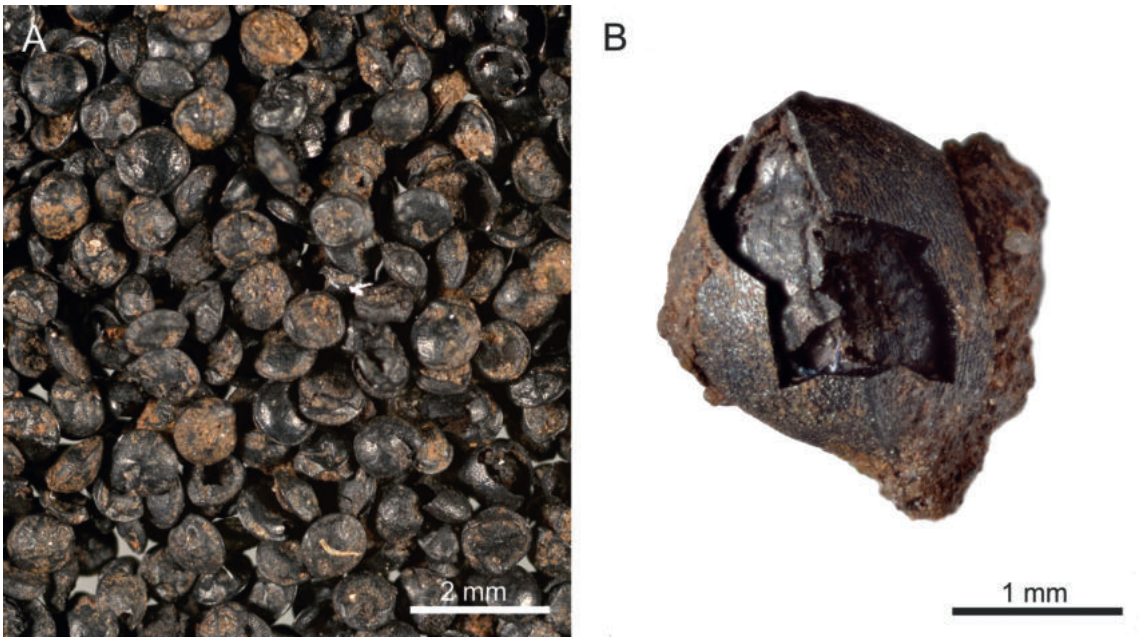
The entire collection of plant materials, with original labels, is kept at the W. Szafer Institute of Botany in the collection of the Department of Paleobotany, under catalogue number Q432. The archaeological dating of the LBK features from Ludwinowo 7 indicates six occupational phases.

Preliminary analysis encompassed all the samples subjected for examination, but this report only presents the results of detailed analysis of the Neolithic samples.

10.2. Results

In the analysed material, features dated to LBK produced only a few species/genera of plants in the form of charred diasporas. Charred seeds of goosefoot (*Chenopodium album*) prevail (Mueller-Bieniek *et al.* 2018). Furthermore, a small number of basal fragments of glumes and spikelets of hulled wheats were found, among which only einkorn wheat (*Triticum monococcum*) was identified in more detail. Undetermined, badly damaged grains of cereals (Cerealia indet.) were also found. Some of the spikelet bases probably represent what is known as the hulled wheat of the "new" type (NGW) (Jones *et al.* 2000; Bieniek 2002; 2005; Mueller-Bieniek *et al.* 2019a), although more research is needed to verify this. Most important among wild plants were nutlets of wild buckwheat (*Fallopia convolvulus*), identified in 17 samples (Fig. 10.2).

In terms of numbers, charred seeds of goosefoot (*Chenopodium album*) were clearly prevalent, with nearly 3,700 specimens discovered in feature B104 (Fig. 10.3) and nearly 1,600 specimens in total in 61 samples from other features. The bulk of the goosefoot seeds were probably unripe when charred, with only 11 of the charred goosefoot seed identified as well developed, ripe. All cereal remains, including undetermined grains and chaff fragments, did not exceed 150 specimens altogether. Wild buckwheat was represented by 36 specimens, and all the remaining charred diasporas totalled merely 24 specimens. Among the latter, one should mention hazelnut (*Corylus avellana* – 4), flax (*Linum usitatissimum* – 5), probably pea (cf. *Pisum sativum* – 3), knotweed (*Polygonum persicaria/minus* – 5), black nightshade (*Solanum nigrum* – 3) and cockspur or foxtail (cf. *Echinochloa crus-galli/Setaria* – 4). There were single diasporas of appletree (*Malus* sp.), club-rush (*Schoenoplectus* cf. *tabernaemontani*) and field scabious (*Knautia arvensis*), as well as millet (*Panicum miliaceum*), although given the multicultural nature

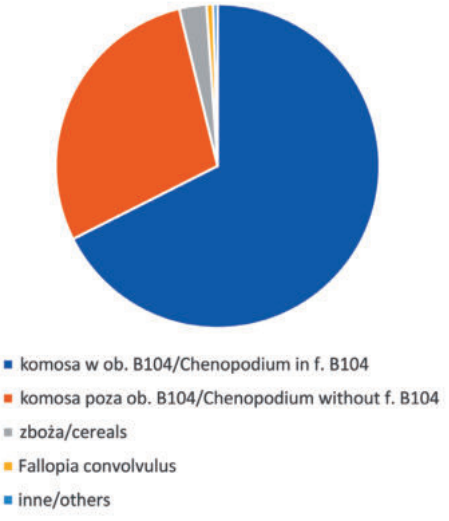


Ryc. 10.2. Ludwinowo 7. A – nasiona komosy (*Chenopodium* typ *album*) z obiektu B104 z próby o numerze Bot. L7/107; B – diaspory rdestówki powojowatej (*Fallopia convolvulus*) z próby o numerze bot. L7/580. Fot. M. Szewczyk
Fig. 10.2. Ludwinowo 7. A – goosefoot seeds (*Chenopodium* type *album*) from feature B104 from sample designated as bot. L7/107; B – diasporas of wild buckwheat (*Fallopia convolvulus*) from sample designated as Bot. L7/580. Photo M. Szewczyk

(*Fallopia convolvulus*), zwanej także 'dziką gryką', znalezione łącznie w 17 próbkach (ryc. 10.2).

Ilościowo zdecydowanie przeważają zwęglone nasiona komosy (*Chenopodium album*), znalezione w liczbie blisko 3700 okazów w obiekcie B104 (ryc. 10.3) a poza tym prawie 1600 okazów łącznie w 61 próbkach z innych obiektów. Większość nasion komosy najprawdopodobniej była niedojrzała w momencie ich zwęglenia. Zaledwie 11 spośród wszystkich oznaczonych zwęglonych nasion komosy uznano za dobrze rozwinięte, dojrzałe. Wszystkie szczątki zbóż, włączając w to nie oznaczone ziarna i fragmenty oplewienia, nie przekroczyły 150 okazów, rdestówka powojowata liczyła 36 okazów, a wszystkie pozostałe zwęglone diaspory stanowiły zaledwie 24 okazy. Wśród tych innych wymienić należy orzechy laskowe (*Corylus avellana* – 4), len (*Linum usitatissimum* – 5), prawdopodobnie groch (cf. *Pisum sativum* – 3), rdest (*Polygonum persicaria/minus* – 5), psiankę czarną (*Solanum nigrum* – 3) i chwastnicę jednostronną lub włośnicę (cf. *Echinochloa crus-galli/Setaria* – 4). Pojedynczo wystąpiły diaspory jabłoni (*Malus* sp.), oczeretu (*Schoenoplectus* cf. *tabernaemontani*) i świerzbnicy polnej (*Knautia arvensis*), a także proso (*Panicum miliaceum*), jednakże biorąc pod uwagę wielokulturowy charakter stanowiska, należy te pojedyncze znaleziska traktować z dużą rezerwą.

Większość nasion zwęglonej komosy znaleziona została w jednym obiekcie (B104), nie związanym wyraźnie z żadnym domem KCWR (faza osadnicza 2/3). Skład roślin znalezionych w próbach pobranych z tego obiektu przedstawiony został w tabeli 10.1. W obrębie obiektu największe nagromadzenie



Ryc. 10.3. Ludwinowo 7. Liczba zwęglonych diaspor roślinnych w całości materiału neolitycznego. Na uwagę zasługuje zwłaszcza znaczna liczba nasion komosy (*Chenopodium* sp.) z obiektu B104. Pozostałości zbóż (Cerealia indet. i *Triticum* sp.) takie jak ziarniaki i szczątki oplewienia, zostały przedstawione łącznie. Mimo niewielkiej liczby osobno zostały przedstawione diaspory rdestówki powojowatej (*Fallopia convolvulus*), zwanej też 'dziką gryką'
Fig. 10.3. Ludwinowo 7. Number of charred plant diasporas in the whole of the Neolithic material. It is worth noting the particularly large number of goosefoot seeds (*Chenopodium* sp.) in feature B104. Remains of cereals (Cerealia indet. and *Triticum* sp.) such as grains and chaff remains are represented jointly. Despite their insignificant number, diasporas of wild buckwheat (*Fallopia convolvulus*) are presented separately

Tabela 10.1. Ludwinowo 7. Szczegółowe dane z obiektu B104, odc. B, wykop 87 b, jama KCWR, cz. SE obiektu, z ceramiką wskazującą na 2/3 fazę rozwoju osady przedstawiające liczbę znalezionych diaspor oraz obecność innych zabytków. Skróty: nr inw. – numer inwentarza z metryczki; nr Bot L7/… – numery nadane kolejnym próbkom w trakcie preparatyki laboratoryjnej, numerami tymi opisane są pozyskane materiały archeobotaniczne przechowywane w zbiorach Instytutu Botaniki PAN jako L7/58, L7/111 itd.; WN – warstwy obiektu; gł. – głębokość; *Chenopodium* sp. – komosa; *Corylus avellana* – leszczyna; *Fallopia convolvulus* – rdestówka powojowata; cf. *Pisum sativum* – podobne do grochu; *Polygonum persicara/minus* – rdest plamisty lub mniejszy; cf. *Echinochloa/Setaria* – podobne do chwastnicy lub włośnicy; *Triticum monococcum* – pszenica samopsza; gb – nasada plewy; sb – nasada kłoska; *Triticum* sp. – pszenica; wsp. – współczesne

Table 10.1. Detailed data from feature B104, unit B, trench 87 b, LBK pit, SE part, with pottery pointing to occupational phase 2/3, showing the number of diasporas found and the presence of other artefacts. Abbreviations: nr inw. – inventory number on label; nr Bot L7/… – designations given to successive samples during their preparation in laboratory; the designations were given to archaeobotanical materials kept in the collection of the W. Szafer Institute of Botany as L7/58, L7/111 etc.; WN – layers within feature; gł. – depth; *Chenopodium* sp. – goosefoot; *Corylus avellana* – hazel; *Fallopia convolvulus* – wild buckwheat; cf. *Pisum sativum* – resembling pea; *Polygonum persicara/minus* – spotted lady's thumb or small water-pepper; cf. *Echinochloa/Setaria* – resembling barnyard grass or foxtail grass; *Triticum monococcum* – einkorn wheat; gb – glume base; sb – spikelet base; *Triticum* sp. – wheat; cont. – contemporary

nr inw.	nr Bot L7/…	WN	gł. (cm)	węgiel/charcoal	kości/bones	ceramika/pottery	*Chenopodium* sp.	*Corylus avellana*	*Fallopia convolvulus*	cf. *Pisum sativum*	*Polygonum persicaria/minus*	cf. *Echinochloa/Setaria* sp.	*Triticum monococcum* gb	*Triticum monococcum* sb	*Triticum* sp. gb	*Triticum* sp. sb	łuski/łupiny/husks/shells	zwęglone koprolity?/charred coprolites?	Chenopodium i inne wsp./& other cont.
B 173	58	1	0–11	xx			630	1			1	1	2						5
B 174	111	1	11–22	xxx	x	x	1130		3								x	1	14
B 175	107	2	22–28	xxx	x	x	1380			1			1	2	1	3		1	
B 176	79	3	24–34	x		x	430												
B 177	308	3	34–46	x			80												
B 178	317	4	46–56	x			0						3						
B 179	461	5	56–66	x			25												
B 180	552	6	64–68	x			1												

nasion komosy współwystępuje z pozostałościami pszenic oraz ceramiką, kośćmi i znaczną ilością węgla drzewnego. Datowanie radiowęglowe nasion komosy i plew pszenicy z głębokości 22–28 cm wykazało ich spójny, wczesnoneolityczny wiek (Poz-72392: 6210±40 BP dla 60 nasion komosy i Poz-72393: 6180±40 BP dla 3 nasad kłoska pszenicy samopszy; Nowak *et al.* 2017; Mueller-Bieniek *et al*. 2018; Pyzel, rozdz. 11 w tym tomie).

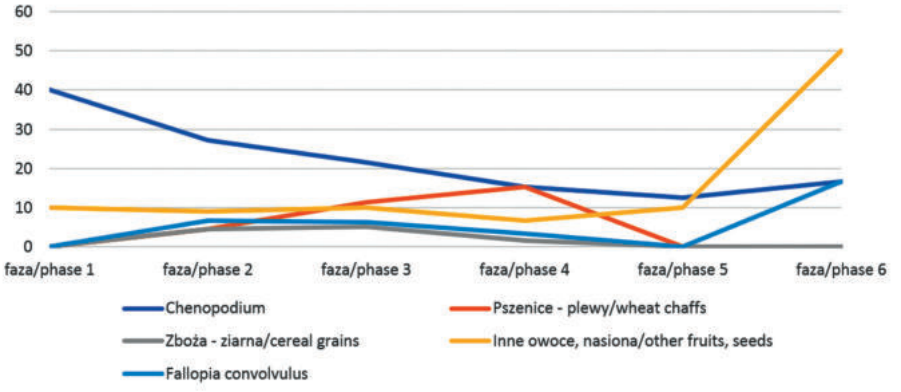
Wykorzystując dane pochodzące z obiektów o dokładnej chronologii wskazującej na określoną fazę rozwoju osady, prześledzono zmiany w występowaniu określonych typów makroszczątków roślinnych w czasie (tabela 10.2, ryc. 10.4). Pomimo zróżnicowanej liczby prób z poszczególnych faz na uwagę zasługuje istotne znaczenie nasion komosy w początkowych

of the site, these single finds should be approached with great caution.

Most of the charred goosefoot seeds were found in one feature (B104), which had no clear connection with any of the LBK houses (occupational phase 2/3). Species composition of plant remains from samples collected from that feature is shown in Table 10.1. Within the feature in question, the greatest accumulation of goosefoot seeds co-occurred with the remains of wheats and with pottery, bones, and significant amounts of charcoal. The radiocarbon dating of goosefoot seeds and wheat chaff from a depth of 22–28 cm produced consistent results pointing to their Early Neolithic age (Poz-72392: 6210±40 BP for 60 seeds of goosefoot and Poz-72393: 6180±40 BP for 3 spikelet bases of einkorn; Nowak *et al.* 2017;

Tabela 10.2. Ludwinowo 7. Liczba prób KCWR przypisanych poszczególnym fazom rozwoju osady, w których znaleziono określony typ szczątków roślinnych. W zestawieniu przedstawiono też ogólną liczbę prób pustych i tych, w których znaleziono zwęglone diaspory roślin. Dla unaocznienia dynamiki procesów podepozycyjnych przedstawiono również obecność niezwęglonych diaspor jako współczesnego zanieczyszczenia, reprezentowanych głównie przez komosę (*Chenopodium* typ *album*). Zestawienie to nie obejmuje prób, które datowane były ogólnie na KCWR, bez określenia fazy rozwoju osady
Table 10.2. Ludwinowo 7. Number of LBK samples attributed to particular phases of the settlement's development, in which particular types of plant remains were found. The table also presents the total number of empty samples and those in which charred plant diasporas were found. To show the dynamics of postdepositional processes, the table also shows the presence of uncharred diasporas being contemporary contaminations, which are represented mainly by goosefoot (*Chenopodium* type *album*). The table does not include samples which were only broadly dated to LBK without specification of the occupational phase

fazy osadnicze/ occupational phases	**1**	**2**	**2/3**	**3**	**4**	**5**	**5/6**	**6**
pszenice oplewione (nasady plew i kłosków)/ hulled wheats (glumes bases and spikelet bases)	0	2	3	9	9	0	1	0
zboża nieokreślone (ziarniaki)/ undetermined cereals (grains)	0	2	0	4	1	0	0	0
Chenopodium album sp.	4	12	9	17	9	4	4	1
Fallopia convolvulus	0	3	1	5	2	0	4	1
inne nasiona zwęglone/ other charred seeds	1	4	3	8	4	4	5	3
zwęglone diaspory ogółem/ charred diasporas in general	5	16	11	23	14	7	7	3
nasiona niezwęglone/ uncharred seeds	4	14	12	43	23	19	8	3
suma prób/samples total	10	44	32	79	59	40	21	6



Ryc. 10.4. Ludwinowo 7. Występowanie typów makroszczątków roślinnych w poszczególnych fazach rozwoju osady, z wykluczeniem faz przejściowych (2/3 i 5/6). W zestawieniu przedstawiona jest frekwencja w próbach jako % wszystkich analizowanych prób z danej fazy
Fig. 10.4. Ludwinowo 7. Occurrence of plant macroremains in particular phases of the settlement's development, excluding transitional phases (2/3 and 5/6). The figure shows frequency in samples as a percentage of all analysed samples from given phase

fazach rozwoju osady i wyraźny spadek ich frekwencji wraz z rozwojem osady. Udział szczątków pszenicy jest zerowy w fazie 1, następnie rośnie w środkowych fazach rozwoju osady i spada w praktyce do 0 w fazie 5. W ostatniej fazie (6) znacznie rośnie udział innych roślin dzikich, jednakże dla tej fazy dysponujemy zaledwie sześcioma próbami.

Oznaczono łącznie 933 fragmenty węgli drzewnych, które znaleziono w 61 próbach pochodzących z 33 obiektów archeologicznych, głównie jam-glinianek

Mueller-Bieniek *et al*. 2018; Pyzel, chapter 11 in this volume).

Using data from features having their chronologies precisely determined to given occupational phases, it was possible to trace changes in occurrence of specific macroremain types over time (Table 10.2, Fig. 10.4). Despite differing numbers of samples from particular phases it is worth noting the important position of goosefoot seeds in the opening phases of the settlement's development

i dołków posłupowych związanych z pięcioma domami pochodzących z pięciu faz osadniczych. Natrafiono także na węgle drzewne z jam oraz warstw kulturowych (tabele 10.3 i 10.4).

Wśród węgli drzewnych odkrytych w obiektach wczesnoneolitycznych z Ludwinowa 7 wystąpiło siedem taksonów oznaczonych do poziomu gatunku: jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*), sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*) i rodzaju: klon (*Acer* sp.), olsza (*Alnus* sp.), brzoza (*Betula* sp.), dąb (*Quercus* sp.) i wiąz (*Ulmus* sp.), reprezentujących minimalną liczbę taksonów (bez włączania oznaczeń do poziomu drzew i krzewów liściastych bądź iglastych). Napotkano też na fragmenty pochodzące z gałęzi i gałązek oraz sporadycznie natrafiono na fragmenty, w których zaobserwowano działanie grzybów (tabele 10.3 i 10.4; ryc. 10.5), świadczące o zbieraniu częściowo zbutwiałego drewna (Moskal-del Hoyo *et al.* 2010).

Wśród węgli drzewnych odkrytych w jamach z fazy 1, łączonych z domem 19, wystąpiły cztery taksony: sosna, dąb, jesion i wiąz, przy czym dwa ostatnio wymienione taksony pojawiły się sporadycznie w jednej próbie. W fazie 2, w obiektach związanych z domem 18, natrafiono przede wszystkim na pozostałości sosny i dębu oraz na pojedynczy fragment brzozy. W fazie 3, w jamach-gliniankach i w dołkach posłupowych łączonych z domem 4, również dominowały szczątki sosny i dębu. Znaleziono także cztery dodatkowe taksony: klon, olsza, brzoza i wiąz. W 4 fazie, w obiektach domu 3, wystąpiły szczątki sosny i dębu, natomiast w warstwie kulturowej natrafiono jedynie na sosnę. Z kolei w fazie 5, w obiektach domu 5, znaleziono głównie sosnę i dąb, a sporadycznie wystąpił wiąz. W obiektach wiązanych z fazami przejściowymi, takimi jak 2/3 i 5/6, także wystąpiły przede wszystkim sosna i dąb. Napotkano również na węgle drzewne brzozy. Z ostatnią fazą 6 związany jest tylko jeden obiekt, w którym znaleziono węgle drzewne, wśród których odkryto nieliczne fragmenty sosny (tabele 10.3 i 10.4).

Analiza antrakologiczna zespołów węgli drzewnych z Ludwinowa wskazuje, że najliczniej i najczęściej wystąpiły szczątki sosny, której łącznie oznaczono 499 fragmentów znalezionych w 57 próbach. Szczątki dębu również wystąpiły licznie, gdyż udokumentowano 319 fragmentów. Były też stosunkowo często notowane, ponieważ wystąpiły w 37 próbach. Biorąc pod uwagę udział procentowy obu taksonów, w fazach 2, 3 i 4 pozostałości sosny zdecydowanie przeważały nad dębem, natomiast dąb uzyskał większy udział procentowy w fazach 1 i 5. Pozostałe taksony znalezione były raczej sporadycznie i głównie wystąpiły w jednej fazie, z wyjątkiem szczątków brzozy i wiązu, na które natrafiono w dwóch fazach.

10.3. Dyskusja i wnioski

Badania archeobotaniczne wskazują na ważną rolę komosy (najprawdopodobniej białej, *Chenopodium*

and a clear drop in their frequency with time. The proportion of wheat remains is null in phase 1, grows in middle phases of the site's development, to again fall to zero in phase 5. In the last (6) phase, the proportion of other wild plants significantly increases, although only six samples are available for this phase.

A total of 933 charcoal fragments were determined, which were found in 61 samples originating from 33 archaeological features, chiefly from clay pits and post-holes associated with five houses representing five occupational phases. In addition, charcoal was found in pits and cultural layers as well (Tables 10.3 and 10.4).

Charcoal fragments recovered from Early Neolithic features from Ludwinowo 7 belonged to seven taxa determined to the level of species: European ash (*Fraxinus excelsior*), Scots pine (*Pinus sylvestris*)and of genus: maple (*Acer* sp.), alder (*Alnus* sp.), birch (*Betula* sp.), oak (*Quercus* sp.) and elm (*Ulmus* sp.), representing the minimum number of taxa (excluding determinations to the level of deciduous or coniferous trees and shrubs). Fragments originating from branches and twigs were also encountered, and incidentally also fragments on which the activity of fungi was observed (Tables 10.3 and 10.4; Fig. 10.5), which indicates that partly rotten wood was collected (Moskal-del Hoyo *et al.* 2010).

Charcoal discovered in phase 1 came from pits associated with house 19. They belong to four taxa: pine, oak, ash, and elm, with the last two appearing only incidentally, in one sample. In phase 2, in pits associated with house 18 primarily the remains of pine and oak were found, and a single fragment of birch. In phase 3, pine and oak also prevailed in clay pits and postholes associated with house 4. In addition, four other taxa were identified: maple, alder, birch, and elm. In phase 4, features belonging to house 3 produced remains of pine and oak, while only pine was found in the cultural layers. In phase 5 in turn, features associated with house 5 contained primarily pine and oak, and incidentally elm. Features linked with transitional phases like 2/3 and 5/6 also produced above all pine and oak, although charcoal originating from birch was also present. Only one feature is linked with the last phase, phase 6, and some sparse remains of pine were identified among the charcoal it contained (Tables 10.3 and 10.4).

The anthracological analysis of charcoal assemblages from Ludwinowo shows that pine remains were most numerous and occurred most often, totalling 499 fragments in 57 samples. Oak fragments were also abundant, with 319 pieces identified. They occurred quite often, as well, as they were found in 37 samples.

In terms of their percentages in the total, pine comes clearly before oak in phases 2, 3, and 4, while oak prevailed in phases 1 and 5. The remaining taxa were found rather incidentally and occurred

Tabela 10.3. Ludwinowo 7. Wyniki analizy antrakologicznej z obiektów archeologicznych związanych z domami KCWR →

faza osadn./occup. phase	faza/phase 1					faza/phase 2												
nr domu/house no.	dom/house 19					dom/house 18												
typ obiektu/feature type	glinianka/clay pit					glinianka/clay pit												
obiekt/feature	B2	B30				A49		A50		A55	A71				A75		A83	
nr próby L7/sample no. L7	108	105	181	309	472	26	26	244	252	22	139	333	340	545	620	637	32	591
taksony/taxa																		
Acer sp.																		
cf. *Alnus* sp.																		
Alnus sp.																		
Betula sp.																	1	
Fraxinus excelsior		1																
Pinus sylvestris	18	15	10	1	13	9	9	2	1	3	17	12	9		14	21	4	19
Quercus sp.	11	26	14	3	25			3			2					3	1	
cf. *Ulmus* sp.		2																
Ulmus sp.		2																
Betulaceae															1			
liściaste/deciduous	1	4	1		2				1		1					1	1	
szpilkowe/coniferous						2	2			1			1	2		1		1
SUMA/TOTAL	30	50	25	4	40	11	11	5	2	4	20	12	10	2	15	26	7	20
nieoznaczone/undetermined	1	2	1	2							2			2				
nieoznaczone: kora/ undetermined: bark																		1
gałąź/branch			2		2													

typ *album*) w gospodarce pierwszych rolników na Kujawach. Kwestią otwartą jest czy była ona wykorzystywana głównie jako pasza dla zwierząt czy jako pokarm ludzi, czy w jednej i drugiej roli. Komosa zwyczajna jest obecnie pospolitym chwastem i rośliną ruderalną, antropofitem o pochodzeniu miejscowym (apofitem) (Lityńska-Zając 2005). Preferuje żyzne, wilgotne siedliska, a jej nasiona są jednym z głównych komponentów glebowego banku nasion (Cavers, Benoit 1989; Symonides 1989; Mueller-Bieniek *et al.* 2018). Jednocześnie zarówno cała roślina, jak i jej nasiona są znaną rośliną jadalną (Twarowska 1983; Łuczaj, Szymański 2007; Behre 2008), w niektórych regionach świata do dzisiaj uprawianą (Nesbitt 2005; Renfrew, Sanderson 2005). Nagromadzenia jej nasion, choć proporcjonalnie nie tak obfite jak w Ludwinowie, znajdowane były również na „wstęgowych" stanowiskach z terenu Niemiec (np. Knörzer 1971; Bogaard 2011). Uprawa zbóż, w tym pszenicy samopszy i prawdopodobnie innych pszenic oplewionych, niewątpliwie była znana mieszkańcom Ludwinowa i praktykowana, prawdopodobnie jednak nie stanowiła podstawy wyżywienia, zwłaszcza w początkowej fazie rozwoju osady. Sporadycznie pojawiły się również inne rośliny uprawne znane od początku neolitu, takie jak len i groch (Bieniek 2002; 2007; Grygiel 2004). Pozostałe znaleziska diaspor wskazują na możliwość wykorzystania rdestówki powojowatej (Mueller-Bieniek *et al.* 2015), rdestów i orzechów laskowych, a być może również psianki czarnej (Maurizio 1926; Mueller-Bieniek 2012). Wystąpienie znacznej liczby niedojrzałych, zwęglonych nasion komosy primarily in one phase, except for remains of birch and elm, which were identified in two phases.

10.3. Discussion and conclusions

Archaeobotanical research points to an important role of goosefoot (probably white goosefoot, *Chenopodium album*) in the economy of the first Kuyavian farmers. It remains an open question whether it was used primarily as animal feed or as food for people, or both. Goosefoot is a common weed and ruderal plant today, a synanthropic plant of local origin (apophyta) (Lityńska-Zając 2005). It prefers fertile, humid places, and its seeds are one of the main components of the soil seed bank (Cavers, Benoit 1989; Symonides 1989; Mueller-Bieniek *et al.* 2018). At the same time, as a whole plant or as seeds, goosefoot is a popular edible plant (Twarowska 1983; Łuczaj, Szymański 2007; Behre 2008), still cultivated in some parts of the world today (Nesbitt 2005; Renfrew, Sanderson 2005). Though relatively not as abundant as in Ludwinowo, concentrations of goosefoot seeds have also been found in LBK sites in Germany (e.g. Knörzer 1971; Bogaard 2011). Cultivation of cereals, including einkorn and probably other hulled wheats as well, was certainly not unfamiliar to the residents of Ludwinowo and was practiced, although wheat was probably not the staple food, especially in the initial stage of the settlement's development. Other cultivated species known since the beginning of the Neolithic

Table 10.3. Ludwinowo 7. Results of anthracological analysis of materials from features associated with LBK houses ←

faza/phase 3														faza/phase 4								faza/phase 5			
dom/house 4														dom/house 3								dom/house 5			
glinianka/clay pit											dołek posłup./ posthole			glinianka/clay pit								glinianka/clay pit			
A51	A132		A211		A212		A213	A218			A162	A182	A187	A32		B49		B51		B52	B55	B89	B147	D2	
293	359	362	218	575	160	283	363	68	411	536	625	31	65	400	456	104	580	140	274	14	615	2	119	54	319
													1												
									11																
									3	1															
					1																				
1	21	7	6	3	10	17	9	28			9	1	6	2	20	6	17	14	1		17	14	14	1	
	4	13			4	1	1				4		2			2	3	3	18	5	5	18		7	23
							1																		2
								1			1														
		1			2	2	1	1	6		1	1				1		1	1	1	3	4		1	
1																						4	1		
2	25	21	6	3	17	20	12	30	20	1	15	2	9	2	20	9	20	18	20	6	25	40	15	9	25
				8	3	1		1					2	1		2	1	3	1			4		4	4
										10												7			
															8						1		1		

w obiekcie B104 może wskazywać na funkcję tej jamy i całej strefy osady związaną z hodowlą zwierząt. Data radiowęglowa otrzymana z ziarna znalezionego w jednym z dołków posłupowych konstrukcji sąsiadującej z obiektem wskazuje na jej równoczesność (obiekt B75, Poz-77284: 6160±40 BP, jeden ziarniak zboża, Cerealia indet.), choć nie można wykluczyć późniejszej redepozycji datowanego szczątka. Obiekt B104 sąsiaduje z młodszymi, „łużyckimi" jamami, których archeobotaniczna zawartość jest jednak odmienna. W pozostałych dołkach posłupowych tej nieokreślonej konstrukcji nie znaleziono zwęglonych diaspor roślinnych. Znaczenie obiektu B104 w kontekście znalezionej w nim komosy i innych szczątków na obecnym etapie badań pozostaje niewyjaśnione. Może jednak nawiązywać do znaczenia hodowli bydła w gospodarce wczesnoneolitycznych rolników z tego stanowiska (Salque *et al.* 2013; Bogucki 2017; Roffet-Salque *et al.,* w tym tomie). Niestety zarówno liczba znalezionych ziarniaków zbóż, jak i ich stan zachowania uniemożliwiły przeprowadzenie analizy izotopów stabilnych węgla i azotu.

Pomimo znalezienia nielicznych szczątków roślin uprawnych w stosunku do nasion komosy, należy jednak sądzić, że uprawa również odgrywała ważną rolę w strategii zdobywania pokarmu przez ludność wczesnoneolityczną. W skali Polski znaleziska lnu czy grochu nadal są ważnym świadectwem wykorzystywania przez pierwszych rolników tych roślin, gdyż ich szczątki są wciąż niezwykle rzadko spotykane na stanowiskach archeologicznych KCWR. Przykładowo, wcześniej na Kujawach odnotowano pojedyncze

incidentally occurred as well, such as flax and pea (Bieniek 2002; 2007; Grygiel 2004). Other diasporas discovered point to possible utilisation of wild buckwheat (Mueller-Bieniek *et al.* 2015), knotweeds, apple and hazelnut, and perhaps also black nightshade (Maurizio 1926; Mueller-Bieniek 2012). The discovery of a significant number of unripe charred goosefoot seeds in feature B104 may point to a role of this feature and this area of the settlement in animal husbandry. A radiocarbon date obtained for a grain found in one of the postholes from a structure neighbouring with feature B104 suggests their contemporaneity (feature B75, Poz-77284: 6160±40 BP, one grain of Cerealia indet.), although a later redeposition of the dated remain cannot be ruled out as well. Feature B104 neighbours with younger, Lusatian Culture pits, but these have different archaeobotanical contents. The role of feature B104 in the context of the remains of goosefoot and other plants discovered there remains unclear at this stage of research. However, it may refer to the role of cattle herding in the economy of the first Neolithic agriculturalists from that site (Salque *et al.* 2013; Bogucki 2017; Roffet-Salque *et al.,* in this volume). Unfortunately, both the number and the state of preservation of the recovered cereal caryopses precluded performing stable isotopes analysis for carbon and nitrogen.

Despite the fact that cultivated plant remains were few as compared with goosefoot seeds, one should assume that plant cultivation also played a significant role in the subsistence strategy of the Early Neolithic

Tabela 10.4. Ludwinowo 7. Wyniki analizy antrakologicznej z obiektów archeologicznych KCWR
Table 10.4. Ludwinowo 7. Results of anthracological analysis of materials from LBK features

faza osadn./ occup. phase	faza/phase 2/3							faza/phase 4		faza/phase 5/6							faza/ phase 6
typ obiektu/ feature type	jama/pit							warstwa kulturowa/cultural layer		jama A1/pit A1					jama/ pit		jama/ pit
obiekt/feature	B104						B105	A88	A90	A105				A106	B46		B43
nr próby/sample no.	79	58	107	111	308	317	66	16	61	354	450	452	571	34	3	13	360
taksony/taxa																	
Acer sp.																	
cf. *Alnus* sp.																	
Alnus sp.																	
Betula sp.		2	1	6	1							2					
Fraxinus excelsior																	
Pinus sylvestris	1	1	10	2	1		1	1	4	18	2	6	19	3	3	23	3
Quercus sp.	1	24	18	19	3		26			6			1		17	3	
cf. *Ulmus* sp.																	
Ulmus sp.																	
Betulaceae		1		1													
liściaste/deciduous		1	1	2		1				1		1					
szpilkowe/coniferous		1					3					1		1		4	
SUMA/TOTAL	2	30	30	30	5	1	30	1	4	25	2	10	20	4	20	30	3
nieoznaczone/ undetermined		1			1		1										1
nieoznaczone: kora/ undetermined: bark			10	4													
gałąź/branch	1		8		1		1										
grzyby/fungi			1								1						

znaleziska grochu, natomiast w Małopolsce nie potwierdzono jeszcze uprawy roślin motylkowych w tej kulturze (Bieniek 2007; Lityńska-Zając 2013). W związku z powyższym każde, nawet pojedyncze odnotowanie znalezisk roślin uprawnych z okresu wczesnego neolitu, jest istotnym wkładem w rozwój badań nad dietą i rolnictwem najstarszych społeczności reprezentujących gospodarkę wytwórczą.

Węgle drzewne zachowane na stanowiskach archeologicznych są źródłem informacji wskazujących na różnorodne sposoby wykorzystywania drewna. Przy zastosowaniu odpowiedniej metody badawczej węgle drzewne reprezentujące drewno opałowe mogą również służyć jako materiał umożliwiający rekonstrukcję środowiskową (np. Chabal 1988; 1997; Asouti, Austin 2005; Lityńska-Zając, Wasylikowa 2005; Moskal-del Hoyo 2014). Różnorodność taksonomiczna oraz wielkość i stan zachowania węgli drzewnych pozwalają sądzić, że reprezentują wtórne konteksty i najprawdopodobniej stanowią resztki po drewnie opałowym. Także w przypadku dołków posłupowych, można przypuszczać, że węgle drzewne są raczej związane z drewnem opałowym i nie reprezentują materiału budowlanego, gdyż wszystkie fragmenty były bardzo małe, a zespoły węgli z tego kontekstu charakteryzowały się różnorodnością taksonomiczną (tabela 10.3).

Wiele badań etnobotanicznych i antrakologicznych wykazało, że drewno opałowe zwykle zbierano w pobliżu osad ludzkich i tym samym dane te można

population. For Poland as a whole, the finds of flax or pea are important evidence for the use of these plants by the first farmers, as the remains of these species are still very rare in LBK sites. For instance, only single finds of pea were known from Kuyavia before the Ludwinowo excavations, while in Lesser Poland the cultivation of plants from the Fabaceae family by LBK is yet to be confirmed (Bieniek 2007; Lityńska-Zając 2013). Therefore, every find of cultivated plant remains, even single ones, in the Early Neolithic context contributes significantly to research on the diet and agriculture of the earliest communities representing productive economy.

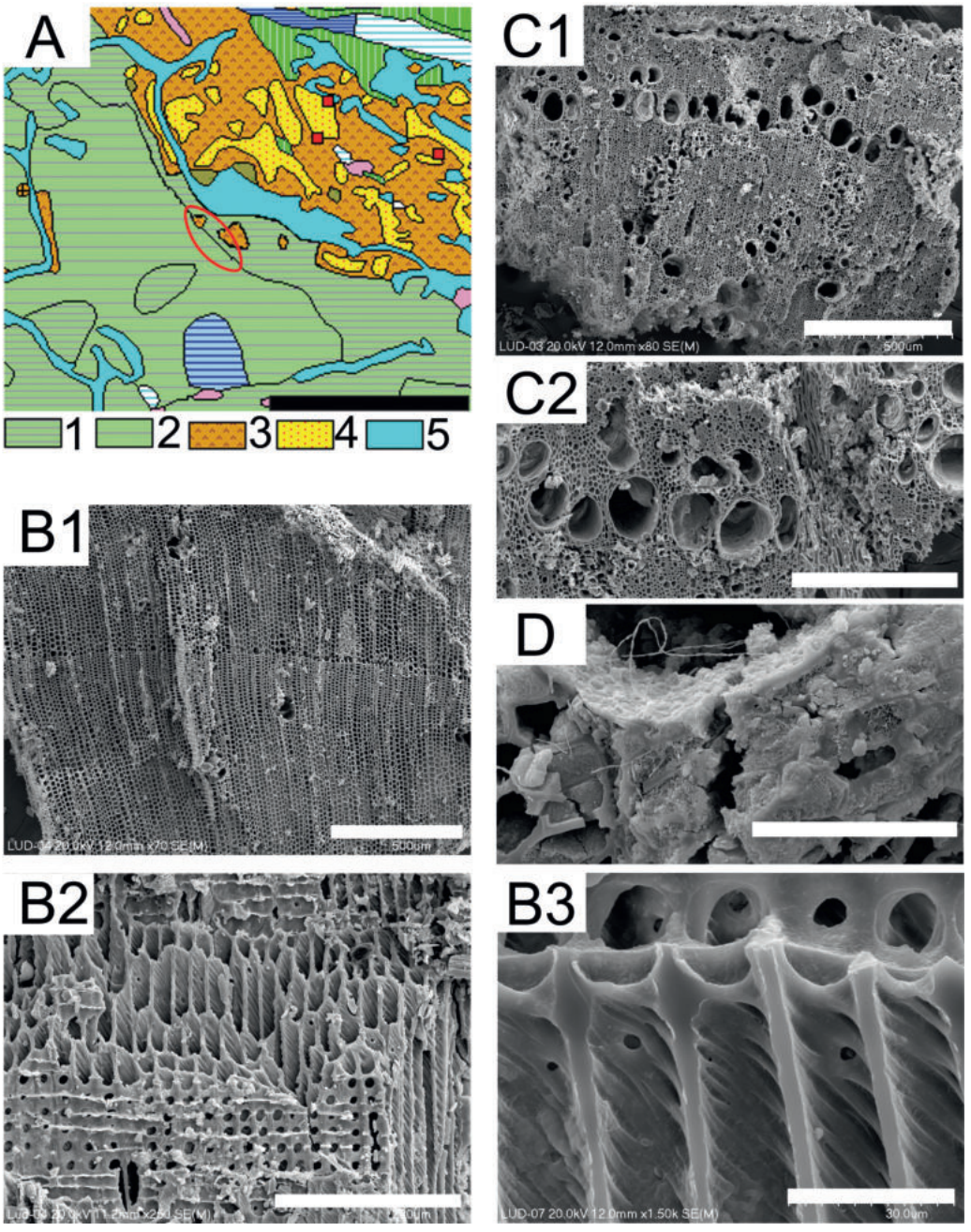
Charcoal preserved in archaeological sites is a source of information about different ways in which wood was used. With a proper research method, charcoal representing firewood can also serve environmental reconstructions (e.g. Chabal 1988; 1997; Asouti, Austin 2005; Lityńska-Zając, Wasylikowa 2005; Moskal-del Hoyo 2014). Taxonomic diversity, as well as sizes and state of preservation of the charcoal fragments from Ludwinowo suggest they represent secondary contexts and most likely are remains of wood used as fuel. Also in the case of postholes one can assume that the charcoal represents firewood rather than construction timber, as all the fragments were very small and charcoal assemblages from posthole contexts were diversified in terms of taxonomy (Table 10.3).

wykorzystać do rekonstrukcji lokalnych lasów (patrz m.in.: Badal 1992; Chabal 1997; Ntinou 2002; Asouti, Austin 2005; Théry-Parisot *et al.* 2010; Moskal-del Hoyo 2013). Badania antrakologiczne pokazują, że najczęściej do prześledzenia zmian w użytkowaniu drewna opałowego, a tym samym zaobserwowania przemian w lokalnych drzewostanach, potrzebne jest przebadanie przynajmniej 400 fragmentów węgli drzewnych z danej jednostki stratygraficznej (Badal 1992; Chabal 1997). W obiektach archeologicznych z Ludwinowa łączonych z poszczególnymi domami i fazami nie natrafiono na liczne zespoły węgli drzewnych, ponieważ ich liczebność w każdej fazie plasowała się poniżej 200 fragmentów. W związku z tym trudno jest odpowiednio zinterpretować różnice występujące we frekwencji taksonów w różnych fazach osadniczych. Ponadto, mała liczebność węgli drzewnych mogła też mieć negatywny wpływ na uzyskanie maksymalnej różnorodności taksonomicznej, która może być w dużym stopniu wynikiem liczby oznaczonych fragmentów oraz opracowanych prób i obiektów (Moskal-del Hoyo 2014). Przykładowo największa różnorodność wystąpiła w fazie 3, gdzie natrafiono na największą liczbę fragmentów węgli drzewnych i liczbę pobranych prób archeobotanicznych.

Biorąc pod uwagę zdecydowaną dominację szczątków sosny i dębu można sądzić, że były to również drzewa dominujące w pobliżu domostw. Duży udział szczątków sosny może być związany z lokalizacją stanowiska, gdyż osada wczesnoneolityczna ulokowana była na granicy między obszarami występowania czarnych ziem a terenami piaszczystymi i z tego powodu można przypuszczać, że w pobliżu występowały zarówno zbiorowiska w typie grądów, jak i bory sosnowe lub bory mieszane, co obrazuje mapa potencjalnej roślinności naturalnej (ryc. 10.5:A). Sosna głównie tworzy drzewostan w borach sosnowych i występuje często w borach mieszanych. W okresie atlantyckim, w czasie rozwoju kultury ceramiki wstęgowej rytej lasy grądowe miały zapewne inny skład gatunkowy niż obecnie, przede wszystkim ze względu na ówczesny brak na terenie Polski graba zwyczajnego *Carpninus betulus*, charakterystycznego gatunku lasów grądowych ze związku *Carpinion betuli* (Matuszkiewicz 2005). Wydaje się, że duży udział w lasach liściastych rozwijających się w warunkach typowych dla siedlisk grądowych mógł mieć dąb, występujący w dwóch gatunkach (dąb szypułkowy *Quercus robur* i dąb bezszypułkowy *Q. petraea*). Dąb, zwłaszcza dąb szypułkowy, mógł też wchodzić w skład mieszanych borów dębowo-sosnowych w typie *Pino-Quercetum*. W pobliżu osady rozwinęły się także lasy łęgowe, na co wskazuje obecność olszy, jesionu i wiązu oraz występowanie siedlisk hydrogenicznych. Brzoza była dość często spotykana w zespołach węgli drzewnych i reprezentuje drzewa o szerokiej amplitudzie ekologicznej. Brzoza brodawkowata *Betula pendula* jest najpospolitsza w Polsce i preferuje bory sosnowe i mieszane oraz widne lasy liściaste (Seneta, Dolatowski 2004). Badania palinologiczne z sąsiednich

As demonstrated by multiple ethnobotanical and anthracological studies, firewood was usually gathered in the vicinity of settlements, which makes data from firewood charcoal suitable for reconstruction of local forest cover (see: Badal 1992; Chabal 1997; Ntinou 2002; Asouti, Austin 2005; Théry-Parisot *et al.* 2010; Moskal-del Hoyo 2013). Anthracological research suggests that most often at least 400 charcoal fragments from a given stratigraphic unit need to be examined in order to trace changes in firewood utilization, and therefore in local tree cover (Badal 1992; Chabal 1997). Archaeological features from Ludwinowo, linked with particular houses and phases, did not produce large charcoal assemblages, with fewer than 200 fragments in each of the phases. This makes it difficult to properly interpret the differences observed in taxonomic composition in particular phases. Moreover, the small sizes of charcoal assemblages may have adversely affected the assessment of the maximum taxonomic diversity, which can actually reflect more the number of identifiable fragments and the number of samples and features analysed (Moskal-del Hoyo 2014). For instance, the greatest diversity was recorded in phase 3, where the greatest number of charcoal fragments were found and the greatest number of samples were collected.

Given the vast predominance of pine and oak remains it seems justified to assume that these tree species also prevailed near the houses. The high proportion of pine may stem from the location of the site, as the Early Neolithic settlement was situated on a border between areas covered with black soils and sandy areas, so that one can suppose that both multi-species deciduous forests of the *Carpinion betuli* type (oak-hornbeam forests, *grąd* in Polish) and pine or mixed forests grew nearby, as suggested by the map of potential natural vegetation (Fig. 10.5:A). Pine is a primary species in pine forests and it also occurs in mixed forests. In the Atlantic period, during the development of LBK, 'grąd' deciduous forests most likely had a slightly different composition than today, first of all due to the absence of hornbeam *Carpinius betulus* in Poland in that time, today a species characteristic of forests of the *Carpinion betuli* type (Matuszkiewicz 2005). It seems that oak, occurring in two species (common oak *Quercus robur* and sessile oak *Q. petraea*), could have a significant share in deciduous forests developing in conditions typical of oak-hornbeam forests. Oak, common oak in particular, could have also occurred in mixed forests of the *Pino-Quercum* type. Riparian forests also developed in the vicinity of the site, as evidenced by the presence of alder, ash, and elm, and by the occurrence of hydrogenic habitats. Birch was quite frequently represented in charcoal assemblages, and it represents trees having wide ecological amplitude. Silver birch *Betula pendula* is the most widespread in Poland, and it prefers pine and mixed forests and clear deciduous



Ryc. 10.5. A. Lokalizacja stanowiska Ludwinowo 7 (czerwona elipsa) na tle mapy potencjalnej roślinności naturalnej; 1 – grąd środkowoeuropejski, odmiana kujawska, seria uboga, Galio-Carpinetum; 2 – grąd środkowoeuropejski, odmiana kujawska, seria żyzna, Galio-Carpinetum; 3 – kontynentalne bory mieszane sosnowo-dębowe, Pino-Quercetum; 4 –kontynentalny bór sosnowy, odmiana sarmacka, Peucedano-Pinetum; 5 – niżowy łęg jesionowo-olszowy, Fraxino-Alnetum. Skala: 10 km. Według: Matuszkiewicz 2008; B–D. Fragmenty węgli drzewnych z Ludwinowa: B – fragment gałązki sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*, B1 – przekrój poprzeczny; B2 i B3 – przekrój podłużny promieniowy, z widocznym drewnem kompresyjnym; C1–C2 – fragment gałązki dębu *Quercus* sp. w przekroju poprzecznym; D – fragment brzozy *Betula* sp. w przekroju poprzecznym z widocznymi mikroorganizmami. Skala: B1, C1: 500 µm, C2: 300 µm, B2: 200 µm, C2: 50 µm, B3: 30 µm. Mikrofotografie: M. Moskal-del Hoyo

Fig. 10.5. A. Location of Ludwinowo 7 (red ellipse) against the potential natural vegetation map; 1 – Middle European lowland oak-hornbeam forest; Kuyavian-variant, mesotrophic ("poor") communities, Galio-Carpinetum; 2 – Middle European lowland oak-hornbeam forest; Kuyavian-variant, eutrophic ("rich") communities, Galio-Carpinetum; 3 – Continental mesotrophic oak-pine mixed forest, Pino-Quercetum; 4 – Continental East-European pine forest; Sarmatian variant with subxerophilous species, Peucedano-Pinetum; 5 – lowland alder and ash-alder forest on the periodically swamped ground-water soils, Fraxino-Alnetum. Scale: 10 km. After: Matuszkiewicz 2008; B–D. Charcoal fragments from Ludwinowo: B – fragment of branch wood of Scots pine *Pinus sylvestris*, B1 – transverse section; B2 i B3 – longitudinal radial sections, with compression wood; C1–C2 – fragment of branch wood of oak *Quercus* sp. in transverse section; D – fragment of birch *Betula* sp. in transverse section with microorganisms. Scale: B1, C1: 500 µm, C2: 300 µm, B2: 200 µm, C2: 50 µm, B3: 30 µm. Mikrographs: M. Moskal-del Hoyo

terenów, pochodzące z rejonu Osłonek, potwierdziły, że w okresie atlantyckim na glebach żyznych rozwijały się wielogatunkowe lasy liściaste oraz na piaszczystych terenach występowały lasy dębowo-sosnowe i bory sosnowe (Nalepka 2005; Bogucki *et al.* 2012). Na innych stanowiskach archeologicznych z Kujaw zaobserwowano również dominację szczątków sosny i dębu: na stanowisku w Smólsku 2/10 przeważała sosna, natomiast w Osłonkach większy udział miał dąb (Mueller-Bieniek *et al.* 2016a). Wydaje się, że dominacja sosny w Ludwinowie i w Smólsku wynika z bliskości Kotliny Płockiej, gdzie do dzisiaj występują duże obszary borów sosnowych.

forests (Seneta, Dolatowski 2004). Palynological research carried out in surrounding areas, in the vicinity of Osłonki, confirmed that in the Atlantic period multi-species deciduous forests grew on fertile soils while oak-pine and pine forests covered sandy soils (Nalepka 2005; Bogucki *et al.* 2012). Predominance of pine and oak remains was also recorded on other sites in Kuyavia: in Smólsk 2/10 pine prevailed, while in Osłonki microregion the proportion of oak was greater (Mueller-Bieniek *et al.* 2016a). The predominance of pine at Ludwinowo and Smólsk seems to stem from the proximity of the Płock Basin, where large areas of pine forest can be found even today.

10.4. Wnioski

Dane archeobotaniczne uzyskane ze stanowiska Ludwinowo 7, których wiek został potwierdzony datowaniem radiowęglowym, wskazują na ogromne znaczenie komosy, najprawdopodobniej jako źródła pokarmu lub paszy. Szczególnie wyraźnie widoczne jest to w początkowych fazach rozwoju osady, kiedy zbóż było relatywnie bardzo niewiele. Znano jednak uprawę pszenic oplewionych, lnu i grochu. Osadnicy eksplorowali zarówno tereny ubogie, porośnięte m.in. przez sosnę, jak i obszary żyźniejsze, na których zapewne prowadzono uprawę oraz pozyskiwano drewno drzew liściastych takich jak jesion, wiąz czy klon. Dąb, jako ważny surowiec mógł być pozyskiwany nawet z dużych odległości.

Materiał wczesnoneolityczny był bardzo ubogi, co można było wiązać z niekorzystnymi warunkami glebowymi, jednakże wstępna analiza obiektów o młodszej chronologii wykazała dość duże bogactwo i różnorodność zwęglonych szczątków roślinnych.

Podziękowania
Badania archeobotaniczne sfinansowane zostały w ramach projektu NCN UMO-2013/10/M/HS3/00537 „Rozwój rolnictwa i paleodiety w epoce neolitu i brązu na podstawie badań izotopów stabilnych azotu i węgla w szczątkach biologicznych".

Artykuł został napisany w ramach działalności statutowej Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk.

10.4. Conclusions

Archaeobotanical data from the site of Ludwinowo 7, whose chronological position has been confirmed by radiocarbon dating, point towards a great importance of goosefoot, probably used as food or animal feed. This is particularly clear in the initial phases of the settlement's development, when cereals were relatively sparse. Nevertheless, hulled wheats, flax, and peas were cultivated. The settlers exploited poor areas covered with pine forests as well as more fertile ones where crops were probably cultivated and where the wood of deciduous trees such as oak, ash, elm, and maple was acquired. Oak, as an important resource, may have been acquired even far away from the site.

The Early Neolithic material is very modest, which may be linked to unfavourable soil conditions, although a preliminary analysis of younger features has demonstrated a relative abundance and diversity of charred plant remains.

Acknowledgements
The archaeobotanical research was financed by NSC project UMO-2013/10/M/HS3/00537 "Agriculture and palaeodietary development in Neolithic and Bronze Ages on the basis of stable carbon and nitrogen isotope values in biological remains".

The paper was written thanks to statutory founds of W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences.

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.11

11. Datowanie radiowęglowe osadnictwa neolitycznego

11. Radiocarbon dating of the Neolithic occupation

Joanna Pyzel

Datowanie radiowęglowe dla okresu neolitu, szczególnie zaś dla drugiej połowy VI tysiąclacia BC, jest przedmiotem wielu kontrowersji wynikających nie tylko z możliwych kontaminacji analizowanego materiału (zob. ostatnio: Fröhlich, Lüning 2017; Strien 2017; Bánffy *et al.* 2018), ale także trudności kalibracji uzyskanych dat ze względu na plateau krzywej kalibracyjnej dla tego okresu (np. Jakucs *et al.* 2018, fig. S1). Datowanie absolutne osadnictwa neolitycznego na stanowisku 7 w Ludwinowie, gm. Włocławek okazało się jeszcze trudniejszym zadaniem i to mimo sprzyjających okoliczności, jakimi były środki finansowe na przeprowadzenie takich badań. W ramach opracowania przygotowanego przez „zespół poznański", w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym (Goslar 2011) wykonane zostały dwa oznaczenia dla kości ludzkich z grobów C3 i E14 (nr 15 i 16 w tabeli 11.1; ryc. 11.2). Jak pierwotnie sądzono, groby te reprezentowały zarówno KCWR, jak i KPCW. Dopiero uzyskane wyniki skłoniły do zmiany interpretacji grobu E14 jako wkopu wczesnych społeczności KBK w jamę przydomową KCWR (zob. Czerniak, w tym tomie).

W ramach projektu „Rozwój rolnictwa i paleodiety w epoce neolitu i brązu na podstawie badań izotopów stabilnych azotu i węgla w szczątkach biologicznych" (NCN 2013/10/M/HS3/0053), kierowanego przez A. Mueller-Bieniek, w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym wydatowane zostały makroszczątki roślinne z ob. B104 (zwęglone ziarna komosy – nr 2 w tabeli 11.1 i plewy pszenicy – nr 3 w tabeli 11.1). Podobne do nich oznaczenia uzyskano też dla ziarna zboża z pobliskiego ob. B75 (Nowak *et al.* 2017; zob. Mueller-Bieniek *et al*., w tym tomie) – dołka posłupowego konstrukcji związanej zapewne z kulturą łużycką (nr 17 w tabeli 11.1). Mamy tu najprawdopodobniej do czynienia ze szczątkiem botanicznym KCWR na złożu wtórnym, ponieważ społeczności KŁ wkopały się w pobliski kompleks obiektów KCWR, z którym związana była m.in. jama B104.

Stanowisko Ludwinowo 7 wzbudziło także zainteresowanie kierowników projektu European Advanced Investigator Grant European Research Council „The Times of Their Lives: High-resolution

For the Neolithic, and in particular for the second half of the 6th millennium BC, radiocarbon dating is a source of multiple controversies resulting not only from problems with potential contamination of the analysed material (see recently: Fröhlich, Lüning 2017; Strien 2017; Bánffy *et al.* 2018), but also from problems with calibration due to the shape of the calibration curve, which has a plateau in this period (e.g. Jakucs *et al.* 2018, fig. S1). Absolute dating of the Neolithic occupation in site 7 at Ludwinowo, Comm. Włocławek, proved an even more difficult task, this despite the advantage of having funding secured for such research. The excavation report prepared by the Poznań team involved making two absolute age determinations, performed in the Poznań Radiocarbon Laboratory (Goslar 2011), for human bones from graves C3 and E14 (nos 15 and 16 in Table 11.1; Fig. 11.2), originally believed to represent both LBK and LBPC. It was only after obtaining the results that the interpretation of grave E14 has been changed to a BKC pit dug into a LBK household pit (see Czerniak, in this volume).

Within the framework of the project "Agriculture and palaeodietary development in Neolithic and Bronze Ages on the basis of stable carbon and nitrogen isotope values in biological remains" (NCN 2013/10/M/HS3/0053) led by A. Mueller-Bieniek, the Poznań laboratory radiocarbon-dated plant macro remains from feature B104 (charred *Chenopodium* seeds – no. 2 in Table 11.1 and charred wheat chaff – no. 3 in Table 11.1). Similar dates were obtained from a cereal grain from nearby feature B75 (Nowak *et al.* 2017; see Mueller-Bieniek *et al*., in this volume) – a posthole from a structure probably associated with the Lusatian Culture (no. 17 in Table 11.1). We are most likely dealing here with an LBK organic remain in a secondary context, since Lusatian Culture communities dug their features into the nearby complex of LBK features, the one to which pit B104 (among others) was connected.

The site of Ludwinowo 7 also attracted the interest of A. Whittle and A. Bayliss, the leaders of European Advanced Investigator Grant European Research Council project "The Times of Their Lives:

Tabela 11.1. Ludwinowo 7. Daty radiowęglowe obiektów neolitycznych (objaśnienia w tekście)
Table 11.1. Ludwinowo 7. Radiocarbon dates of Neolithic features (explanations in text)

lp. /no	nr laboratorium/ laboratory number	materiał do datowania/ material for dating	obiekt/ feature	datowanie względne/ relative dating	data BP/ radiocarbon age (BP)	projekt/ project	uwagi/ remarks
1	OxA-34246	nagar na ceramice/pottery internal surface residue	A49	KCWR/LBK IIB	6265±45	ERC	prawdopodobne zakłócenie – dużo organiki/ possible contamination – high in organics
2	Poz-72392	zwęglone nasiona komosy/ charred *Chenopodium* seeds	B104	KCWR/LBK IIB	6210±40	NCN	
3	Poz-72393	zwęglone plewy pszenicy/ charred wheat chaff	B104	KCWR/LBK IIB	6180±40	NCN	
4	Poz-105605	osad na ceramice/ pottery external surface residue	F230	KCWR/LBK III	6190±40	MKiDN	
5	SUERC-66747	cattle carpals/ śródręcze bydła	K66	KCWR/LBK III	6071±31	ERC	
6	SUERC-69447	replika/replicate of SUERC-66747	K66	KCWR/LBK III	6072±32	ERC	
7	OxA-34796	replika/replicate of SUERC-66747	K66	KCWR/LBK III	6170±30	ERC	
8	OxA-35133	paliczki bydła/ cattle phalanges	K66	KCWR/LBK III	6206±35	ERC	
9	OxA-34795	replika/replicate of OxA-35133	K66	KCWR/LBK III	6148±30	ERC	
10	SUERC-69452	replika/replicate of OxA-35133	K66	KCWR/LBK III	6132±29	ERC	
11	SUERC-66741	kręgi lędźwiowe ssaka/ mammal lumbar vertebrae	K158	IIB	6101±33	ERC	
12		replika/replicate of SUERC-66741			6063±29	ERC	
13		replika/replicate of SUERC-66741			6114±40	ERC	
14		replika/replicate of SUERC-66741			6186±29	ERC	
15	Poz-31419	kości z grobu/ human bones from burial	C3	KPCW/ LBPC	5525±35	A1-112	Goslar 2011
16	Poz-31420	kości z grobu/ human bones from burial	E14	KBK/BKC	5515±35	A1-112	Goslar 2011
17	Poz-77284	ziarniak zboża/ cereal grain	B75	KŁ/Lusatian C.	6160±40	NCN	materiał KCWR redeponowany/redeposited LBK material

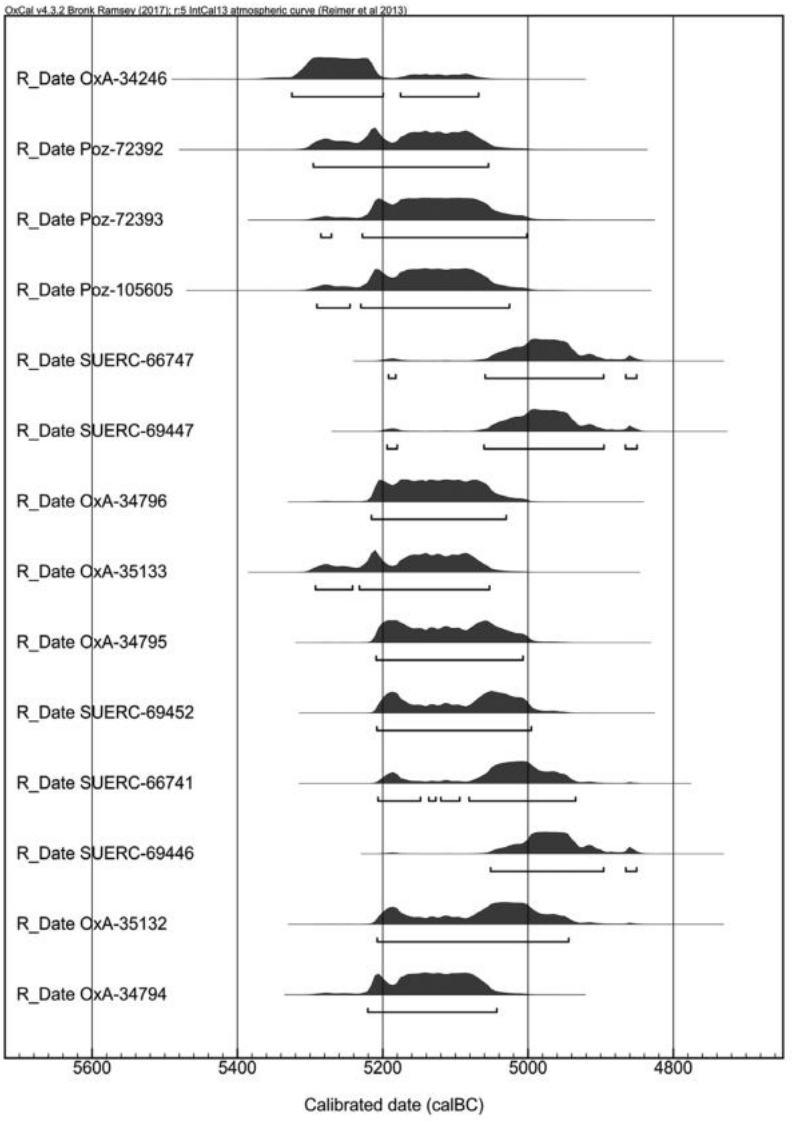
Radiocarbon-based Chronological Analysis of the European Neolithic, through Formal Modelling" A. Whittle i A. Bayliss. Na podstawie bayesowskiego modelowania statystycznego pragnęli oni stworzyć bardziej precyzyjne chronologie dla neolitu w Europie, a w przypadku KCWR zweryfikować datowanie względne oparte na analizie ceramiki (zob. Whittle 2018). Ludwinowo 7 zdawało się spełniać wszelkie warunki do takiego studium przypadku, nie tylko ze względu na stworzony dla osady KCWR model rekonstrukcji rozwoju, ale i obecność licznych materiałów

High-resolution Radiocarbon-based Chronological Analysis of the European Neolithic, through Formal Modelling". Using Bayesian statistical modelling, they sought to create more precise chronologies for the European Neolithic, and with respect to LBK to verify the pottery-based relative chronology (see Whittle 2018). Ludwinowo 7 seemed to meet all the criteria for such a case study, due to both the availability of a reconstructed model of the LBK settlement development and the abundance of faunistic materials. Unfortunately, in most cases collagen in the bones turned

faunistycznych. Niestety stan zachowania kolagenu w kościach był w większości przypadków niewystarczający do datowania. Również pozostałości osadów organicznych z wnętrza naczyń okazały się problematyczne i w efekcie udało się w ramach tego projektu wydatować jedynie cztery próbki z trzech obiektów KCWR. Oznaczenia wykonano w laboratoriach w Oxfordzie i SUERC (Scottish Universities Environmental Research Centre). Na początku przyniosły one dosyć rozbieżne wyniki, co spowodowało konieczność ich weryfikacji. Ostatecznie uzyskano dziewięć dat dla pięciu prób, niektóre nadal dosyć różnorodne (zwłaszcza ob. K158, nr 11–14 w tabeli 11.1). W ramach projektu „Times of Their Lives", w którym w efekcie datowanie KCWR z samego Ludwinowa poszerzono o całą nadwiślańską enklawę tej kultury na Niżu, wykonano kombinację tych oznaczeń (Marciniak *et al.,* w druku), tu zaprezentowane one zostały pojedynczo (ryc. 11.1).

out to be insufficiently preserved. Organic residues on the inner walls of ceramic vessels also proved problematic, and as a result only four samples from three LBK features have been dated within this project. The determinations carried out by laboratories at Oxford and SUERC (Scottish Universities Environmental Research Centre) initially produced quite divergent results, which made it necessary to verify them. Finally, nine dates were acquired for five samples, some of them still relatively divergent (especially for feature K158, nos 11–14 in Table 11.1). In the "Times of Their Lives" project, where the dating of LBK from Ludwinowo was ultimately extended to the entire Vistula-basin enclave of this culture in the Polish Lowlands, the age determinations were combined (Marciniak *et al.,* in press); here they are presented singly (Fig. 11.1).

The project "Publication. Neolithic settlement at Ludwinowo 7, Comm. Włocławek" envisaged performing three ^{14}C dates for LBK materials from the

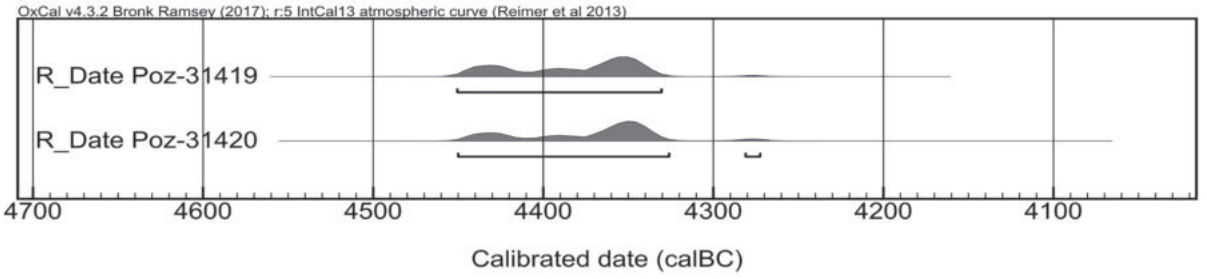


Ryc. 11.1. Ludwinowo 7. Kalibracja dat radiowęglowych z obiektów KCWR
Fig. 11.1. Ludwinowo 7. Calibration of radiocarbon dates from LBK features

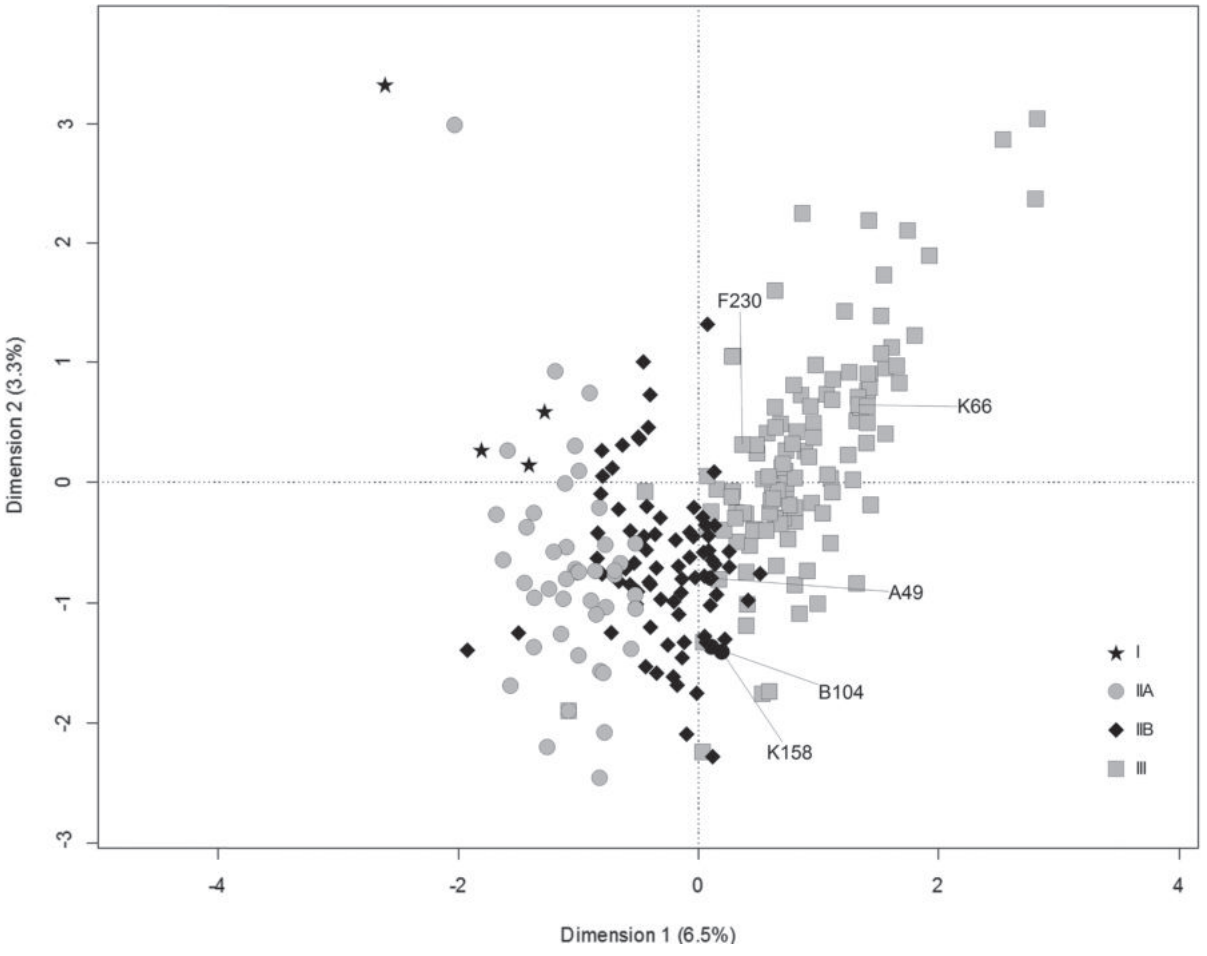
W ramach projektu „Publikacja. Osadnictwo neolityczne w Ludwinowie 7, gm. Włocławek" zaplanowane zostało wykonanie trzech dat ^{14}C dla materiałów KCWR z części badanej przez zespół krakowski. Niestety, również w tym przypadku stan zachowania kolagenu uniemożliwił wykonanie tych oznaczeń. Jedynym nadającym się do analizy materiałem okazały się resztki substancji organicznej (dziegciu) na zewnętrznej ściance naczynia z ob. F230.

part of the site investigated by the Kraków team. Unfortunately, in this case as well the state of collagen preservation made age determinations impossible. The only material suitable for analysis proved to be organic remains (wood tar) on the outer wall of a vessel from feature F230.

Thus, 16 dates are available in total for the Neolithic settlement at Ludwinowo (Table 11.1, with the exception of the date for the Lusatian Culture posthole,



Ryc. 11.2. Ludwinowo 7. Kalibracja dat radiowęglowych z obiektów kultur postlinearnych
Fig. 11.2. Ludwinowo 7. Calibration of radiocarbon dates from post-LBK features



Ryc. 11.3. Mapa korespondencji obiektów KCWR z Kujaw z zaznaczeniem obiektów z Ludwinowa, stan. 7, datowanych radiowęglowo
Fig. 11.3. Plot of the results of correspondence analysis of LBK features from Kuyavia. Marked are radiocarbon dated features from Ludwinowo, site 7

W sumie dysponujemy zatem 16 datami dla osadnictwa neolitycznego w Ludwinowie (tabela 11.1, wyłączając z tego datę z dołka posłupowego KŁ, pozycja 17): 14 dla KCWR (ryc. 11.1) i 2 dla KPCW/KBK (ryc. 11.2).

Wydatowanych zostało pięć obiektów KCWR: A49, B104, F230, K66 i K158. Większość z nich położona jest w W części osady, jedynie ob. F230 znajdował się w partii NE. Tylko jeden obiekt, A49, związany jest z zagrodą (nr 18), niestety w przypadku tej daty należy liczyć się z możliwą kontaminacją organiczną. Trzy obiekty związane są z fazą IIB (A49, B104, K158), dwa z III (F230, K66), choć ich pozycja na mapie korespondencji (ryc. 11.3) wskazuje na dużą bliskość wszystkich z wyjątkiem ob. K66. Uzyskane oznaczenia absolutne zdają się to potwierdzać. Wszystkie wpisują się dobrze w postulowany dla KCWR zakres czasowy, nie przynosząc jednak wyjaśnienia precyzyjnych chronologicznych relacji w ramach osady.

Podobnie jest w przypadku oznaczeń dla KPCW i KBK: również tu mamy prawdopodobnie do czynienia z bliskimi sobie w czasie, ale typologicznie i kulturowo odmiennymi jednostkami (zob. Czerniak, w tym tomie).

no. 17): 14 for LBK (Fig. 11.1), and 2 for LBPC/BKC (Fig. 11.2).

Five LBK features have been dated: A49, B104, F230, K66, and K158. Most of them are situated in the W part of the site, with only F230 in the NE part. Only one feature, A49, can be associated with a household (no. 18) – unfortunately, with this date possible organic contamination has to be taken into account. Three features link with phase IIB (A49, B104, K158) and two with phase III (F230, K66), although their positions on the correspondence map (Fig. 11.3) suggest all are close to each other, except for K66. The obtained absolute age determinations seem to confirm this. They all fit well into the chronological frameworks postulated for LBK, although they do not offer precise explanation of chronological relationships within the settlement.

The situation is similar with the determinations for LBPC and BKC: also in this case, we are most likely dealing with chronologically close, but typologically and culturally different units (see Czerniak, in this volume).

DOI: 10.33547/ODA-SAH.08.Lud.12

12. Stanowisko 7 w Ludwinowie na tle osadnictwa neolitycznego Kujaw

12. Ludwinowo 7 against the background of the Neolithic settlement in Kuyavia

Joanna Pyzel

Stanowisko Ludwinowo 7 to przede wszystkim największa z dotychczas odsłoniętych osad KCWR na Kujawach. Jest położona na skraju osadnictwa tej kultury w tym regionie, tuż przy granicy Pojezierza Kujawskiego z Kotliną Płocką. Obszar ten, mimo prowadzonej tu w latach 80. XX w. akcji AZP, jest wyjątkowo słabo rozpoznany, co najlepiej obrazuje mapa stanowisk KCWR, na której wyraźnie widać punkty odkryte w związku z planowaną budową autostrady A1 (ryc. 12.1)[1]. Wyprzedzające badania powierzchniowe przyniosły tu ośmiokrotny przyrost liczby znanych stanowisk. Odkryto m.in. 15 punktów datowanych na KCWR, w tym Ludwinowo 7. Jeden z nich nie znalazł potwierdzenia w trakcie badań wykopaliskowych, natomiast w ich wyniku odsłonięto ślady osadnictwa KCWR na kolejnych 19 stanowiskach (Pyzel 2017). Dane te świadczą o tym, że mapa osadnictwa KCWR na Kujawach zawiera zdecydowanie zaniżoną liczbę punktów osadniczych związanych z tą kulturą.

Stanowisko Ludwinowo 7 położone jest w typowej dla KCWR lokalizacji: na rozległym cyplu w pobliżu cieków wodnych. Również gleby: brunatne i płowe (zob. Pyzel *et al.*, rozdz. 1 w tym tomie) wykształcone na podłożu ciężkich glin morenowych, wpisują się idealnie w preferencje pierwszych rolników na Niżu.

Ze względu na niezadowalający stan rozpoznania okolic stanowiska trudno jest oszacować jego znaczenie w skali mikroregionalnej: dysponujemy jedynie danymi o innych miejscach zasiedlonych przez KCWR w pasie autostrady, w układzie liniowym. I tak pozostałości osadnicze tej kultury w rejonie Ludwinowa (ryc. 12.2) wystąpiły na następujących stanowiskach (od północy):

- Ludwinowo, stan. 4 (AUT. 107): fragment niewielkiej osady z fazy IIA (Werra 2010),

The site of Ludwinowo 7 is above all the largest LBK settlement uncovered so far in Kuyavia. It lies at the periphery of the LBK range in the region, very close to the boundary between the Kuyavian Lake District and the Płock Basin. Despite surface surveys carried out within the frameworks of the Polish Archaeological Record project in the 1980s, the area was exceptionally poorly investigated, which is best illustrated by a map of LBK sites, on which those discovered in connection with the construction of the A1 motorway feature prominently (Fig. 12.1).[1] The research preceding this construction resulted in an eight-fold increase in the number of sites known. Among others, 15 settlement points linked with LBK were discovered, including Ludwinowo 7. One of these points was negatively verified by excavations, but excavations revealed traces of LBK occupation on another 19 sites (Pyzel 2017). These data show that the number of settlement points featuring on the map of LBK settlement in Kuyavia has been grossly underestimated.

Ludwinowo 7 is in a location typical of LBK: it occupies a vast promontory and lies in vicinity to watercourses. In terms of the soils – brown podzolic and proper brown earth (see Pyzel *et al.*, chapter 1 in this volume) developed on heavy moraine tills – the site also fits perfectly into the preferences of the first farmers of the Polish Lowlands.

Due to the insufficient state of investigation of the site's surroundings, it is difficult to assess the position of Ludwinowo 7 on a micro-regional scale: all what is available is the data about other places occupied by LBK within the stretch of the motorway, in a linear perspective. Settlement remains linked with this culture were identified in the vicinity of Ludwinowo (Fig. 12.2) in the following sites (from the north):

[1] Zob. też np. wyniki weryfikacyjnych badań powierzchniowych w rejonie Wietrzychowic: Papiernik *et al*. 2017

[1] See also the results of verification surface surveys near Wietrzychowice: Papiernik *et al*. 2017.

- Ludwinowo, stan. 3 (AUT. 108): dwa niewielkie (jednozagrodowe) skupiska osadnicze, faza IIB (Nowak 2017b),
- Ludwinowo, stan. 6 (AUT. 110): fragment kilkuzagrodowej osady z fazy IIB (Czekaj-Zastawny 2011b).

Tę ostatnią koncentrację dzieli od osady KCWR w Ludwinowie 7 (i 2) ok. 100 m.

Pozostałości osadnicze KCWR wystąpiły także ok. 200 m na południe od Ludwinowa 7, na stanowisku Ludwinowo 1 (AUT. 113), gdzie odkryto dwa najprawdopodobniej przyzagrodowe skupienia obiektów datowane na fazę II i III KCWR (Retkowska 2012).

Mniej lub bardziej skoncentrowane pozostałości osadnicze KCWR ciągną się zatem w tym rejonie w pasie o długości ok. 2 km i są oddzielone podobnym dystansem od analogicznych skupisk w okolicach Kruszyna na północy i Nakonowa Starego na południu (Pyzel 2018, tam dalsza literatura) o podobny dystans.

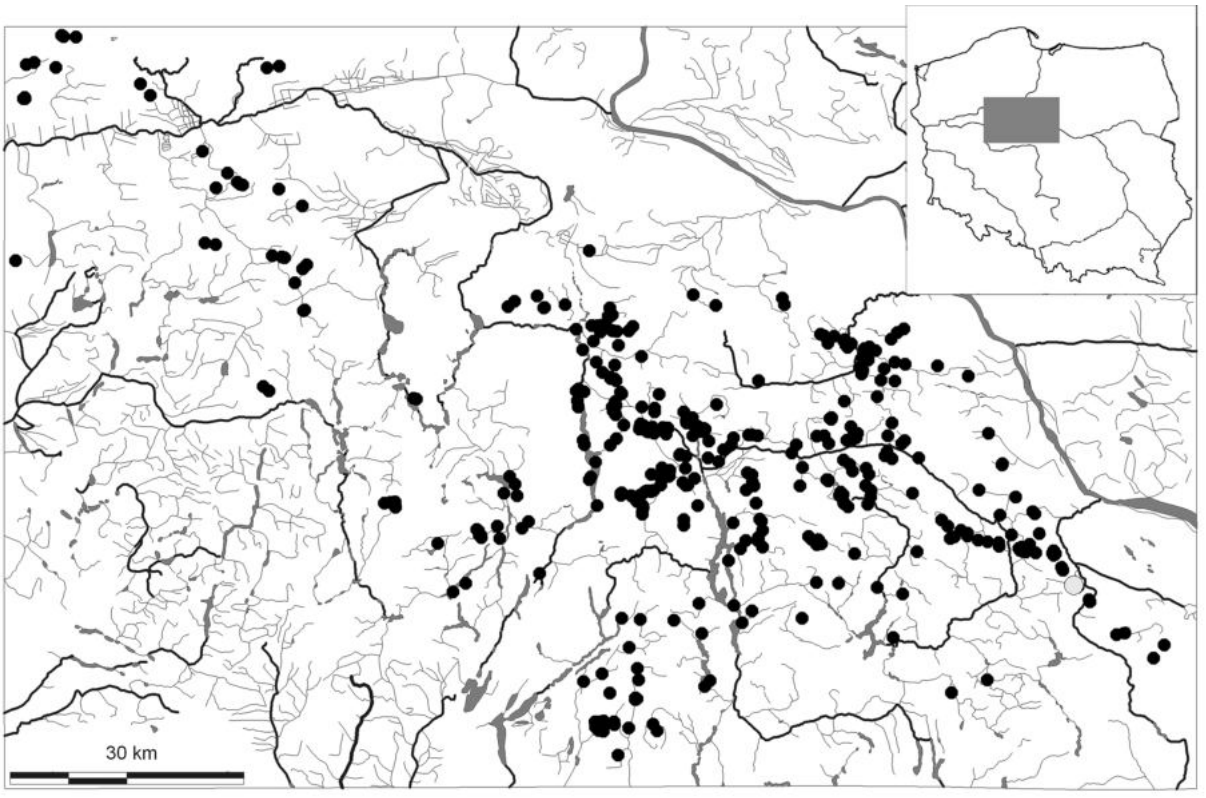
Jaką funkcję w mikroregionie Ludwinowa pełniła osada, której fragment odsłonięto w Ludwinowie 7 (i 2)? Biorąc pod uwagę jej wielkość (minimum 33 zagrody) i czas zasiedlenia (minimum 6–8 faz osadniczych reprezentujących praktycznie cały czas trwania kujawskiej KCWR), można by interpretować ją jako osadę centralną, według modelu, który najlepiej zdefiniowany został dla Nadrenii. Zgodnie z tym modelem osada centralna/duża osada (*Großsiedlung*) jest osadą założycielską, zamieszkałą nieprzerwanie od początku do końca funkcjonowania grupy mikroregionalnej.

- Ludwinowo site 4 (AUT. 107): fragment of a small settlement from phase IIA (Werra 2010);
- Ludwinowo site 3 (AUT. 108): two small (single-household) settlement clusters, phase IIB (Nowak 2017b);
- Ludwinowo site 6 (AUT. 110): fragment of a settlement of a few households from phase IIB (Czekaj-Zastawny 2011b).

The latter cluster lies approx. 100 m from the LBK settlement at Ludwinowo 7 (and 2). Traces of LBK occupation were also identified approx. 200 m south of Ludwinowo 7, on the Ludwinowo 1 (AUT. 113) site, where two clusters of features (probably household clusters) dated to phases II and III of LBK development were discovered (Retkowska 2012).

As we can see, more or less clustered remains of LBK occupation in this area stretch along a band approx. 2 km long, and at roughly the same distance from similar clusters near Kruszyn to the north and near Nakonowo Stare to the south (Pyzel 2018, with further references quoted therein).

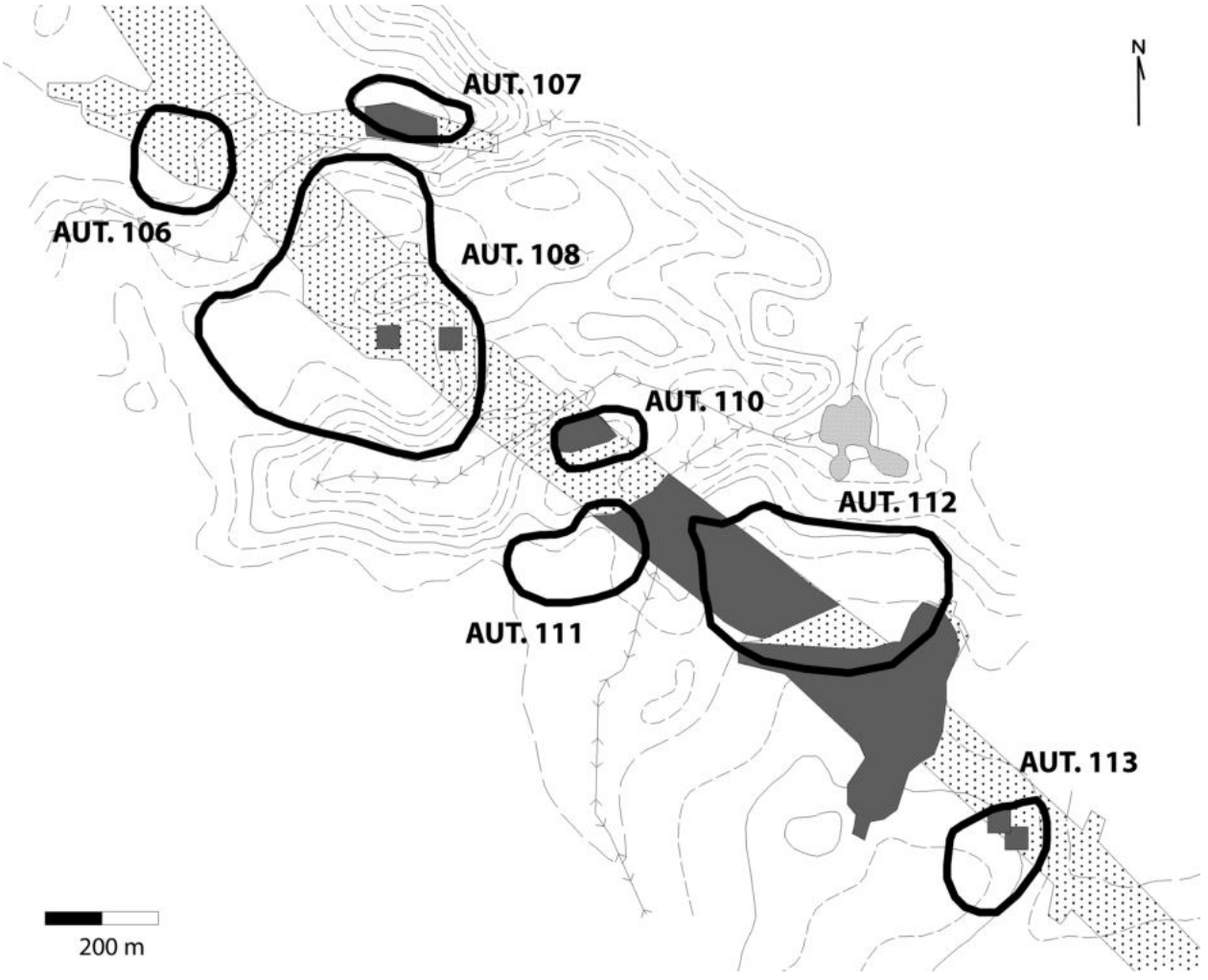
What function did the settlement whose fragment was revealed in Ludwinowo 7 (and 2) play in the Ludwinowo micro-region? Given its size (minimum 33 households) and lifespan (minimum 6–8 occupational phases covering almost the entire development of LBK in Kuyavia) it can be interpreted as a central settlement, following a model which was best defined for Rhineland. According to this model, a central/large settlement (*Großsiedlung*) is a founding settlement,



Ryc. 12.1. Ludwinowo 7 (szary punkt) i inne stanowiska KCWR na Kujawach
Fig. 12.1. Ludwinowo 7 (grey dot) and other LBK sites in Kuyavia

Charakteryzuje się nie tylko relatywnie dużą liczbą współczesnych sobie domów, ale także wyjątkowymi prawami jej mieszkańców w zakresie dostępu do ziemi czy rozprowadzania egzotycznych surowców (Zimmermann *et al.* 2006). Kwestia dystrybucji surowców, zarówno krzemiennych, jak i kamiennych, w stosunku do wielkości i funkcji stanowisk KCWR na Kujawach nie była do tej pory podejmowana. W Ludwinowie 7 odkryto dowody przetwarzania na miejscu brył krzemienia czekoladowego (zob. Kabaciński, Winiarska-Kabacińska, w tym tomie) wraz z zabytkami kamiennymi wykonanymi m.in. z amfibolitu (Szydłowski, w tym tomie), który w Nadrenii szczególnie licznie występuje na osadach centralnych (Zimmermann *et al.* 2006). Czy znaleziska tych wytworów w Ludwinowie 7 były bogatsze niż na innych osadach, pozostaje kwestią dalszych badań. W kontekście różnic w dystrybucji zabytków kamiennych, a także innych przestrzennych odmienności w ramach samej

inhabited uninterruptedly from the beginning until the end of a micro-regional group's development. It is distinguished by a relatively large number of contemporary houses, and by its inhabitants' special rights in areas like access to land or distribution of exotic resources (Zimmermann *et al.* 2006). Distribution of resources, both flint and other lithics, has not been as yet analysed in relation to the size and function of LBK sites in Kuyavia. At Ludwinowo 7, the evidence for local processing of chocolate flint nodules (see Kabaciński, Winiarska-Kabacińska, in this volume) was discovered, as well as lithic artefacts, among others made from amphibolite (Szydłowski, in this volume), a raw material which in Rhineland was particularly well-represented in central settlements (Zimmermann *et al.* 2006). Whether the collection of amphibolite objects from Ludwinowo 7 is richer than in other settlements remains to be determined by further research. However, in the context of differences



Ryc. 12.2. Osadnictwo KCWR w regionie Ludwinowa (szary kolor): AUT. 106 – Kruszynek, stan. 6, AUT. 107 – Ludwinowo, stan. 4, AUT. 108 – Ludwinowo, stan. 3, AUT. 110 – Ludwinowo, stan. 6, AUT. 111 – Ludwinowo, stan. 2, AUT. 112 – Ludwinowo, stan. 7, AUT. 113 – Ludwinowo, stan. 1
Fig. 12.2. LBK settlement in the Ludwinowo region (in grey): AUT. 106 – Kruszynek, site 6, AUT. 107 – Ludwinowo, site 4, AUT. 108 – Ludwinowo, site 3, AUT. 110 – Ludwinowo, site 6, AUT. 111 – Ludwinowo, site 2, AUT. 112 – Ludwinowo, site 7, AUT. 113 – Ludwinowo, site 1

osady w Ludwinowie (zob. Pyzel, rozdz. 2.4 w tym tomie) pojawia się jednak pytanie, czy reprezentuje ona w ogóle jedną wioskę, odrębną w stosunku do pozostałości osadniczych z sąsiednich stanowisk, czy też mamy tu do czynienia raczej z mikroregionalną jednostką osadniczą złożoną z mniejszych zagród i ich skupisk, reprezentujących odrębne grupy społeczne. Być może część osady w Ludwinowie zamieszkiwała najbardziej wpływowa i obdarzona największym prestiżem społeczność lub społeczności, jednak trudno jest zakreślić dokładne granice zasiedlonych przez nią/przez nie obszarów. Biorąc pod uwagę zarówno różnice, jak i liczne związki zaobserwowane w ramach osady w Ludwinowie 7 można przypuszczać, że takie bliskie powiązania łączyły ze sobą mieszkańców całego mikroregionu, wykraczając także poza jego zasięg.

Również w innych mikroregionach badanych na trasie autostrady A1 zaobserwować można podobną organizację przestrzeni. Mamy tu zarówno zabudowę rzędową, przypominającą NE część Ludwinowa 7 (Wieniec 10, Kruszyn 10: Maciszewski red. 2015; Płaza 2016), jak i analogiczne do części W koncentracje zagród w miejscach nadających się do zabudowy między terenowymi zagłębieniami (Smólsk 2/10: Muzolf *et al.* 2012), ponadto obszary charakteryzujące się znacznie większym rozrzedzeniem śladów osadnictwa (np. N strefa osady w Kruszynie 10: Płaza 2016). Również w tych regionach trudno jest rozgraniczyć poszczególne osady: obiekty KCWR o różnym stopniu koncentracji, rozdzielone szerokimi na kilkadziesiąt metrów pasami pustek, ciągną się przez odcinki o długości wielu setek metrów (Pyzel 2018, tam dalsza literatura). Wydaje się zatem, że był to charakterystyczny przynajmniej dla tej części Kujaw model organizacji przestrzeni u społeczności KCWR.

Niezależnie od interpretacji granic i funkcji osady z Ludwinowa 7 w ramach mikroregionu, stanowisko to zamyka dyskusję o tym, czy na Niżu istniały analogiczne do obszarów lessowych wielopokoleniowe i wielozagrodowe osady (zob. Pyzel 2010). Ich wielkość nie jest co prawda porównywalna z największymi osadami takimi jak Eythra w Środkowych Niemczech (Stäuble, Veit red. 2016) czy Vráble-Veľké Lehemby na Słowacji (Furholt *et al.* 2014), istotne jest jednak, że charakterystyczne dla innych regionów KCWR elementy osadnictwa, takie jak: mikroregionalna organizacja, stabilność osadnicza w ramach mikroregionu, obecność długich domów i zagród użytkowanych krócej niż zasiedlenie całego mikroregionu, odnajdujemy także na Kujawach. Oczywiście wiele kwestii, np. sugerowane w rozdz. 2.4 zróżnicowanie funkcjonalne domów, faktyczny czas ich użytkowania, forma organizacji zagrody, wioski itd. wymagają jeszcze dalszych badań, jednak wyniki do tej pory uzyskane dla Ludwinowa 7 niewątpliwie przenoszą refleksję nad kujawską KCWR na inny poziom.

Stanowisko Ludwinowo 7 dostarcza też wielu istotnych, nowych informacji na temat młodszych kultur

in patterns of distribution of lithic objects, and some other spatial irregularities within the settlement of Ludwinowo itself (see chapter 2.4 in this volume), one should ask whether the site is a single village distinct from settlement remains known from other sites, or perhaps a micro-regional settlement unit comprised of smaller households and their groups, representing distinct social groups. Perhaps some part of the Ludwinowo settlement was inhabited by the most influential community or communities, enjoying the highest prestige, although it is difficult to precisely delineate the borders of such area/areas. Taking into account both the differences and the many connections identified within the Ludwinowo 7 settlement, one can assume that such close relationships linked people inhabiting the entire micro-region, sometimes reaching beyond its borders as well.

Similar organisation of space can also be observed in other micro-regions investigated along the path of A1 motorway. One can find there rows of buildings resembling the NE part of Ludwinowo 7 (Wieniec 10, Kruszyn 10: Maciszewski ed. 2015; Płaza 2016), and concentrations of households in places suitable for construction between lower-lying stretches of land (Smólsk 2/10: Muzolf *et al.* 2012), as well as areas where traces of occupation were markedly sparser (e.g. part N of Kruszyn 10 settlement: Płaza 2016). In these regions as well, it is difficult to distinguish individual settlements, since LBK features, showing varying degrees of concentration and separated by empty areas several dozen metres wide, stretch along sections many hundred metres long (Pyzel 2018, with further references quoted therein). Thus, it seems that this model of spatial organisation was typical of LBK communities at least in this part of Kuyavia.

Irrespective of the interpretation of the borders and function of Ludwinowo 7 within the micro-region, the site closes the discussion on whether multi-generational and multi-household settlements analogical to those known from the loess uplands existed in the Polish Lowlands (see Pyzel 2010). Admittedly, they cannot be compared in size with the largest settlements such as Eythra in Central Germany (Stäuble, Veit ed. 2016) or Vráble-Veľké Lehemby in Slovakia (Furholt *et al.* 2014), but nonetheless, the elements of settlement network typical of other regions of the LBK range – micro-regional organization, settlement stability within a micro-region, the presence of longhouses, and households used shorter than the time for which the micro-region was settled – can be found in Kuyavia as well. Naturally, many issues, for instance the functional differentiation of houses suggested in chapter 2.4, their actual periods of exploitation, the organization of a household, village, etc., still require research, but the results obtained for Ludwinowo 7 undoubtedly take the discussion on Kuyavian LBK to a new level.

The site of Ludwinowo 7 also provided many new and important data concerning younger Danubian

naddunajskich na Kujawach (Czerniak, w tym tomie). Społeczności KPCW powracają na to miejsce po okresie hiatusu, którego długość trudno jest obecnie dokładnie oszacować. Znaleziska związane z tą kulturą potwierdzają zaobserwowany też na innych stanowiskach na trasie autostrady A1 model osadnictwa w postaci niewielkich skupisk obiektów, z których niektóre interpretować można jako półziemianki. W kontekście genezy KBK niezwykle interesująca jest późna data ^{14}C uzyskana z grobu KPCW w ob. C3, która świadczyć może o tym, że koniec KPCW i początek KBK chronologicznie się zazębiały.

Podobnie jak na innych dużych osadach KCWR na Kujawach, brak jest w Ludwinowie śladów długotrwałego, stabilnego osadnictwa KBK. Większa osada tej kultury znajdowała się w bliskim sąsiedztwie, na stanowisku Ludwinowo 3 (Marchelak 2017), które prawdopodobnie tworzyło jedną całość ze stanowiskiem Kruszynek 6 (Siewiaryn 2010). Ludwinowo 7 odwiedzane było przez te społeczności jedynie sporadycznie, także w celach rytualnych, o czym świadczą różne depozyty w jamach KCWR, czy pochówek z ob. E14, złożony w sąsiedztwie domu 11. Ślady tego typu praktyk pamięci rejestrowane są też na innych stanowiskach KBK na Kujawach (Pyzel 2018) i świadczą o tym, że czasach KBK pozostałości osady KCWR w Ludwinowie zdecydowanie były jeszcze widoczne, co stanowiło przeszkodę w ponownym wykorzystaniu tego miejsca. Niewielkie grupy osadników powróciły tu dopiero w okresie późnego neolitu. Pozostał po nich jeden obiekt KAK w części SE stanowiska oraz ślady tej kultury na złożu wtórnym w partii W. Materiały te związane są z dwoma epizodami osadniczymi datowanymi na horyzont wczesnoamforowy (Szmyt, w tym tomie). Po ponownym okresie hiatusu pojawiły się tu społeczności wczesnych faz KCSz. Związana jest z nimi jedna jama osadowa odkryta w części SE stanowiska, poza zwartym zasięgiem osadnictwa innych kultur neolitycznych (Połczyński, w tym tomie).

Źródła z tego okresu, aczkolwiek ubogie, stanowią istotny wkład w badania nad późnym neolitem wschodnich Kujaw.

cultures in Kuyavia (Czerniak, in this volume). After a hiatus period whose length is currently difficult to precisely estimate, LBPC communities returned to this place. The finds associated with this culture repeat a settlement model known from other sites along the path of the A1 motorway, with small clusters of features, some of which can be interpreted as semi-sunken houses. Of particular interest in the context of the genesis of BKC is a late ^{14}C date obtained from an LBPC grave in feature C3, which may indicate that the close of the LBPC and the rise of the BKC chronologically overlapped.

As in other large LBK settlements in Kuyavia, Ludwinowo 7 yielded no traces of long-lasting, permanent BKC occupation. A larger settlement of that culture was found nearby at the site of Ludwinowo 3 (Marchelak 2017), which probably formed a whole with Kruszynek 6 (Siewiaryn 2010). Ludwinowo 7 was only incidentally visited by these communities, including for ritual purposes – as evidenced by various deposits dug into LBK pits, and the burial from feature E14 placed in the vicinity of house 11. Traces of such commemorative practices have been recorded in other BKC sites in Kuyavia as well (Pyzel 2018) and indicate that in times of BKC the relics of the LBK settlement at Ludwinowo must have surely been visible, which was an obstacle to re-settling the place. Small groups of settlers returned there only in the late Neolithic. What they left behind is a single GAC feature in the SE part of the site and GAC artefacts in secondary contexts in the W part. These materials reflect two settlement episodes dated to the Early GAC horizon (Szmyt, in this volume). After another hiatus period, communities linked with early phases of CWC appeared in Ludwinowo. With this episode one can associate one settlement pit discovered in the SE part of the site, outside the compact range of occupation by other Neolithic cultures (Połczyński, in this volume).

Though modest, the sources from this period make important contributions to studies on the late Neolithic of eastern Kuyavia.

13. Literatura

13. References

Acsádi G., Nemeskéri J. 1970 *History of human life span and mortality,* Budapest: Akadémiai Kiadó.

Arbogast R.M., Jeunesse C. 2013 Early Neolithic pastoral traditions and cultural groups in northern France, [w/in:] S. Colledge, J. Connolly, K. Dobney, K. Manning, S. Shennan (red./eds), *The origins and spread of domestic animals in southwest Asia and Europe,* Oxford: Left Coast Press, Inc., 271–282.

Asouti E., Austin P. 2005 Reconstructing woodland vegetation and its exploitation by past societies, base on the analysis and interpretation of archaeological wood charcoal macro-remains, *Environmental Archaeology* 10, 11–18.

Aufderheide A.C., Rodriguez-Martin C. 1998 *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*, Cambridge: Cambridge University Press.

Badal E. 1992 L´anthracologie préhistorique: à propos de certains problèmes méthodologiques, *Bulletin de la Société botanique de France*, 139, *Actualités Botaniques* 2/3/4, 167–189.

Bailey J.F., Richards M.B., Macaulay V.A., Colson I.B., James I.T., Bradley D.G., Hedges R.E.M., Sykes B.C. 1996 Ancient DNA suggests a recent expansion of European cattle from a diverse wild progenitor species, *Proceedings of the Royal Society B* 263, 1467–1473.

Balasse M. 2003 Keeping the young alive to stimulate milk production? Differences between cattle and small stock, *Anthropozoologica* 37, 3–37.

Balasse M., Boury L., Ughetto-Monfrin J., Tresset A. 2012a Stable isotope insights ($\delta^{18}O$, $\delta^{13}C$) into cattle and sheep husbandry at Bercy (Paris, France, 4th millennium BC): birth seasonality and winter leaf fodder-ing, *Environmental Archaeology* 17/1, 29–44.

Balasse M., Obein G., Ughetto-Monfrin J., Mainland I. 2012b Investigating seasonality and season of birth in past herds: A reference set of sheep enamel stable oxygen isotope ratios, *Archaeometry* 54/2, 349–368.

Balasse M., Tornero C., Bréhard S., Ughetto-Monfrin J., Voinea V., Bălăşescu A. 2014 Cattle and sheep herding at Cheia, Romania, at the turn of the fifth millennium cal BC: a view from stable isotope analysis, [w/in:] A. Whittle, P. Bickle (red./eds), *Early Farmers: a view from archaeology and science,* Oxford: Oxford University Press, 115–142.

Banach B. 2011a Ślady osadnictwa późnośredniowiecznego (?) [w/in:] I. Sobkowiak-Tabaka (red./ed.), *Osadnictwo pradziejowe i nowożytne na stanowisku nr 7 (AUT. 112) w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań, 364–365 (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

2011b Ślady osadnictwa z okresu nowożytnego, [w/in:] I. Sobkowiak-Tabaka (red./ed.), *Osadnictwo pradziejowe i nowożytne na stanowisku nr 7 (AUT. 112) w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań, 366–375 (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

2011c Wczesne średniowiecze [w/in:] I. Sobkowiak-Tabaka (red.), *Osadnictwo pradziejowe i nowożytne na stanowisku nr 7 (AUT. 112) w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań, 363 (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

Bánffy E. 1997 *Cult objects of the Neolithic Lengyel culture. Connections and interpretation*, Budapest Archaeolingua.

Bánffy E., Bayliss A., Denaire A., Gaydarska B., Hofmann D., Lefranc P., Jakucs J., Marić M., Oross K., Tasić N., Whittle A. 2018 Seeking the Holy Grail:

Robust chronologies from archaeology and radiocarbon dating combined, *Documenta Praehistorica* 45, 120–136.

Becker V. 2007 Rinder, Schweine, Mischwesen. Zoomorphe Funde der westlichen Linearbandkeramik, [w/in:] R. Gleser (red./ed.), *Zwischen Mosel und Morava – Neue Grabungen und Forschungen zur Vor- und Frühgeschichte Mitteleuropas* (Saarbrücker Studien und Materialien zur Altertumskunde 11), Bonn: Habelt, 9–95.
2011a *Anthropomorphe Plastik der westlichen Linearbandkeramik* (Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 83), Bonn: Habelt.
2011b Plastische Darstellungen, [w/in:] R. Gleser, M. Thomas (red./ed.), *Merdžumekja-Südosthang. Späte Kupferzeit und früheste Bronzezeit: Ergebnisse siedlungsarchäologischer Forschungen* (Drama. Forschungen in einer Mikroregion 1), Bonn: Habelt, 218–232.

Behre K.-E. 2008 Collected seeds and fruits from herbs as prehistoric food, *Vegetation History and Archaeobotany* 17, 65–73.

Berthon R., Kovačiková L., Tresset A., Balasse M. 2018 Integration of Linearbandkeramik cattle husbandry in the forested landscape of the mid-Holocene climate optimum: Seasonal-scale investigations in Bohemia, *Journal of Anthropological Archaeology* 51, 16–27.

Bickle P., Whittle A. 2013 *The first farmers of Central Europe: Diversity in LBK lifeways,* Oxford: Oxbow Books.

Bieniek A. 2002 Archaeobotanical analysis of some early Neolithic settlements in the Kujawy region, central Poland, with potential plant gathering activities emphasised, *Vegetation History and Archaeobotany* 11, 33–40.
2005 „Nowy" typ pszenicy oplewionej w materiałach archeobotanicznych, [w/in:] K. Wasylikowa, M. Lityńska-Zając, A. Bieniek (red./eds), *Roślinne ślady człowieka,* Kraków: Instytut Botaniki PAN im. W. Szafera, 265–280.
2007 Neolithic plant husbandry in the Kujawy region of central Poland, [w/in:] S. Colledge, J. Conolly (red./eds), *The origins and spread of domestic plants in southwest Asia and Europe*, New York – London: UCL Institute of Archaeology Publications, 327–342.

Bocheński Z., Lasota-Moskalewska A., Tomek T. 2000 *Podstawy archeozoologii. Ptaki*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Boelicke U. 1982 Gruben und Häuser: Untersuchungen zur Struktur bandkeramischer Hofplätze, [w/in:] J. Pavúk (red./ed.), *Siedlungen der Kultur mit Linearkeramik in Europa. Internationales Kolloquium, Nové Vozokany, 17.–20. November 1981*, Nitra: Archäologisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, 17–28.

Bogaard A. 2002 Questioning the relevance of shifting cultivation to Neolithic farming in the loess belt of Europe: evidence from the Hambach Forest experiment, *Vegetation History and Archaeobotany* 11/1–2, 155–168.
2011 *Plant use and crop husbandry in an early Neolithic village: Vaihingen an der Enz, Baden-Württemberg*, Bonn: Habelt.

Bogaard A., Fraser R., Heaton T.H.E., Wallace M., Vaiglova P., Charles M., Jones G., Evershed R.P., Styring A.K., Andersen N.H., Arbogast R.-M., Bartosiewicz L., Gardeisen A., Kanstrup M., Maier U., Marinova E., Ninov L., Schäfer M., Stephan E. 2013 Crop manuring and intensive land management by Europe's first farmers, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110/31, 12589–12594.

Bogucki P.I. 1984 Ceramic sieves of the Linear Pottery culture and their economic implications, *Oxford Journal of Archaeology* 3/1, 15–30.
1988 *Forest farmers and stockherders: Early agriculture and its consequences in north-central Europe,* Cambridge: Cambridge University Press.
2017 Salt, cows, milk, and the earliest farmers of Central Europe, [w/in:] P. Rowley-Conwy, D. Serjeantson, P. Halstead (red./eds), *Economic zooarchaeology: Studies in hunting, herding and early agriculture*, Oxford: Oxbow Books, 156–162.

Bogucki P., Nalepka D., Grygiel R., Nowaczyk B. 2012 Multiproxy environmental archaeology of Neolithic settlements at Osłonki, Poland, 5500–4000 BC, *Environmental Archaeology* 17/1, 45–65.

Bollongino R., Edwards C.J., Alt K.W., Burger J., Bradley D.G. 2006 Early history of European domestic cattle as revealed by ancient DNA, *Biology Letters* Mar 22, 2/1, 155–159.

Bonafini M., Pellegrini M., Ditchfield P., Pollard A.M. 2013 Investigation of the 'canopy effect' in the isotope ecology of temperate woodlands, *Journal of Archaeological Science* 40/11, 3926–3935.

Bondár M. 2013 Utilitarian, artistic, ritual or prestige articles? The possible function of an enigmatic artefact, [w/in:] A. Anders, G. Kulcsár (red./eds), *Moments in time. Papers presented to Pál Raczky on his 60th birthday*, Budapest: Prehistoric Society, Eötvös Loránd University, L'Harmattan, 605–612.

Böhm K., Pleyer R. 1990 Geschliffene Geräte aus Felsgestein des älteren und mittleren Neolithikums aus Altbayern: Herstellung, Schäftung, praktische Anwendung,

[w/in:] M. Fansa (red./ed.), *Experimentelle Archäologie in Deutschland* (Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 4), Oldenburg, 257–262.

Brooks S., Suchey J.M. 1990 Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods, *Human Evolution* 3/3, 227–238.

Bryant J.D., Froelich P.N., Showers W.J., Genna B.J. 1996 Biologic and climatic signals in the oxygen isotopic composition of Eocene-Oligocene equid enamel phosphate, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 126/1, 75–89.

Buikstra J.E., Ubelaker D.H. 1994 *Standards for data collection from human skeletal remains: Proceedings of a seminar at The Field Museum of Natural History organized by Jonathan Hass*, Fayetteville (Arkansas Archaeological Survey Report Series 44), Arkansas: Arkansas Archaeological Survey.

Burgert P., Končelová M., Květina P. 2014 Neolitický dům, cesta k poznání sociální identity, [w/in:] M. Popelka, R. Šmidtová (red./eds), *Neolitizace aneb setkání generaci*, Praha: Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, 29–57.

Byers S.N. 2002 *Introduction to forensic anthropology*, Boston: Allyn & Bacon.

Capasso L., Kennedy K.A.R., Wilczak C.A. 1999 *Atlas of occupational markers on human remains*, Teramo: Edigrafital S.p.A.

Cappers R.T. J., Bekker R.M., Jans J.E.A. 2006 *Digital seed atlas of the Netherlands*, Groningen: Barkhuis.

Cavers P.B., Benoit D.L. 1989 Seed banks in arable land, [w/in:] M.A. Leck, V.T. Parker, R.L. Simpson (red./eds), *Ecology of soil seed banks*, San Diego: Academic Press, 309–328.

Cerling T.E., Harris J.M. 1999 Carbon isotope fractionation between diet and bioapatite in ungulate mammals and implications for ecological and paleoecological studies, *Oecologia* 120/3, 347–363.

Chabal L. 1988 Pourquoi et comment prélever les charbons de bois pour la période antique: les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault), *Lattara* 1: 187–222.

1997 *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L'anthracologie, méthode et paléoécologie* (Documents d´Archéologie Française 63), Paris: Maison des Sciences de l´Homme.

Chabal L., Fabre L., Terral J.-F., Théry-Parisot I. 1999 L'anthracologie, [w/in:] A. Ferdière, Ch. Bourquin-Mignot, J.-E. Brochier, L. Chabal, S. Crozat, L. Fabre, J.-F. Terral, I. Théry-Parisot (red./eds), *La Botanique* (Collection «Archéologiques»), Paris: Errance, 43–104.

Chaplin E.R. 1971 *The study of animal bones from archaeological sites*, London – New York: Seminar Press Limited.

Charters S., Evershed R.P., Quye A., Blinkhorn P.W., Reeves V. 1997 Simulation experiments for determining the use of ancient pottery vessels: the behaviour of epicuticular leaf wax during boiling of a leafy vegetable, *Journal of Archaeological Science* 24, 1–7.

Chikaraishi Y., Ogawa N.O., Doi H., Ohkouchi N. 2011 $^{15}N/^{14}N$ ratios of amino acids as a tool for studying terrestrial food webs: a case study of terrestrial insects (bees, wasps, and hornets), *Ecological Research* 26/4, 835–844.

Chochorowski J. 2016 Polish archaeological investigations on linear construction projects – contemporaneity and tradition, *Analecta Archaeologica Ressoviensia* 11, 289–310.

Cichocki W., Ważna A., Cichocki J., Rajska-Jurgiel E., Jasiński A., Bogdanowicz W. 2015 *Polskie nazewnictwo ssaków świata,* Warszawa: Muzeum i Instytut Zoologii PAN.

Copley M.S., Evershed R.P., Rose P.J., Clapham A., Edwards D.N., Horton M.C. 2001 Processing palm fruits in the Nile Valley – biomolecular evidence from Qasr Ibrim, *Antiquity* 75(289), 538–542.

Copley M.B., Berstan R., Dudd S.N., Docherty G., Mukherjee A.J., Straker V., Payne S., Evershed R.P. 2003 Direct chemical evidence for widespread dairying in prehistoric Britain, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100/4, 1524–1529.

Corbet G.B. 1978 *The mammals of the palaearctic region: a taxonomic review,* London: British Museum (Natural History) and Cornell University Press.

Corr L.T., Berstan R., Evershed R.P. 2007 Optimisation of derivatisation procedures for the determination of $\delta^{13}C$ values of amino acids by gas chromatography/combustion/isotope ratio mass spectrometry, *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 21/23, 3759–3771.

Correa-Ascencio M., Evershed R.P. 2014 High throughput screening of organic residues in archaeological potsherds using direct methanolic acid extraction, *Analytical Methods* 6, 1330–1340.

Czarnetzki A. 1972 Epigenetische Skelettmerkmale im Populationsvergleich: II. Frequenzunterschiede zwischen den Geschlechtern, *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* 63/3, 341–350.

Czebreszuk J. 1996 *Społeczności Kujaw w początkach epoki brązu*, Poznań: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Czebreszuk J., Kośko A., Szmyt M. 2006 Zasady analizy źródeł ceramicznych z okresu późnego neolitu oraz interstadium epok neolitu i brązu na Kujawach, [w/in:] A. Kośko, M. Szmyt (red./eds), *Opatowice – Wzgórze Prokopiaka. Tom I* (Studia i materiały do badań nad późnym neolitem Wysoczyzny Kujawskiej I), Poznań: Wydawnictwo Poznańskie, 39–64.

Czekaj-Zastawny A. 2008 *Osadnictwo społeczności kultury ceramiki wstęgowej rytej w dorzeczu górnej Wisły / Settlement of Linear Pottery communities in the Upper Vistula river basin*, Kraków: Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk.

2011a Kultura ceramiki wstęgowej rytej, [w/in:] I. Sobkowiak-Tabaka (red./ed.), *Osadnictwo pradziejowe na stanowisku nr 2 w Ludwinowie (AUT. 111), gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

2011b Kultura ceramiki wstęgowej rytej, [w/in:] I. Sobkowiak-Tabaka (red./ed.), *Osadnictwo pradziejowe na stanowisku nr 6 (AUT 110) w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań, 16–48 (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

Czerniak E., Czerniak L. 1985 Z badań nad genezą i rozwojem kultury amfor kulistych na Kujawach, *Folia Praehistorica Posnaniensia* 1, 23–62.

Czerniak L. 1980 *Rozwój społeczeństw kultury późnej ceramiki wstęgowej na Kujawach*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

1994 *Wczesny i środkowy okres neolitu na Kujawach. 5400–3650 p.n.e.*, Poznań: Polska Akademia Nauk, Instytut Archeologii i Etnologii.

2011a (red./ed.), *Osady kultury ceramiki wstęgowej rytej. Modlnica, gm. Wielka Wieś, woj. małopolskie, stanowisko 5*, Kraków (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

2011b Osady kultury późnej ceramiki wstęgowej w Bodzi, gm. Lubanie, stanowisko 1, [w/in:] I. Sobkowiak-Tabaka (red./ed.), *Osadnictwo pradziejowe, wczesnośredniowieczne i nowożytne na stanowisku Bodzia nr 1 (AUT. 44), gm. Lubanie, pow. włocławski, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań, 205–332 (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

2011c Ślady osadnictwa kultury późnej ceramiki wstęgowej, [w/in:] I. Sobkowiak-Tabaka (red./ed.), *Osadnictwo pradziejowe i nowożytne na stanowisku nr 7 (AUT. 112) w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań, 249–276 (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

2016 Osady społeczności kultur ceramiki wstęgowej, [w/in:] M. Szmyt (red./ed.), *Osadnictwo społeczności neolitycznych na stanowisku 2 w Janowicach, woj. kujawsko-pomorskie* (Studia i materiały do badań nad późnym neolitem Wysoczyzny Kujawskiej 6), Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM, 73–124.

2017 Zanim powstała kultura brzesko-kujawska. Przykład stanowisk 2, 3, 6 i 7 w Ludwinowie, gm. Włocławek, [w/in:] A. Marciniak-Kajzer, A. Andrzejewski, A. Golański, S. Rzepecki, M. Wąs (red./ed.), *Nie tylko krzemienie – Not only flints. Studia ofiarowane prof. Lucynie Domańskiej w 45-lecie pracy naukowo-dydaktycznej i w 70. rocznicę urodzin*, Łódź: Instytut Archeologii Uniwersytetu Łódzkiego, 199–236.

Czerniak L., Czebreszuk J. 2010 Naczynie zoomorficzne z Ludwinowa, gm. Włocławek, stanowisko 7, *Fontes Archaeologici Posnanienses* 46, 127–135.

Czerniak L., Kośko A. 1980 Zagadnienie efektywności poznawczej analizy chronologicznej ceramiki na podstawie cech technologicznych, *Archeologia Polski* 25, 247–272.

Czerniak L., Pyzel J. 2013 Unusual funerary practices in the Brześć Kujawski Culture in the Polish Lowland, [w/in:] N. Müller-Scheeßel (red./ed.), *„Irreguläre" Bestattungen in der Urgeschichte – Norm, Ritual, Strafe...? Akten der Internationalen Tagung in Frankfurt a. M. vom 3. bis 5. Februar 2012*, Bonn: Habelt, 139–150.

2016 Being at home in the early Chalcolithic. The Longhouse phenomenon in the Brześć Kujawski culture in the Polish Lowlands, *Open Archaeology* 2, 97–114.

2019 The Brześć Kujawski culture. The north-easternmost Early Chalcolithic communities in Europe, [w/in:] R. Gleser, D. Hofmann (red./eds), *Culture contact, cultural boundaries and innovation in the 5th and early 4th millennium BC*, Leiden: Sidestone Press, 59–90.

w druku/in press Manipulating Memory. Inventing ancestors and house foundation practices in the Early Chalcolithic in the Polish Lowlands, [w/in:] C. Gibson, D. Brown, J. Pyzel (red./eds), *Gone... but not forgotten. Forgotten... but not gone. Mundane memories, artificial amnesia and transformed traditions*.

Czerniak L., Golański A., Kadrow S. 2007 New facts on the Malice culture gained from the rescue excavations at the A4 Motorway section east of Kraków, [w/in:] J.K. Kozłowski, P. Raczky (red./eds), *The Lengyel, Polgar and related cultures in the Middle/ Late Neolithic in Central Europe*, Kraków: Polska Akademia Umiejętności, 471–486.

Czerniak L., Marciniak A., Bronk Ramsey Ch., Dunbar E., Goslar T., Barclay A., Bayliss A., Whittle A. 2016 House time: Neolithic settlement development at Racot during the 5th millennium cal B.C. in the Polish lowlands, *Journal of Field Archaeology* 41/5, 618–640.

Debono Spiteri C., Gillis R.E., Roffet-Salque M., Castells Navarro L., Guilaine J., Muntoni I.M., Saña Segui M., Urem-Kotsou D., Whelton H.L., Craig O.E., Vigne J.D., Evershed P.R. 2016 Regional asynchronicity in dairy production and processing in early farming communities of the northern Mediterranean, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113/48, 13594–13599.

DiMaio V.J., DiMaio D. 2008 *Medycyna sądowa,* wydanie polskie pod red. B. Świątek i Z. Przybylskiego, Wrocław: Elsevier Urban & Partner.

Domańska L. 1995 *Geneza krzemieniarstwa kultury pucharów lejkowatych na Kujawach*, Łódź: Uniwersytet Łódzki.

Domańska L., Kabaciński J. 2000 Krzemieniarstwo społeczności późnoneolitycznych, [w/in:] A. Kośko (red./ed.), *Archeologiczne badania ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego, t. III, Kujawy, cz. 4*, Poznań: Wydawnictwo Poznańskie, 379–391.

von den Driesch A. 1976 *A guide of the measurement of animal bones from archaeological sites* (Peabody Museum Bulletins 1), Cambridge: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, MA.

von den Driesch A., Boessneck J. 1974 *Kritische Anmerkungen zur Widerristhohenberrechnung aus Langenmasen vor– und frühgeschichtlicher Tierknochen* (Säugetierkundliche Mitteilungen 22), München: Bayerischer Landwirtschaftsverlag.

Dudd S.N., Evershed R.P. 1998 Direct demonstration of milk as an element of archaeological economies, *Science* 282, 1478–1481.

Dunne J., Evershed P.R., Salque M., Cramp L.J.E., Bruni S., Ryan K., Biagetti S., di Lernia S.S. 2012 First dairying in green Saharan Africa in the fifth millennium BC, *Nature* 486, 390–394.

Dunne J., Mercuri A.M., Evershed R.P., Bruni S., di Lernia S. 2016 Earliest direct evidence of plant processing in prehistoric Saharan pottery, *Nature Plants* 3, 16194.

Ebersbach R. 2002 *Von Bauern und Rindern. Eine Ökosystemanalyse zur Bedeutung der Rinderhaltung in bäuerlichen Gesellschaften als Grundlage zur Modellbildung im Neolithikum* (Basler Beiträge zur Archäologie 15), Basel: Schwabe.

Einicke R. 2011 Traditionen in der Orientierung bandkeramischer Häuser in Mitteldeutschland und Brandenburg, [w/in:] H.-J. Beier (red./ed.), *Dechsel, Axt, Beil & Co – Werkzeug, Waffe, Kultgegenstand? Aktuelles aus der Neolithforschung. Beiträge der Tagung der Arbeitsgemeinschaft Werkzeuge und Waffen im Archäologischen Zentrum Hitzacker 2010 und Aktuelles*, Langenweissbach: Beier & Beran, 171–182.

Evershed R.P. 2008 Organic residue analysis in archaeology: the archaeological biomarker revolution, *Archaeometry* 50/6, 895–924.

Evershed R.P., Heron C., Goad L.J. 1990 Analysis of organic residues of archaeological origin by high--temperature gas chromatography and gas chromatography-mass spectrometry, *The Analyst* 115, 1339–1342.

Evershed R.P., Stott A.W., Raven A., Dudd S.N., Charters S., Leyden A. 1995 Formation of long-chain ketones in ancient pottery vessels by pyrolysis of acyl lipids, *Tetrahedron Letters* 36/48, 8875–8878.

Farquhar G.D., Ehleringer J.R., Hubick K.T. 1989 Carbon isotope discrimination and photosynthesis, *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 40/1, 503–537.

Ferembach D., Schwidetzky I., Stloukal M. 1980 Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons, *Journal of Human Evolution* 9: 517–549.

Flannery K.V. 1976 *The Early Mesoamerican village*, (Studies in archeology), New York: Routledge.

Flohr P. , Jenkins E., Williams H.R.S., Jamjoum K., Nuimat S., Müldner G. 2019 What can crop stable isotopes ever do for us? An experimental perspective on using cereal carbon stable isotope values for reconstructing water availability in semi-arid and arid environments, *Vegetation History and Archaeobotany*. DOI: 10.1007/s00334-018-0708-5.

Fraser R.A., Bogaard A., Heaton T., Charles M., Jones G., Christensen B.T., Halstead P., Merbach I., Poulton P.R., Sparkes D., Styring A.K. 2011 Manuring and stable nitrogen isotope ratios in cereals and

pulses: towards a new archaeobotanical approach to the inference of land use and dietary practices, *Journal of Archaeological Science* 38, 2790–2804.

Fraser R.A., Bogaard A., Charles M., Styring A.K, Wallace M., Jones G., Ditchfield P., Heaton T.H.E. 2013a Assessing natural variation and the effects of charring, burial and pre-treatment on the stable carbon and nitrogen isotope values of archaeobotanical cereals and pulses, *Journal of Archaeological Science* 40, 4754–4766.

Fraser R.A., Bogaard A., Schäfer M., Arbogast R., Heaton T.H.E. 2013b Integrating botanical, faunal and human stable carbon and nitrogen isotope values to reconstruct land use and palaeodiet at LBK Vaihingen an der Enz, Baden-Württemberg, *World Archaeology* 45/3, 492–517.

Fricke H.C., O'Neil J.R. 1996 Inter- and intra-tooth variation in the oxygen isotope composition of mammalian tooth enamel phosphate: implications for palaeoclimatological and palaeobiological research, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 126/1, 91–99.

Friedli H., Lötscher H., Oeschger H., Siegenthaler U., Stauffer B., 1986 Ice core record of $^{13}C/^{12}C$ ratio of atmostpheric CO_2 in the past two centuries, *Nature* 324, 237–238.

Fröhlich N., Lüning J. 2017 Neue Untersuchungen zur absoluten Datierung des Männergrabes und der Siedlung auf dem ältestbandkeramischen Fundplatz Schwanfeld, Ldkr. Schweinfurt, Unterfranken, *Germania* 95, 43–91.

Furholt M., Bátora J., Cheben I., Kroll H., Rassmann K., Tóth P. 2014 Vráble-Veľké Lehemby: eine Siedlungsgruppe der Linearkeramik in der Südwestslowakei. Vorbericht über die Untersuchungen der Jahre 2010 und 2012 und Deutungsansätze, *Slovenská Archeológia* 62/2, 227–266.

Galon R. 1972 *Geomorfologia Polski. Tom 2. Niż Polski*, Warszawa: PWN.

Gat J.R. 1980 The isotopes of hydrogen and oxygen in precipitation, [w/in:] P. Fritz, J.C. Fontes (red./eds), *Handbook of environmental isotope geochemistry,* Amsterdam: Elsevier, 21–47.

Gerbault P., Gillis R., Vigne J.-D., Tresset A., Bréhard S., Thomas M.G. 2016 Statistically robust representation and comparison of mortality profiles in archaeozoology, *Journal of Archaeological Science* 71, 24–32.

Gibson A.M., Woods A. 1997 *Prehistoric pottery for the archaeologist*, Leicester: Leicester University Press.

Gillis R.E. 2017 A calf's eye view of milk production: Tony Legge's contribution to dairy husbandry studies, [w/in:] P. Rowley-Conwy, D. Serjeantson, P. Halstead (red./eds), *Economic zooarchaeology: Studies in hunting, herding and early agriculture,* Oxford: Oxbow Books, 135–142.

Gillis R., Arbogast R.-M., Piningre J.-F., Debue K., Vigne J.-D. 2013 Prediction models for age-at-death estimates for calves, using unfused epiphyses and diaphyses, *International Journal of Osteoarchaeology*, December, DOI: 10.1002/oa.2377.

Gillis R.E., Kovačiková L., Bréhard S., Guthmann E., Vostrovská I., Nohálová H., Arbogast R.M., Domboróczki L., Pechtl J., Anders A., Marciniak A., Tresset A., Vigne J.-D. 2017 The evolution of dual meat and milk cattle husbandry in Linearbandkeramik societies, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences,* 284(1860), 20170905. DOI:10.1098/rspb.2017.0905.

Gillis R., Kendall I.P., Evershed R.P., Balasse M. w druku/in press Pratiques d'élevage dans un paysage forestier pendant l'occupation LBK à Bischoffsheim: une perspective biochimique, [w/in:] R.M. Arbogast, C. Jeunesse (red./eds), *Bischoffsheim*.

Gleser R. 1995 *Die Epi-Rössener Gruppen in Südwestdeutschland. Untersuchungen zur Chronologie, stilistischen Entwicklung und kulturellen Einordnung* (Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 61), Bonn: Habelt.

Gluza I. 1977 Remains of the genus Bromus from a Neolithic site in Kraków, *Acta Palaeobotanica* 18, 17–34.

1984 Neolithic cereals and weeds from the locality of the Lengyel Culture at Nowa Huta-Mogiła near Cracow, *Acta Palaeobotanica* 23, 12–184.

Gładykowska-Rzeczycka J. 1976 Zmiany w układzie kostnym ludności ze średniowiecznych cmentarzysk, [w/in:] A. Malinowski (red./ed.), *Badania populacji ludzkich na materiałach współczesnych i historycznych* (Seria Antropologia nr 4), Poznań: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 85–103.

1978 Częstość występowania niektórych zmian chorobowych widocznych w obrębie układu kostnego na przestrzeni tysiącleci, *Przegląd Antropologiczny* 44/2, 410–415.

1989 *Schorzenia ludności prahistorycznej na ziemiach polskich*, Gdańsk: Muzeum Archeologiczne w Gdańsku.

Gomart L., Hachem L., Hamon C., Giligny F., Ilett M. 2015 Household integration in Neolithic villages: A new model for the Linear Pottery Culture in west-central Europe, *Journal of Anthropological Archaeology* 40, 230–249.

Goodman A.H. 1991a Stress, adaptation, and enamel Developmental defects [w/in:] D.J. Ortner, A.C. Aufderheide (red./eds), *Human paleopathology: Current syntheses and future options*. *Proccedings from the International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences, Zagreb, Yugoslavia 24–31 July*, Washington: Smithsonian Institution Press, 280–287.

1991b Health, adaptation, and maladaptation in past societies, [w/in:] H. Bush, M. Zvelebil (red./eds), *Health in past societies: Biocultural interpretations of human skeletal remains in archaeological contexts* (BAR International Series 567), Oxford: British Archaeological Reports, 31–38.

Goodman A.H., Armelagos G.J. 1988 Childhood Stress and Decreased Longevity in Prehistoric Population, *American Anthropology* 90/4, 937–944.

Goodman A.H., Rose J.C. 1990 Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures, *Yearbook of Physical Anthropology* 33/S11, 59–100.

Goodman A.H., Martin D.L., Armelagos G.J., Clark G. 1984 Indications of stress from bone and teeth, [w/in:] M.N. Cohen, G.J. Armelagos (red./eds), *Paleopathology at the origins of agriculture*, Orlando: Academic Press, 13–49.

Goodman A.H., Thomas R.B., Swedlund A.C., Armelagos G.J. 1988 Biocultural perspectives on stress in prehistoric, historical and contemporary population research, *Yearbook of Physical Anthropology* 31, 169–202.

Goslar T. 2011 Datowanie radiowęglowe, [w/in:] I. Sobkowiak-Tabaka (red./ed.), *Osadnictwo pradziejowe i nowożytne na stanowisku nr 7 (AUT. 112) w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań, 444–445 (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

Grant A. 1982 The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates, [w/in:] B. Wilson, C. Grigson, S. Payne (red./eds), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites,* Oxford: B.A.R., 91–108.

Gregg M.W., Banning E.B., Gibbs K., Slater G.F. 2009 Subsistence practices and pottery use in Neolithic Jordan: molecular and isotopic evidence, *Journal of Archaeological Science* 36/4, 937–946.

Gregg S.A. 1988 *Foragers and farmers: Population interaction and agricultural expansion in prehistoric Europe,* Chicago: University of Chicago Press.

Grigson C. 1974 The craniology and relationships of four species of *Bos.* I. Basic craniology: *Bos taurus* L. and its absolute size, *Journal of Archaeological Science* 1, 353–370.

1975 The craniology and relationships of four species of *Bos.* II. Basic craniology: *Bos taurus* L., Proportions and angles, *Journal of Archaeological Science* 2, 109–120.

1976 The craniology and relationships of four species of *Bos.* III. Basic craniology: *Bos taurus* L., Sagittal profile sand other non-measurable characters, *Journal of Archaeological Science* 3, 115–130.

1978 The craniology and relationships of four species of *Bos.* IV. The relationship between *Bos primigenius* Boj. and *Bos taurus* L., and its implications for the phylogeny of the domestic breeds, *Journal of Archaeological Science* 5, 123–125.

Grygiel R. 1984 The household cluster as a fundamental social unit of the Brześć Kujawski Group of the Lengyel Culture in the Polish Lowlands, *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, Seria Archeologiczna* 31, 43–334.

2004 *Neolit i początki epoki brązu w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek, t. I, Wczesny neolit. Kultura ceramiki wstęgowej rytej*, Łódź: Wydawnictwo Fundacji Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego.

2008 *Neolit i początki epoki brązu w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek, Tom II*, Łódź: Wydawnictwo Fundacji Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego.

Haglund W.D., Sorg M.H. 2002 *Advances in forensic taphonomy. Method, theory, and archaeological perspectives,* Boca Raton – London – NewYork – Washington: CRC Press, D.C.

Halstead P. 1998 Mortality models and milking: Problems of uniformitarism, optimality and equifinality reconsidered, *Anthropozoologica* 27, 3–20.

Halstead P., Colins P., Isaakidou V. 2002 Sorting the sheep from the goats: morphological distinctions between the mandibles and mandibular teeth of adult *Ovis* and *Capra, Journal of Archaeological Science* 29, 545–553.

Hawkey D.E. 1998 Disability, compassion and skeletal record: Using musculoskeletal stress markers (MSM) to construct an osteobiography from early New Mexico, *International Journal of Osteoarchaeology* 8, 326–340.

Hawkey D.E., Merbs C.F. 1995 Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos, *International Journal of Osteoarchaeology* 5, 324–338.

Hedges R., Bentley R.A., Bickle P., Cullen P., Dale C., Fibiger L., Hamilton J., Hofmann D., Nowell G., Whittle A. 2013 The supra-regional perspective,

[w/in:] P. Bickle, A. Whittle (red./eds), *The first farmers of Central Europe: Diversity in LBK lifeways,* Oxford: Oxbow Books, 343–384.

Hengen O.P. 1971 *Cribra orbitalia:* Pathogenesis and probable etiology, *Homo* 22/2, 57–76.

Heron C., Nemcek N., Bonfield K.M., Dixon D., Ottaway B.S. 1994 The chemistry of Neolithic beeswax, *Naturwissenschaften* 81/6, 266–269.

Hohle I. 2017 *Ein Dorf entsteht – Raumordnung und soziale Organisation in der Bandkeramik am Beispiel der Siedlung mit Gräberfeld von Schkeuditz-Altscherbitz (Lkr. Nordsachsen)*, Köln (maszynopis dysertacji doktorskiej/unpublished PhD thesis Universität zu Köln).

Jacomet S. 2006 *Identification of cereal remains from archaeological sites*, Basel: IPAS, Basel University.

Jakliński A., Kobiela J.S. 1983 *Medycyna sądowa. Podręcznik dla studentów medycyny*, Warszawa: PZWL.

Jakucs J., Oross K., Bánffy E., Voicsek V., Dunbar E., Reimer P., Bayliss A., Marshall P., Whittle A. 2018 Rows with the neighbours: the short lives of longhouses at the Neolithic site of Versend-Gilencsa, *Antiquity* 92 (361), 91–117.

Jańczuk Z. 1981 *Zarys kliniczny stomatologii zachowawczej,* Warszawa: PZWL.

Jażdżewski K. 1936 Naczynie zoomorficzne z Dobrego, w pow. nieszawskim, *Z Otchłani Wieków* 11, 7–12.

Jeunesse C. 1997 *Pratiques funéraires au Néolitique ancien. Sépultures et nécropoles danubiennes 5500–4900 av. J.-C.*, Paris: Errance.

Johnson E. 1985 Current developments in bone technology, *Advances in Archaeological Method and Theory* 8, 157–235.

Johnson E.V. 2017 *A zooarchaeological study of butchery and bone fat processing practices among early Neolithic farming societies in central Europe*, Exeter (maszynopis dysertacji doktorskiej/unpublished PhD thesis University of Exeter).

Johnson E.V., Parmenter P.C.R., Outram A.K. 2016 A new approach to profiling taphonomic history through bone fracture analysis, with an example application to the Linearbandkeramik site of Ludwinowo 7, *Journal of Archaeological Science: Reports* 9, 623–629.

Johnson E.V., Timpson A., Thomas M.G., Outram A.K. 2018 Reduced intensity of bone fat exploitation correlates with increased potential access to dairy fats in early Neolithic Europe, *Journal of Archaeological Science* 94, 60–69.

Jones G., Valamoti S., Charles M. 2000 Early crop diversity: A "new" glume wheat from northern Greece, *Vegetation History and Archaeobotany* 9, 133–146.

Jones G., Charles M., Bogaard A., Hodgson J. 2010 Crops and weeds: the role of weed functional types in the identification of crop husbandry methods, *Journal of Archaeological Science* 37/1, 70–77.

Kabaciński J. 2010 *Przemiany wytwórczości krzemieniarskiej społeczności kultur wstęgowych strefy wielkodolinnej Niżu Polskiego*, Poznań: Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk Oddział w Poznaniu.
2018 Contribution to understanding the distribution of 'Chocolate' flint on the Polish Lowlands in the Early Neolithic: Kruszyn, Site 13, *Archeologia Polona* 56, 75–83.

Keeney M., Katz I., Allison M.J. 1962 On the probable origin of some milk fat acids in rumen microbial lipids, *Journal of the American Oil Chemists' Society* 39/4, 198–201.

Kendall I.P., Lee M.R.F., Evershed R.P. 2017 The effect of trophic level on individual amino acid $\delta^{15}N$ values in a terrestrial ruminant food web, *STAR: Science & Technology of Archaeological Research* 3/1, 135–145.

Kendall I.P., Woodward P., Clark J.P., Styring A.K., Hanna J.V., Evershed R.P. 2019 Compound-specific $\delta^{15}N$ values express differences in amino acid metabolism in plants of varying lignin content, *Phytochemistry* 161, 130–138.

Kennedy K.A.R. 1998 Markers of occupational stress: Conspectus and prognosis of research, *International Journal of Osteoarchaeology* 8/5, 305–310.

Kirschke B., Narożna-Szamałek U. 2011 Kultura łużycka i ślad osadnictwa kultury pomorskiej, [w/in:] I. Sobkowiak-Tabaka (red./ed.), *Osadnictwo pradziejowe i nowożytne na stanowisku nr 7 (AUT. 112) w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań, 302–362 (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

Knipper C. 2011 *Die räumliche Organisation der linearbandkeramischen Rinderhaltung: naturwissenschaftliche und archäologische Untersuchungen* (BAR International Series 2305), Oxford: Archaeopress.

Knörzer K.-H. 1971 Urgeschichtliche Unkräuter im Rheinland. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Segetalgesellschaften, *Vegetatio* 23, 89–111.

Kobryń H. 1989 Zastosowanie metody punktowej w badaniach wykopaliskowych szczątków kostnych konia *(Equus Przewalski F. Caballus)*, *Archeologia Polski* 34/1, 7–12.

Koch P.L., Fisher D.C., Dettman D. 1989 Oxygen isotope variation in the tusks of extinct proboscideans: A measure of season of death and seasonality, *Geology* 17/6, 515–519.

Kohn M.J. 2010 Carbon isotope compositions of terrestrial C3 plants as indicators of (paleo)ecology and (paleo)climate, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107/46, 19691–19695.

Kolda J. 1936 *Srovnávaci anatomie zvířat domacich se zřetelem k anatomii člověka*, Brno: nákladem vlastním.

Končelova M., Květina P. 2015 Neolithic longhouse seen as a witness of cultural change in the post-LBK, *Anthropologie* 53/3, 431–446.

Kondracki J. 2001 *Geografia regionalna Polski*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Koszkul W., Pilarski B., Cyganiewicz P. 2011 *Opracowanie wyników badań archeologicznych przeprowadzonych na stanowisku nr 7 w Ludwinowie (AUT. 112), gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, Kraków (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

Kośko A. 1988 Rozwój kulturowy społeczeństw Kujaw w okresie późnego neolitu oraz interstadium epok neolitu i brązu w aspekcie recepcji egzogennych wzorców kulturotwórczych, [w/in:] A. Cofta-Broniewska (red./ed.), *Kontakty pradziejowych społeczeństw Kujaw z innymi ludami Europy*, Inowrocław: Urząd Miejski w Inowrocławiu, 145–183.

Kośko A., Prinke A. 1977 Sierakowo, woj. Bydgoszcz, stan. 8 – osada z fazy II (wczesnowióreckiej) kultury pucharów lejkowatych, *Fontes Archaeologici Posnanienses* 26, 1–42.

Kośko A., Szmyt M. 2006 *Opatowice – Wzgórze Prokopiaka. Tom I* (Studia i materiały do badań nad późnym neolitem Wysoczyzny Kujawskiej I), Poznań: Wydawnictwo Poznańskie.

Kowal T. 1953 Klucz do oznaczania nasion rodzaju Chenopodium L. i Atriplex L., *Monographiae Botanicae* 1, 87–163.

Kreuz A. 2007 Closed forest or open woodland as natural vegetation in the surroundings of Linearbandkeramik settlements?, *Vegetation History and Archaeobotany* 17/1, 51–64.

Krystek M. 2009 *Kamienne zabytki niekrzemienne ze stanowiska Smólsk II – identyfikacja, użytkowanie oraz proweniencja surowców skalnych* (maszynopis opracowania/unpublished manuscript).

Krystek M., Młodecka H., Polański K., Szydłowski M. 2011 Neolityczne narzędzia z metabazytów typu Jizerske hory (Masyw Czeski) na obszarze Polski, *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego* 444, 113–124.

Kulpa W. 1974 *Nasionoznawstwo chwastów*, wyd. 2/2nd ed, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.

Kurzawa J. 2001 *Zagadnienie najwcześniejszych faz kultury ceramiki sznurowej na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej: problem tła genetycznego społeczności kultury pucharów lejkowatych*, Poznań: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Lasota-Moskalewska A. 1984a Morphotic changes of domestic cattle skeleton from the Neolithic Age to the beginning of the Iron Age, *Wiadomości Archeologiczne* 45/2, 119–163.

1984b The skeleton of a prehistoric cow with characteristics of both Primigenius and Brachycerous cattle, *Ossa* 9, 53–72.

1996 Animal remains from the Neolithic settlement in Rzucewo, [w/in:] D. Król (red./ed.), *The built enviroment of coast areas during the Stone Age*, Gdańsk: Regional Centre for Studies and Preservation of Built Environment in Gdańsk, 162–166.

2005 *Zwierzęta udomowione w dziejach ludzkości,* Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.

2008 *Archeozoologia. Ssaki*, Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.

Lasota-Moskalewska A., Kobryń H., Gręzak A. 1996 Konsumpcja mięsa w pradziejach w świetle prac M. Sobocińskiego, *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 283, *Archeozoologia* 20, 97–110.

Lech J. 1982 Flint working of the early farmers. Production trends in Central European chipping industries from 4500–1200 B.C. An outline, *Acta Archaeologica Carpatica* 22, 5–63.

Lehmann J. 2004 Die Keramik und die Befunde des bandkeramischen Siedlungsplatzes Erkelenz-Kückhoven, Kreis Heinsberg (Grabungskampagnen 1989–1994), [w/in:] H. Koschik, J. Lehmann, J. Lindenbeck (red./eds), *Der bandkeramische Siedlungsplatz von Erkelenz-Kückhoven I: Archäologie* (Rheinische Ausgrabungen 54), Mainz: Philipp von Zabern, 1–364.

Lityńska-Zając M. 2005 *Chwasty w uprawach roślinnych w pradziejach i wczesnym średniowieczu*, Kraków: Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk.

2013 The importance of leguminous plants in the diet of Neolithic and Early Bronze Age populations of Little Poland, [w/in:] S. Kadrow, P. Włodarczak (red./eds), *Environment and subsistence – forty years after Janusz Kruk's „Settlement studies…"* (Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa/Studia nad pradziejami Europy Środkowej 11), Rzeszów – Bonn: Institute of Archaeology, Rzeszów University & Habelt, 295–301.

Lityńska-Zając M., Wasylikowa K. 2005 *Przewodnik do badań archeobotanicznych*, Poznań: Sorus.

Lovejoy C.O. 1985 Dental wear in the Libben population: Its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death, *American Journal of Physical Anthropology* 68/1, 47–56.

Lucas G. 2001 *Critical approaches to fieldwork: Contemporary and historical archaeological practice*, London: Taylor & Francis Ltd.

Lutnicki W. 1972 *Uzębienie zwierząt domowych*, Warszawa – Kraków: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

Lüning J. 2000 *Steinzeitliche Bauern in Deutschland. Die Landwirtschaft im Neolithikum,* Bonn: Habelt.
2005 Bandkeramische Hofplätze und absolute Chronologie der Bandkeramik, [w/in:] J. Lüning, Ch. Fridrich, A. Zimmermann (red./eds), *Die Bandkeramik im 21. Jahrhundert. Symposium in der Abtei Brauweiler bei Köln vom 16.9.–19.9.2002* (Internationale Archäologie. Arbeitsgemeinschaft, Symposium, Tagung, Kongress 7), Rahden Westf.: Marie Leidorf, 49–74.

Lyman R.L. 2001 *Vertebrate taphonomy,* Cambridge: Cambridge University Press.

Lynch A.H., Kruger N.J., Hedges R.E.M., McCullagh J.S.O. 2016 Variability in the carbon isotope composition of individual amino acids in plant proteins from different sources: 1. Leaves, *Phytochemistry* 125 (Supplement C), 27–34.

Łuczaj Ł., Szymański M.W. 2007 Wild vascular plants gathered for consumption in the Polish countryside: a review, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 3, 17. DOI: 10.1186/1746-4269-3-17.

Maciszewski I. (red./ed.) 2015 *Rozwój osadnictwa kultur wstęgowych na obszarze zlewni dolnej Zgłowiączki w rejonie Wieńca w gminie Brześć Kujawski. Autostrada A1* (Archeologiczne Zeszyty Autostradowe Instytutu Archeologii i Etnologii PAN 17), Łódź – Warszawa: Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk.

Marchelak I. 2017 Osadnictwo grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej, [w/in:] I. Marchelak, A. Nierychlewska, I. Nowak, P. Papiernik (red./eds), *Ratownicze badania archeologiczne na stanowisku 3 w Ludwinowie pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie (trasa autostrady A-1)* (Via Archaeologica Lodziensis VII/1), Łódź: Wydawnictwo Fundacji Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego, 35–84.

Marciniak A. 2005 *Placing animals in the Neolithic: Social zooarchaeology of prehistoric farming communities,* London: UCL Press.
2011 The secondary products revolution: empirical evidence and its current zooarchaeological critique, *Journal of World Prehistory* 24, 117–130.

Marciniak A., Pyzel J., Krüger M., Lisowski M., Bronk Ramsey C., Dunbar E., Barclay A., Bayliss A., Whittle A. w druku/in press *A history of the LBK in the central Polish lowlands*.

Martin A.D., Quinn K.M., Park J.H. 2011 MCMCpack: Markov Chain Monte Carlo in R, *Journal of Statistical Software* 42/9, 1–21.

Martin D.L., Goodman A., Armelagos G.J. 1985 Skeletal pathologies as indicators of quality and quantity of diet, [w/in:] R. Gilbert, J. Meilke (red./eds), *The analysis of prehistoric diets*, New York: Academic Press, 227–279.

Martin R. 1928 *Lehrbuch der Anthropologie t. 2*, Jena: Gustav Fischer.

Mason I.L. 1996 *A world dictionary of livestock breeds, types and varieties. Fourth edition,* Wageningen: C.A.B. International.

Matuszkiewicz J.M. 2005 *Zespoły leśne Polski,* Warszawa: PWN.

Matuszkiewicz W. 2008 *Potencjalna roślinność naturalna Polski*, Warszawa: IGiPZ PAN.

Maurizio A. 1926 *Pożywienie roślinne i rolnictwo w rozwoju dziejowym*, Warszawa: Wydanie z zasiłku Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego Nakładem Kasy Malinowskiego.

Mäckel R., Friedmann A., Sudhaus D. 2009 Environmental changes and human impact on landscape development in the Upper Rhine region, *Erdkunde* 63/1, 35–49.

Meier M. 1990 Das Arbeiten mit neolithischen Felsgesteinbeilen, [w/in:] M. Fansa (red./ed.), *Experimentelle Archäologie in Deutschland* (Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 4), Oldenburg: Isensee, 273–278.

Miles W.A.A. 1963 The dentition in the assessment of individual age in skeletal material, [w/in:] D.R.

Brothwell (red./ed.), *Dental Anthropology,* New York – Paris: Pergamon Press, 191–209.

Modderman P.J.R. 1986 On the typology of the houseplans and their European setting, [w/in:] I. Pavlů, J. Rulf, M. Zápotocká (red./eds), *Theses on the Neolithic site of Bylany* (Památky archeologické 77), 383–394.

Molleson T. 2007 A method for the study of activity related skeletal morphologies, *Bioarcheology of the Near East* 1, 5–33.

Moskal-del Hoyo M. 2013 Mid-Holocene forests from Eastern Hungary: new anthracological data, *Review of Palaeobotany and Palynology* 193, 70–81.

2014 Medieval charcoals from the Kokotów site 19 (gm. Wieliczka) – some remarks on the sampling method and interpretation of the anthracological assemblages, *Sprawozdania Archeologiczne* 66, 155–176.

Moskal-del Hoyo M., Wachowiak M., Blanchette R.A. 2010 Preservation of fungi in archaeological charcoal, *Journal of Archaeological Science* 37, 2106–2116.

Movsesjan A.A., Mamonova N.N., Ryčkov J.G. 1975 Programma i metodika issledovanija anomalij čerepa, *Voprosi Antropologii* 51, 127–150.

Müller H.H. 1973 Das Tierknochenmaterial aus den frühgeschichtlichen Siedlungen von Tornow, Kr. Calau, [w/in:] I. Herrmann (red./ed.), *Die germanischen und slavischen Siedlungen und das mittelalterliche Dorf von Tornow, Kr. Calau*, *Berlin* (Schriften zur Ur- und Frühgeschichte 26), Berlin: Akademie Verlag, 278–310.

Mueller-Bieniek A. 2012 Rośliny użytkowe w badaniach archeobotanicznych średniowiecznego Krakowa, [w/in:] A. Mueller-Bieniek (red./ed.), *Rośliny w życiu codziennym mieszkańców średniowiecznego Krakowa*, Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, 25–113.

Mueller-Bieniek A., Kittel P., Muzolf B., Muzolf P. 2015 Useful plants from the site Lutomiersk–Koziówki near Łódź (central Poland) with special reference to the earliest find of *Xanthium strumarium* L. seeds in Europe, *Journal of Archaeological Science: Reports* 3, 275–284.

Mueller-Bieniek A., Kittel P., Muzolf B., Cywa K., Muzolf P. 2016 Plant macroremains from an early Neolithic site in eastern Kuyavia, central Poland, *Acta Palaeobotanica* 56, 79–89. DOI: 10.1515/acpa-2016-0006.

Mueller-Bieniek A., Lityńska-Zając M., Kapcia M., Nowak M., Styring A. 2016b *Stable isotope studies of charred crop grains from Neolithic and Bronze Age Poland*, referat na konferencji/paper at the conference "The Agricultural Origins of Urbanization: 'Intensification' in Late Prehistoric Western Eurasia and Beyond", University of Oxford.

Mueller-Bieniek A., Bogucki P., Pyzel J., Kapcia M., Moskal-del Hoyo M., Nalepka D. 2019a The role of Chenopodium in the subsistence economy of pioneer agriculturalists on the northern frontier of the Linear Pottery culture in Kuyavia, central Poland, *Journal of Archaeological Science* 111, 105027. DOI: 10.1016/j.jas.2019.105027.

Mueller-Bieniek A., Nowak M., Styring A., Lityńska-Zając M., Moskal-del Hoyo M., Sojka A., Paszko B., Tunia K., Bogaard A. 2019b Spatial and temporal patterns in Neolithic and Bronze Age agriculture in Poland based on the stable carbon and nitrogen isotopic composition of cereal grains, *Journal of Archaeological Science: Reports* 27, 101993. DOI: 10.1016/j.jasrep.2019.101993.

Mueller-Bieniek A., Pyzel J., Kapcia M. 2018 Chenopodium seeds in open-air archaeological sites – how to not throw the baby out with the bathwater, *Environmental Archaeology*, 1–13, DOI: 10.1080/14614103.2018.1536500.

Muzolf B., Kittel P., Muzolf P. 2012 Sprawozdanie z prac badawczych na wielokulturowym kompleksie osadniczym w miejscowości Smólsk, stanowisko 2/10, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, [w/in:] S. Kadrow (red./ed.), *Raport 2007–2008. Tom I*, Warszawa, 43–64.

Myszka A. 2007 *Rekonstrukcja budowy somatycznej człowieka na podstawie wybranych cech szkieletu*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.

Nalepka D. 2005 *Late Glacial and Holocene palaeoecological conditions and changes of vegetation cover under early farming activity in the south Kujawy region (Central Poland)*, Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk.

Nathan H., Haas N. 1966 On the presence of *cribra orbitalia* in apes and monkeys, *American Journal of Physical Anthropology* 24/3, 351–359.

Neef R., Cappers R.T.J., Bekker R.M. 2012 *Digital atlas of economic plants in archaeology*, Groningen: Barkhuis.

Nenadic O., Greenacre M. 2007 Correspondence analysis in R, with two- and three-dimensional graphics: The ca package, *Journal of Statistical Software* 20/3, 1–13.

Nesbitt M. 2005 The migration of plants. Grains, [w/in:] G. Prance, M. Nesbitt (red./eds), *The cultural*

history of plants, New York – London: Routledge, 45–60.

Nowak I. 2017a Osadnictwo kultury amfor kulistych, [w/in:] I. Marchelak, A. Nierychlewska, I. Nowak, P. Papiernik (red./eds), *Ratownicze badania archeologiczne na stanowisku 3 w Ludwinowie pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie (trasa autostrady A-1)* (Via Archaeologica Lodziensia VII), Łódź: Wydawnictwo Fundacji Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego, 103–115, tabl. 108–123.

2017b Osadnictwo kultury ceramiki wstęgowej rytej, [w/in:] I. Marchelak, A. Nierychlewska, I. Nowak, P. Papiernik (red./eds), *Ratownicze badania archeologiczne na stanowisku 3 w Ludwinowie pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie (trasa autostrady A-1)* (Via Archaeologica Lodziensia VII), Łódź: Wydawnictwo Fundacji Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego, 19–31.

Nowak M., Moskal-del Hoyo M., Mueller-Bieniek A., Lityńska-Zając M., Kotynia K. 2017 Benefits and weaknesses of radiocarbon dating of plant material as relected by Neolithic archaeological sites from Poland, Slovakia and Hungary, *Geochronometria* 44/1, 188–201.

Ntinou M. 2002 *La Paleovegetación en el Norte de Grecia desde el Tardiglaciar hasta el Atlántico. Formaciones vegetales, recursos y usos* (BAR International Series 1038), Oxford: British Archaeological Reports.

Ortner D.J., Putschar W.G.J. 1985 *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*, Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.

Osipowicz G. (red./ed.) 2014 *Kowal 14. Miejsce sepulkralno-obrzędowe ludności kultury amfor kulistych / Sepulchral and ritual place of people representing the Globular Amphora Culture*, Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.

Outram A.K. 2001 A new approach to identifying bone marrow and grease exploitation: why the "indeterminate" fragments should not be ignored, *Journal of Archaeological Science* 28, 401–410.

Outram A.K., Stear N.A., Bendrey R., Olsen S., Kasparov A., Zaibert V., Thorpe N., Evershed R.P. 2009 The earliest horse harnessing and milking, *Science* 323(5919), 1332–1335.

Papiernik P., Płaza D.K., Wicha J. 2017 Osadnictwo kultury ceramiki wstęgowej rytej na terenie Pojezierza Kujawskiego w świetle weryfikacyjnych badań powierzchniowych wykonanych w ramach programu „Źródła archeologiczne w rejonie Parku Kulturowego Wietrzychowice", *Acta Archaeologica Lodziensia* 63, 95–111.

Parmenter P.C.R. 2015 *A reassessment of the role of animals at the Etton causewayed enclosur*e, Exeter (maszynopis dysertacji doktorskiej/unpublished PhD thesis, University of Exeter).

Pavúk J. 2012 Kolove stavby lengyelskej kultury. Podorysy, interier a ich funkcia, *Slovenská Archeologia* 60/2, 251–284.

Pechtl J. 2015 Linearbandkeramik pottery and society, [w/in:] C. Fowler, J. Harding, D. Hofmann (red./eds), *The Oxford Handbook of Neolithic Europe*, Oxford University Press, 555–572.

2016 From distribution maps to ´ethnic´ diversiy within the Southern Bavarian LBK, [w/in:] J. Ammermann, P. Biagi (red./eds), *The widening harvest. The Neolithic transition in Europe: Looking back, looking forward*, Boston MA: Archaeological Institute of America, 283–311.

Pechtl J., Hofmann D. 2013 Irregular burials in the LBK – All or none? [w/in:] N. Müller-Scheeßel (red./ed.), *„Irreguläre" Bestattungen in der Urgeschichte Norm, Ritual, Strafe ...? Akten der Internationalen Tagung in Frankfurt a. M. vom 3. bis 5. Februar 2012*, Bonn: Habelt, 121–138.

Peterson J. 1998 The Natufian hunting conundrum: spears, atlatls, or bows? Musculoskeletal and armature evidence, *International Journal of Osteoarchaeology* 8/5, 378–389.

Pilarski B. 2011 Zabytki krzemienne i kamienne ze stanowiska Ludwinowo 7, [w/in:]: W. Koszkul, B. Pilarski, P. Cyganiewicz (red./eds), *Opracowanie wyników ratowniczych badań archeologicznych przeprowadzonych na stanowisku nr 7 w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie,* Kraków (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

Piontek J. 1992 Stres w populacjach pradziejowych: założenia, metody, wstępne wyniki badań, [w/in:] F. Rożnowski (red./ed.), *Biologia populacji ludzkich współczesnych i pradziejowych*, Słupsk: WSP, 321–345.

1999 *Biologia populacji pradziejowych. Zarys metodyczny* (wyd. 3/3rd ed.), Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.

2006 O pewnej modyfikacji metody oceny płci osobnika na podstawie wygięcia tylnej krawędzi żuchwy, [w/in:] J. Jerzemowski, M. Grzybiak, J. Piontek (red./eds), *Wszystkich rzeczy miarą jest człowiek*, Sopot: Tower Press, 613–615.

Pitter S. 2013 *Molecular and stable isotopic analyses of the fatty acyl components of the pottery of Çatalhöyük, Turkey: understanding the relationships between animal domestication, ceramic technology, environmental variation and their roles in the Secondary Products*

Revolution, Stanford (maszynopis dysertacji doktorskiej/unpublished PhD thesis, Stanford University).

Płaza D. 2016 Osadnictwo młodszej epoki kamienia i wczesnej epoki brązu, [w/in:] W. Siciński, D. Płaza, P. Papiernik (red./eds), *Ratownicze badania archeologiczne na stanowisku 10 w Kruszynie, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie (trasa autostrady A1)* (Via Archaeologica Lodziensis VI), Łódź: Wydawnictwo Fundacji Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego, 21–136.

Podborsky V. 2011 Fenomen neolitickeho domu, *Sbornik praci Filozoficke fakulty Brnenske univerzity. Studia Minora Facultatis Philosophicae Universitatis Brunensis* 14–15 (2009–2010), 17–45.

Přichystal A. 2009 *Kamenné suroviny v pravěku. Východní části střední Evropy,* Brno: Masarykova niverzita.

Pyzel J. 2006 Die Besiedlungsgeschichte der Bandkeramik in Kujawien, *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 53/1, 1–57.

2009 Settlement history of the Linear Band Pottery culture in Kuyavia, [w/in:] D. Hofmann, P. Bickle (red./eds), *Creating communities – New advances in Central Europe Neolithic research*, Oxford: Oxbow Books, 71–79.

2010 *Historia osadnictwa społeczności kultury ceramiki wstęgowej rytej na Kujawach* (Gdańskie Studia Archeologiczne. Seria Monografie 1), Gdańsk: Instytut Archeologii, Uniwersytet Gdański.

2011 Osada kultury ceramiki wstegowej rytej, [w/in:] I. Sobkowiak-Tabaka (red./ed.), *Osadnictwo pradziejowe i nowożytne na stanowisku nr 7 (AUT. 112) w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw), 81–201.

2012 Preliminary results of large scale emergency excavations in Ludwinowo 7, comm. Włocławek, [w/in:] R. Smolnik (red./ed.), *Siedlungsstruktur und Kulturwandel in der Bandkeramik. Beiträge der internationalen Tagung „Neue Fragen zur Bandkeramik oder alles beim Alten?!", Leipzig, 23. bis 24. September 2010*, Dresden: Landesamt für Archäologie Dresden, 160–166.

2013 Different models of settlement organisation in the Linear Band Pottery Culture – an example from Ludwinowo 7 in eastern Kuyavia, [w/in:] S. Kadrow, P. Włodarczak (red./eds), *Environment and subsistence – forty years after Janusz Kruk's "Settlement studies..."* (Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa/Studia nad Pradziejami Europy Środkowej 11), Rzeszów – Bonn: Institute of Archaeology, Rzeszów University & Habelt, 85–93.

2014 Findet sich im Norden Polens die älteste Bandkeramik? Probleme der Periodisierung der polnischen Linearbandkeramik, [w/in:] T. Link, D. Schimmelpfennig (red./eds), *No future? Brüche und Ende kultureller Erscheinungen. Fallbeispiele aus dem 6.–2. Jahrtausend v. Chr.* (Fokus Jungsteinzeit. Berichte der AG Neolithikum 4), Kerpen – Loogh: Welt und Erde, 83–93.

2017 Field survey versus excavation – compatibility of results illustrated by the example of selected sites from the A1 Motorway in the Włocławek Province, Poland, *Analecta Archaeologica Ressoviensia* 12, 285–297.

2018 *Kultury pamięci, kultury zapomnienia. Osady pierwszych rolników w percepcji młodszych ugrupowań naddunajskich*, Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.

Pyzel J., Wąs M. 2018 Jurrasic-Cracow flint in the Linear Pottery culture in Kuyavia, Chełmno Land and the lower Vistula region, [w/in:] D.H. Werra, M. Woźny (red./eds), *Between history and archaeology: papers in honour of Jacek Lech*, Oxford: Archaeopress, 181–194.

Raszeja S., Nasiłowski W., Markiewicz J. 1993 *Medycyna sądowa. Podręcznik dla studentów*, Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.

Raven A.M., van Bergen P.F., Stott A.W., Dudd S.N., Evershed P.R. 1997 Formation of long-chain ketones in archaeological pottery vessels by pyrolysis of acyl lipids, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 40–41, 267–285.

R Development Core Team 2012 *R: a language and environment for statistical computing,* R Foundation for Statistical Computing, Vienna.

Regert M., Dudd S.N., Pétrequin P., Evershed R.P. 1999 Fonction des céramiques et alimentation au Néolithique final sur les sites de Chalain. De nouvelles voies d'étude fondées sur l'analyse chimique des résidus organiques conservés dans les poteries, *Revue d'archéométrie* 23, 91–99.

Regert M., Vacher S., Moulherat C., Decavallas O. 2003 Adhesive production and pottery function during the Iron Age at the site of Grand Aunay (Sarthe, France), *Archaeometry* 45/1, 101–120.

Renfrew J., Sanderson H. 2005 The migration of plants. Herbs and vegetables, [w/in:] G. Prance, M. Nesbitt (red./eds), *The cultural history of plants*, New York – London: Routledge, 97–132.

Retkowska A. 2012 *Wyniki badań archeologicznych na stanowisku Ludwinowo, nr 1 (A1-113), gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, AZP 49-47/18. Badania ratownicze na trasie planowanej autostrady A1*, Poznań (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

Robledo B., Trancho G.J., Brothwell D. 1995 *Cribra Orbitalia:* health indicator in the late Roman population of Cannington (Sommerset, Great Britain), *Journal of Paleopathology* 7/3, 185–193.

Roffet-Salque M., Regert M., Evershed R.P., Outram A.K., Cramp L.J.E., Decavallas O., Dunne J., Gerbault P., Mileto S., Mirabaud S., Pääkkönen M., Smyth J., Šoberl L., Whelton H.L., Alday-Ruiz A., Asplund H., Bartkowiak M., Bayer-Niemeier E., Belhouchet L., Bernardini F., Budja M., Cooney G., Cubas M., Danaher E.M., Diniz M., Domboróczki L., Fabbri C., González-Urquijo J.E., Guilaine J., Hachi S., Hartwell B.N., Hofmann D., Hohle I., Ibáñez J.J., Karul N., Kherbouche F., Kiely J., Kotsakis K., Lueth F., Mallory J.P., Manen C., Marciniak A., Maurice-Chabard B., Mc Gonigle M.A., Mulazzani S., Özdoğan M., Perić O.S., Perić S.R., Petrasch J., Pétrequin A.-M., Pétrequin P., Poensgen U., Pollard C.J., Poplin F., Radi G., Stadler P., Stäuble H., Tasić N., Urem-Kotsou D., Vuković J.B., Walsh F., Whittle A., Wolfram S., Zapata-Peña L., Zoughlami J. 2015 Widespread exploitation of the honeybee by early Neolithic farmers, *Nature* 527, 226–230.

Roosevelt A.C. 1984 Population, health and the evolution of subsistence: Conclusions from the conference, [w/in:] M.N. Cohen, G.J. Armelagos (red./eds), *Paleopathology at the origins of agriculture*, Orlando: Academic Press, 559–584.

Rowley-Conwy P. 2004 Age at death: A zooarchaeological technique with implications for anthropology, agricultural economics and history, *Journal of Interdisciplinary Studies in History and Archaeology* 1/1, 51–59.

Rück O. 2012 Vom Hofplatz zur Häuserzeile. Das bandkeramische Dorf – Zeilenstrukturen und befundfreie Bereiche offenbaren ein neues Bild der Siedlungsstrukturen, [w/in:] R. Smolnik (red./ed.), *Siedlungsstruktur und Kulturwandel in der Bandkeramik. Beiträge der internationalen Tagung „Neue Fragen zur Bandkeramik oder alles beim Alten?!", Leipzig, 23. bis 24. September 2010*, Dresden: Landesamt für Archäologie Dresden, 20–42.

Rzepecki S. 2004 *Społeczności środkowoneolitycznej kultury pucharów lejkowatych na Kujawach*, Poznań: Wydawnictwo Poznańskie.

2014 Two water wells of the LBK culture from the north part of the site of Kruszyn 3/10, Włocławek commune, *Analecta Archaeologica Ressoviensia* 9, 95–122.

Rzepecki S., Chlebda D.K., Czubla P., Domańska L., Lorkiewicz W., Waszczuk K. 2016 Dom i grób. Pozostałości osadnictwa „poźnowstęgowego" ze stanowiska Sikorowo 29, gm. Inowrocław, [w/in:] S. Kadrow (red./ed.), *Raport* 11, Warszawa, 57–66.

Salavert A., Bosquet D., Damblon F. 2014 Natural woodland composition and vegetation dynamic during the Linearbandkeramik in north-western Europe (central Belgium, 5200–5000 b.c.), *Journal of Archaeological Science* 51, 84–93.

Salque M., Bogucki P.I., Pyzel J., Sobkowiak-Tabaka I., Grygiel R., Szmyt M. 2013 Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium BC in northern Europe, *Nature* 493, 522–525, DOI: 10.1038/nature11698.

Saqalli M., Salavert A., Bréhard S., Bendrey R., Vigne J.-D., Tresset A. 2014 Revisiting and modelling the woodland farming system of the early Neolithic Linear Pottery Culture (LBK), 5600–4900 B.C., *Vegetation History and Archaeobotany* 23/S1, 37–50.

Schild R., Marczak M., Królik H. 1975 *Późny mezolit. Próba wieloaspektowej analizy otwartych stanowisk piaskowych*, Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk: Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich.

Schmandt-Besserat D. 1992 *Before writing: From counting to cuneiform,* Austin: University of Texas Press.

Schramm Z. 1967 Różnice morfologiczne niektórych kości kozy i owcy, *Roczniki Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu* 36, 107–133.

Schwarzberg H. 2005 Prismatic polypod vessels and their way to Europe, [w/in:] C. Lichter (red./ed.), *How did farming reach Europe? Anatolian-European relations from the second half of the 7th trough the first half of the 6th millenium cal BC* (Byzas 2), Istanbul: Helios Bilgi Islem ve Yayincilik San Ti Sti, 225–274.

Schweingruber F.H. 1982 *Mikroskopische Holzanatomie,* Teufen: Internationale Buchhandlung für Botanik und Naturwissenschaften.

1990 *Anatomie europäischer Hölzer,* Bern – Stuttgart: Paul Haupt Berne – Stuttgart Publishers.

Seneta W., Dolatowski J. 2004 *Dendrologia,* Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Siewiaryn M. 2010 Osadnictwo grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej, [w/in:] M. Siewiaryn (red./ed.), *Opracowanie wyników ratowniczych badań archeologicznych przeprowadzonych na odcinku planowanej autostrady A1 w woj. kujawsko-pomorskim (pow. Włocławek). Kruszynek, gm. Włocławek, stanowisko 6*, Toruń, 9–199 (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

Sobkowiak-Tabaka I. (red./ed.) 2011a *Osadnictwo pradziejowe i nowożytne na stanowisku nr 7 (AUT. 112) w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*,

Poznań (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).
2011b *Osadnictwo pradziejowe na stanowisku nr 2 (AUT. 111) w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

Sobociński M. 1984 Zwierzęce szczątki kostne z obiektów kultury ceramiki wstęgowej rytej w Zalęcinie i Żukowie, woj. szczecińskie, *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 154, *Archeozoologia* 9, 165–174.
1985 Szczątki kostne z osad ludności kultury ceramiki wstęgowej na Kujawach (Ze studiów nad rozwojem kultur wstęgowych na Kujawach), *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 164, *Archeozoologia* 10, 225–234.

Spangenberg J.E., Jacomet S., Schibler J. 2006 Chemical analyses of organic residues in archaeological pottery from Arbon Bleiche 3, Switzerland – evidence for dairying in the late Neolithic, *Journal of Archaeological Science* 33/1, 1–13.

Spatz H. 1996 *Beiträge zum Kulturenkomplex Hinkelstein – Großgartach – Rössen. Der keramische Fundstoff des Mittelneolithikums aus dem mittleren Neckerland und seine zeitliche Gliederung*, Stuttgart: Kommissionsverlag Konrad Theiss Verlag.

Stäuble H. 2017 Einleitung, [w/in:] S. Friederich (red./ed.), *Der linienbandkeramische Brunnen von Leipzig-Plaußig* (Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie 62), Dresden: Landesamt für. Archäologie Sachsen, 9–12.

Stäuble H., Veit U. (red./eds) 2016 *Der bandkeramische Siedlungsplatz Eythra in Sachsen. Studien zur Chronologie und Siedlungsentwicklung* (Leipziger Forschungen zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 9), Leipzig: Universität Leipzig Professur für Ur- und Frühgeschichte.

Stuart-Macadam P. 1985 *Porotic hyperostosis:* Representative of a childhood condition, *American Journal of Physical Anthropology* 66/4, 391–398.
1987 *Porotic hyporostosis:* New evidence to support the anemia theory, *American Journal of Physical Anthropology* 74/4, 521–526.
1989 *Porotic hyperostosis:* Relationship between orbital and vault lesions, *American Journal of Physical Anthropology* 80/2, 187–193.
1992 *Porotic hyperostosis:* A new perspective, *American Journal of Physical Anthropology* 87/1, 39–47.

Strien H.C. 2017 Discrepancies between archaeological and ^{14}C-based chronologies: problems and possible solutions, *Documenta Praehistorica* 44, 272–280.

Styring A.K., Kuhl A., Knowles T.D.I., Fraser R.A., Bogaard A., Evershed R.P. 2012 Practical considerations in the determination of compound-specific amino acid δ^{15}N values in animal and plant tissues by gas chromatography-combustion-isotope ratio mass spectrometry, following derivatisation to their *N*-acetyl isopropyl esters, *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 26/19, 2328–2334.

Styring A.K., Manning H., Fraser R.A., Wallace M., Jones G., Charles M., Heaton T.H.E., Bogaard A., Evershed R.P. 2013 The effect of charring and burial on the biochemical composition of cereal grains: investigating the integrity of archaeological plant material, *Journal of Archaeological Science* 40, 4767–4779, DOI: 10.1016/j.jas.2013.03.024.

Sudhaus D., Friedmann A. 2015 Holocene vegetation and land use history in the Northern Vosges (France), *E&G Quaternary Science Journal* 64/2, 55–66.

Symonides E. 1989 Bank nasion jako element strategii reprodukcyjnej terofitów, *Wiadomości Ekologiczne* 35, 107–144.

Szénászky J. 1978 Der Vinca-Fund von Battonya, *A Békés Megyei Múzeumok Közleményei* 5, 3–12.

Szmyt M. 1996 *Społeczności kultury amfor kulistych na Kujawach*, Poznań: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.
2013 *Late Neolithic landscapes on the Polish Lowland: people, culture and economy in Kujawia – 4th and 3rd millennia BC* (Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa / Studia nad Pradziejami Europy Środkowej 12), Poznań – Bonn: Wydawnictwo Naukowe UAM.

Szydłowski M. 2017 *Użytkowanie surowców skalnych na obszarach poglacjalnych Polski w neolicie i początkach epoki brązu,* Gdańsk: The Early Bronze Age Publishing.

Théry-Parisot I., Chabal L., Chrzavzez J. 2010 Anthracology and taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages, in archaeological contexts, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 291, 142–153.

Tieszen L.L. 1991 Natural variations in the carbon isotope values of plants: Implications for archaeology, ecology, and paleoecology, *Journal of Archaeological Science* 18/3, 227–248.

Tomczyńska Z., Wasylikowa K. 1988 Plant material from a Hallstatt settlement at Kamieniec near Toruń, north Poland (A reinvestigation), [w/in:] H.J. Küster (red./ed.), *Der prähistorische Mensch und seine Umwelt*, Stuttgart: Konrad Theiss, 281–287.

Tornero C., Bălăşescu A., Ughetto-Monfrin J., Voinea V., Balasse M. 2013 Seasonality and season of birth in early Eneolithic sheep from Cheia (Romania): methodological advances and implications for animal economy, *Journal of Archaeological Science* 40/11, 4039–4055.

Troy C.S., MacHugh D.E., Bailey J.F., Magee D.A., Loftus R.T., Cunningham P., Chamberlain A.T., Sykes B.C., Bradley D.G. 2001 Genetic evidence for Near-Eastern origins of European cattle, *Nature* 410, 1088–1091.

Twarowska E. 1983 Zdobywanie pożywienia – zbieractwo wczesnośredniowieczne w Polsce, [w/in:] J.K. Kozłowski, S.K. Kozłowski (red./eds), *Człowiek i środowisko w pradziejach*, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 218–231.

Ubelaker D.H. 1989 *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation*, Washington: Taraxacum, D.C.

van der Merwe N.J., Medina E. 1991 The canopy effect, carbon isotope ratios and foodwebs in Amazonia, *Journal of Archaeological Science* 18/3, 249–259.

Veit U. 1996 *Studien zum Problem der Siedlungsbestattung im europäischen Neolithikum* (Tübinger Schriften zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 1), Münster: Waxmann.

Vera F.W.M. 2000 *Grazing ecology and forest history,* Wallingford: CABI Publishing.

Vigne J.-D., Helmer D. 2007 Was milk a "secondary product" in the Old World Neolithisation process? Its role in the domestication of cattle, sheep and goats, *Anthropozoologica* 42/2, 9–40.

Wallace M., Jones G., Charles M., Fraser R., Halstead P., Heaton T.H.E., Bogaard A. 2013 Stable carbon isotope analysis as a direct means of inferring crop water status and water management practices, *World Archaeology* 45, 388–409.

Weiner J. 1990 Noch ein Experiment – zur Schäftung altneolithischer Dechselklingen, [w/in:] M. Fansa (red./ed.), *Experimentelle Archäologie in Deutschland* (Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 4), Oldenburg: Isensee, 263–272.

Werra D. 2010 Kultura ceramiki wstęgowej rytej, [w/in:] A. Jankowski (red./ed.), *Archeologiczne badania wykopaliskowe na trasie autostrady A1. Ludwinowo, gm. Włocławek, st. 4 (AUT 107). Opracowanie wyników badań z lat 2008–2009. Etap I*, Warszawa (maszynopis opracowania w archiwum NID w Warszawie/unpublished manuscript stored at National Heritage Board in Warsaw).

White T.D., Folkens P.A. 2005 *The human bone manual,* San Diego: Academic Press, CA.

Whittle A. 2018 *The times of their lives: Hunting history in the archaeology of Neolithic Europe*, Oxford: Oxbow Books.

Wiśniewski M., Kotlewski L. (red./eds) 2013 *Archeologia autostrady. Badania archeologiczne w pasie budowy autostrady A1 w granicach województwa kujawsko-pomorskiego. Katalog wystawy*, Bydgoszcz: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Bydgoszczy.

Wollenweber R. 2016 One house like another – Access to water wells as an indicator of social inequality in the Linear and Stroke-Ornamented Pottery Cultures, [w/in:] H. Meller, H.-P. Hahn, R. Jung, R. Risch (red./eds), *Arm und Reich – Zur Ressourcenverteilung in prähistorischen Gesellschaften. 8. Mitteldeutscher Archäologentag vom 22. bis 24. Oktober 2015 in Halle (Saale)* (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 14/I), Halle (Saale): Landesamt f. Denkmalpflege u. Archäologie Sachsen-Anhalt, 165–180.

Zader M.A., Lapham H.A. 2010 Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, *Ovis*, and goats, *Capra, Journal of Archaeological Science* 37, 2887–2905.

Zader M.A., Pilaar S.E. 2010 Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles and mandibular teeth in sheep, *Ovis*, and goats, *Capra, Journal of Archaeological Science* 37, 225–242.

Zimmermann A. 1997 Zur Anwendung der Korrespondenzanalyse in der Archäologie, [w/in:] J. Müller, A. Zimmermann (red./eds), *Archäologie und Korrespondenzanalyse. Beispiele, Fragen, Perspektiven*, Espelkamp: Marie Leidorf, 9–15.

2012 Das Hofplatzmodell – Entwicklung, Probleme, Perspektiven, [w/in:] R. Smolnik (red./ed.), *Siedlungsstruktur und Kulturwandel in der Bandkeramik. Beiträge der internationalen Tagung „Neue Fragen zur Bandkeramik oder alles beim Alten?!", Leipzig, 23. bis 24. September 2010*, Dresden: Landesamt für Archäologie Dresden, 11–19.

Zimmermann A., Meurers-Balke J., Kalis A.J. 2006 Das Neolithikum, [w/in:] J. Kunow, H.-H. Wegner (red./eds), *Urgeschichte im Rheinland*, Köln: Verlag des Rheinischen Vereins für Denkmalpflege, 159–202.

Afiliacje/Affiliations

Renata Abłamowicz
Dział Archeologii, Pracownia Bioarcheologii
Muzeum Śląskie w Katowicach

Marie Balasse
Archéozoologie, Archéobotanique: Sociétés, Pratiques et Environnements (AASPE)
Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, Paris

Borys Banecki
Organic Geochemistry Unit, School of Chemistry
University of Bristol

Paweł Cyganiewicz
„Badania i Dokumentacja Archeologiczna Paweł Cyganiewicz" Kraków

Lech Czerniak
Instytut Archeologii i Etnologii, Uniwersytet Gdański

Paweł Dąbrowski
Zakład Anatomii Prawidłowej, Wydział Lekarski
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Richard P. Evershed
Organic Geochemistry Unit, School of Chemistry
University of Bristol

Rosalind E. Gillis
Archéozoologie, Archéobotanique: Sociétés, Pratiques et Environnements (AASPE)
Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, Paris;
Graduate School: Human Development in Landscapes, Christian–Albrechts–University, Kiel

Beata Iwanek
Instytut Archeologii i Etnologii, Uniwersytet Gdański

Emily V. Johnson
Department of Archaeology, University of Exeter

Jacek Kabaciński
Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych
Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk

Izabela Kadłucka
Antropolis Izabela Kadłucka i Pracownia Archeologiczna Dariusz Majewski

Magda Kapcia
Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk

Iain P. Kendall
Organic Geochemistry Unit, School of Chemistry
University of Bristol, Bristol

Wiesław Koszkul
Firma Archeologiczna „Archeo-Explorers"

Marta Krüger
Wydział Archeologii
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Magdalena Moskal-del Hoyo
Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk

Aldona Mueller-Bieniek
Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk

Marta Osypińska
Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych
Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk

Bogumił Pilarski
Państwowe Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu

Łukasz Połczyński
Instytut Archeologii i Etnologii, Uniwersytet Gdański

Joanna Pyzel
Instytut Archeologii i Etnologii, Uniwersytet Gdański

Mélanie Roffet-Salque
Organic Geochemistry Unit, School of Chemistry
University of Bristol

Jessica Smyth
Organic Geochemistry Unit, School of Chemistry
University of Bristol
School of Archaeology, University College Dublin

Marzena Szmyt
Instytut Wschodni, Wydział Historii
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Muzeum Archeologiczne w Poznaniu

Marcin Szydłowski
Katedra Archeologii, Instytut Historii i Stosunków Międzynarodowych, Uniwersytet Szczeciński

Małgorzata Winiarska-Kabacińska
Muzeum Archeologiczne w Poznaniu

Małgorzata Wistuba
Katedra Rekonstrukcji Środowiska Geograficznego Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski

Wykaz załączników na płycie CD/List of attachments on the CD-ROM

CD 1. Ludwinowo, stan. 7. Plan stanowiska/Ludwinowo, site 7. Site plan

CD 2. Ludwinowo, stan 7. Charakterystyka obiektów KCWR/Ludwinowo, site 7. Characteristics of LBK features

CD 3. Ludwinowo, stan. 7. Inwentarz zabytków z obiektów KCWR/Ludwinowo, site 7. Find inventory from LBK features

CD 4. Ludwinowo, stan. 7. Liczba skorup, sklejek i waga ceramiki z obiektów KCWR, innych obiektów oraz wykopów/Ludwinowo, site 7. Number of sherds, refits and pottery weight for LBK and other features and trenches

CD 5. Opis budowy systemu technologicznego ceramiki KCWR/ Description of technological system of LBK pottery

CD 6. Ludwinowo, stan. 7. Struktura technologiczna ceramiki z obiektów KCWR/Ludwinowo, site 7. Technological structure of pottery from LBK features

CD 7. Ludwinowo, stan. 7. Udział procentowy zdobionej ceramiki delikatnej i grubej roboty w obiektach KCWR/Ludwinowo, site 7. Percentage of decorated fine and coarse pottery in LBK features

CD 8. Ludwinowo, stan 7. Liczba poszczególnych układów zdobniczych, faktów zdobniczych oraz wskaźnik intensywności zdobnictwa w obiektach KCWR/Ludwinowo, site 7. Number of separate decoration motifs, decoration units and decoration intensity index in LBK features

CD 9. Klasyfikacja głównych układów zdobniczych do analizy korespondencji/Classification of main decoration motifs for correspondence analysis

CD 10. Wykaz układów podkrawędnych/List of rim decoration motifs

CD 11. Ludwinowo, stan 7. Układy podkrawędne w obiektach KCWR/Ludwinowo, site 7. Rim decoration motifs in LBK features

CD 12. Wykaz układów uzupełniających/List of secondary decoration motifs

CD 13. Ludwinowo, stan 7. Układy uzupełniające w obiektach KCWR/Ludwinowo, site 7. Secondary decoration motifs in LBK features

CD 14. Wykaz elementów plastycznych ceramiki KCWR/List of plastic elements of the LBK pottery

CD 15. Ludwinowo, stan 7. Elementy plastyczne w obiektach KCWR/Ludwinowo, site 7. Plastic elements in LBK features

CD 16. Ludwinowo, stan. 7. Lista obiektów KCWR łączonych do analizy korespondencji/Ludwinowo, site 7. List of composed LBK features for the correspondence analysis

CD 17. Tabela kontyngencji układów głównych i obiektów KCWR z Kujaw/Contingency table of main decoration motifs and LBK features from Kujavia

CD 18. Rozdział 5. Tabele 1–3/Chapter 5. Tables 1–3

CD 19. Rodział 7.1. Tabele 1–58/Chapter 7.1. Tables 1-58

O C A L O N E D Z I E D Z I C T W O A R C H E O L O G I C Z N E

Seria wydawnicza OCALONE DZIEDZICTWO ARCHEOLOGICZNE została zainicjowana w 2011 r. Otwarta formuła, zakładająca publikację wyników wszelkich archeologicznych badań ratowniczych, została zaproponowana w odpowiedzi na rosnącą dysproporcję pomiędzy liczbą powstających opracowań a ich odsetkiem trafiającym do obiegu naukowego dzięki profesjonalnie przygotowanym publikacjom. Uważamy, że nakład pracy włożonej w przygotowanie tzw. konserwatorskich lub inwestorskich opracowań materiałów zabytkowych nie powinien być marnowany, a uzyskane wyniki badań zasługują na szerokie rozpropagowanie. Nie ma bowiem lepszej formy zwrotu kosztów społecznych badań archeologicznych niż syntetyczna monografia, z którą może zapoznać się każdy zainteresowany.

Większość z dotychczas wydanych tomów serii (zob. wykaz na 4 stronie okładki) powstała dzięki dofinansowaniu Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego, który w ramach programu „Dziedzictwo kulturowe", priorytet 5 „Ochrona zabytków archeologicznych", umożliwia dotowanie publikacji wyników badań ratowniczych.

W 2013 r. seria OCALONE DZIEDZICTWO ARCHEOLOGICZNE zyskała serię poboczną – MINIATURY. Jej założenia programowe są takie same jak serii głównej, jednak przeznaczona jest dla niskobudżetowych publikacji – na temat stanowisk niewielkich pod względem objętości, ale ważnych pod względem naukowym lub konserwatorskim. Seria wydawana jest w formacie broszurowym (B5).

Kładziemy nacisk na wysoki poziom merytoryczny i edytorski opracowań. Nie mniej istotne od aspektów naukowych są dla nas wszelkie formy popularyzacji, zwłaszcza z zastosowaniem nowoczesnych technik przekazu (wizualizacje, rekonstrukcje). Poszczególne tomy wydawane są w języku polskim z angielskimi streszczeniami i podpisami do rycin lub dwujęzycznie (w jęz. polskim i angielskim).

Od 2018 r. seria jest indeksowana na norweskiej, międzynarodowej liście czasopism, serii wydawniczych i wydawców (Norwegian Register for Scientific Journals, Series and Publishers).

Zapraszamy do współpracy instytucje i firmy, którym zależy na upowszechnieniu wyników badań archeologicznych. W zakresie naszych możliwości leży zarówno pozyskiwanie środków na publikację, adiustacja opracowań do wersji drukowanej (w tym wsparcie merytoryczne), jak i przeprowadzenie pełnej procedury wydawniczej.

Więcej na: www.profil-archeo.pl/serie-2/serie

SAVED ARCHAEOLOGICAL HERITAGE

The SAVED ARCHAEOLOGICAL HERITAGE (OCALONE DZIEDZICTWO ARCHEOLOGICZNE) series was initiated in 2011. Its open formula, assuming publication of the results of all kinds of rescue archaeology research, was proposed in response to the growing disproportion between the number of salvage archaeological works and their percentage introduced into scholarly circulation by professionally prepared publications. We believe that the amount of work put into preparing official (or so-called investor's) reports from rescue excavations should not be wasted, and the obtained results deserve wide dissemination. There is no better form of reimbursement of the social costs of archaeological research than a synthetic monograph available to all those interested.

Most of the volumes published so far (see the list on the cover page) have been created thanks to funding from the Polish Ministry of Culture and National Heritage, which within the "Cultural Heritage" program, priority 5 ("Protection of archaeological monuments") makes it possible to subsidize the publication of rescue research results.

In 2013, the SAVED ARCHAEOLOGICAL HERITAGE series gained a side series labelled MINIATURES. Its program assumptions remain the same as in the main series, but it is designed for lower-budget publications concerning sites which may be small in terms of the volume of archaeological material, but important in terms of scientific or conservation results. The series is published in a brochure format.

We place great emphasis on high substantive and editorial standards of the studies we publish. No less important to us than the scientific aspects are all forms of popularization, especially with the use of modern transmission techniques (visualizations, reconstructions). Each volume is published in Polish with English summaries and figure captions, or bilingually (in Polish and English).

From 2018, the series has been indexed on the international Norwegian Register for Scientific Journals, Series and Publishers.

To develop the series, we are inviting the cooperation of all institutions and companies interested in disseminating the results of their archaeological research. Within the scope of our activity we can raise funds for publication, adjust typescripts to printed versions (including substantive support in the field of archaeology), and conduct full publishing procedures.

Learn more at: www.profil-archeo.pl/serie-2/oda-series

Ocalone Dziedzictwo Archeologiczne
w serii ukazały się następujące tomy:

tom 1: Łukasz Oleszczak, Wojciech Twardowski „Tresta Rządowa, stanowisko 1. Cmentarzysko kultury łużyckiej z Polski Środkowej” (2011)

tom 2: Jolanta Szałkowska-Łoś, Józef Łoś „Zakrzewska Osada. Cmentarzyska kultury pomorskiej i wielbarskiej na Pojezierzu Krajeńskim” (2013)

tom 3: Małgorzata Cieślak-Kopyt, Ireneusz Miraś „Gulin Młyn, stanowisko 1. Cmentarzyska kultury pomorskiej i przeworskiej w regionie radomskim” (2013)

tom 4: Marcin M. Przybyła, Anita Szczepanek, Piotr Włodarczak (red.) „Koszyce, stanowisko 3. Przemoc i rytuał u schyłku neolitu” (2013)

tom 5: Tomasz J. Chmielewski, Edmund Mitrus (red.) „Pliszczyn, stanowisko 9. Eneolityczny kompleks osadniczy na Lubelszczyźnie” (2015)

tom 6: Arkadiusz Marciniak, Iwona Sobkowiak-Tabaka, Marta Bartkowiak, Mikołaj Lisowski (red.) „Kopydłowo, stanowisko 6. Osady neolityczne z pogranicza Kujaw i Wielkopolski” (2015)

tom 7: Elżbieta M. Kłosińska „Radom-Wośniki, stanowisko 2. Cmentarzysko kultury łużyckiej w regionie radomskim” (2018)

tom 8: Joanna Pyzel (red.) „Ludwinowo 7. Osada neolityczna na Kujawach” (2019)

Ocalone Dziedzictwo Archeologiczne – miniatury

tom 1: Karol Dzięgielewski
„Hrubieszów, stanowisko 104.
Osada z wczesnej epoki żelaza na wschodniej Lubelszczyźnie” (2013)

tom 2: Grzegorz Łaczek, Marcin M. Przybyła
„Warzyn Pierwszy, stanowisko 7. Osada z epoki brązu w północnej Małopolsce” (2013)

tom 3: Paweł Dziechciarz
„Gnieżdżewo, stanowiska 1 i 4. Osady z przełomu epok brązu i żelaza na Pomorzu Wschodnim” (2018)

Wydawnictwo i Pracownia Archeologiczna
PROFIL-ARCHEO
Magdalena Dzięgielewska

www.profil-archeo.pl

ISSN 2084-0071
ISBN 978-83-952339-5-1 (Profil-Archeo)
ISBN 978-83-7865-920-4 (Wydawnictwo UG)

Wydawnictwo Profil-Archeo

Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

ISBN 978-83-952339-5-1
9 788395 233951

Tabela. Ludwinowo, stan 7. Charakterystyka obiektów KCWR
Table. Ludwinowo, site 7. Characteristics of LBK features

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
A1	A52	jama/pit		strop ob./ceiling of f.: A105, A106	ósemkowaty/figure of eight-shaped?	470	195	-		-
A10	A71	dołek p./posthole	3	DPR-E	owalny/oval	40	36	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A11	A71	dołek p./posthole	3	DPR-W	półkolisty/semi-circular	40	30	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A12	A71	dołek p./posthole	3	DPR-W	owalny/oval	34	30	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A13	A67	grób/grave	18		owalny/oval	78	72	23	-	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A30	A81	j. przydomowa/pit associated with house	3	strop ob./ceiling of f.: A32, A33	nieregularny/irregular	1250	564	-	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
A31	A71	j. przydomowa/pit associated with house	4	strop ob./ceiling of f.: A212, 213, 214						
A32	A71	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. A30	owalny/oval	350	194	50	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A33	A71	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. A30	nieregularny/irregular	308	288	32	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A34	A71	dołek p./posthole	3	DPR-E	kolisty/circular	40	40	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A35	A71	dołek p./posthole	3	DPR-M	owalny/oval	46	40	9	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A36	A71	dołek p./posthole	3	DPR-E	owalny/oval	40	34	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A37	A71	dołek p./posthole	3	DPR-M	kolisty/circular	40	40	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A38	A71	dołek p./posthole	3	DPR-W	owalny/oval	42	36	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A39	A71	dołek p./posthole	3	DPR-E	kolisty/circular	46	46	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A41	A66	j. przydomowa/pit associated with house	18		-	214	92	-	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A45	A66	j. przydomowa/pit associated with house	18	strop ob./ceiling of f.: A71, A75	ósemkowaty/figure of eight-shaped	340	210	74	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A47	A53	jama/pit		strop ob./ceiling of f.: A88, 89, 90	owalny/oval	452	410	-	-	-
A49	A86	j. przydomowa/pit associated with house	18	strop ob./ceilinig of f. A281, A282	nieregularny/irregular	388	-	78	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A50	A74	j. przydomowa/pit associated with house	18		kolisty/circular	184	180	34	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A51	A83	j. przydomowa/pit associated with house	4	strop ob./ceiling of f.: A218, 219, 226	owalny/oval	570	280	86	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
A55	A76	j. przydomowa/pit associated with house	18		nieregularny/irregular	300	54	40	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
A71	A76	j. przydomowa/pit associated with house	18	zob. ob./see f. A45	wydłużony/elongated	211	60	74	czworokątny/quardangular	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
A75	A76	j. przydomowa/pit associated with house	18	zob. ob./see f. A45	owalny/oval	268	160	70	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A76	A75	j. przydomowa/pit associated with house	18	strop ob./ceiling of f.: A82, 83, 84, 85	nieregularny/irregular	940	360	82	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
A82	A75	j. przydomowa/pit associated with house	18	zob. ob./see f. A76	ósemkowaty/figure of eight-shaped	156	130	26	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A83	A75	j. przydomowa/pit associated with house	18	zob. ob./see f. A76	owalny/oval	304	264	95	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A84	A75	j. przydomowa/pit associated with house	18	zob. ob./see f. A76	owalny/oval	280	200	45	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
										horizontal arrangement
A85	A75	j. przydomowa/pit associated with house	18	zob. ob./see f. A76	owalny/oval	112	100	20	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A88	A53	jama/pit	WK/ cult layer	zob. ob./see f. A47	nieregularny/irregular	250	208	38	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A89	A53	jama/pit	WK/ cult layer	zob. ob./see f. A47	owalny/oval	136	114	27	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A90	A53	jama/pit	WK/ cult layer	zob. ob./see f. A47	owalny/oval	242	206	106	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A91	A54	jama/pit	WK/ cult layer		owalny/oval	450	248	100	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
A105	A52	jama/pit	WK/ cult layer	zob. ob./see f. A1	owalny/oval	233	168	76	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A106	A52	jama/pit	WK/ cult layer	zob. ob./see f. A1	-	206	-	76	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A108	A54	jama/pit	WK/ cult layer	strop ob./ceiling of f.: A121, 140, 227	nieregularny/irregular	440	452	88	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A110	A54	jama/pit	WK/ cult layer		owalny/oval	253	163	110	lejowaty/funnel-shaped	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
A111	A54	jama/pit	WK/ cult layer		nieregularny/irregular	370	360	170	trójkątny/triangular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A112	A53	jama/pit	WK/ cult layer	zob. ob./see f.: A118, 119	nieregularny/irregular	400	210	112	trójkątny/triangular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A113	A53	jama/pit	WK/ cult layer		kolisty/circular	-	220	70	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A115	A54	jama/pit	WK/ cult layer	pod ob./under f. A133	owalny/oval	76	33	7	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A116	A53	jama/pit	WK/ cult layer		owalny/oval	268	222	130	czworokątny/quardangular	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
A118	A53	jama/pit	WK/ cult layer	pod ob./under f. A112	-	-	188	110	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. diagonalnym/multilayered in diagonal arrangement
A119	A53	jama/pit	WK/ cult layer	pod ob./under f. A112	-	130	92	38	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A120	A64	jama/pit	WK/ cult layer	pod ob./under f/ A135	owalny/oval	206	114	20	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A121	A54	jama/pit	WK/ cult layer	zob. ob./see f. A108	owalny/oval	226	150	96	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A132	A81	j. przydomowa/pit associated with house	4		owalny/oval	190	180	24	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A133	A54	jama/pit	WK/ cult layer	strop ob./ceiling of f. A115	-	-	210	50	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A134	A54	jama/pit	WK/ cult layer		nieregularny/irregular	320	250	86	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
A135	A54	jama/pit	WK/ cult layer	zob. ob./see f. A120	-	-	300	-	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A140	A54	jama/pit	WK/ cult layer	zob. ob./see f. A108	nieregularny/irregular	120	134	52	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A151	A72	dołek p./posthole	4	DPR-M	kolisty/circular	34	38	20	trójkątny/triangular	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A152	A72	dołek p./posthole	4	DPR-W	kolisty/circular	32	32	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
A153	A72	dołek p./posthole	4	DPR-W	kolisty/circular	30	30	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A154	A83	dołek p./posthole	4	ściana/wall E	kolisty/circular	40	40	123	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A155	A83	dołek p./posthole	4	DPR-E	owalny/oval	46	36	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A156	A81	dołek p./posthole	4	DPR-W	kolisty/circular	40	40	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A157	A81	dołek p./posthole	4	DPR-W	kolisty/circular	40	40	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A158	A82	dołek p./posthole	4	DPR-E	kolisty/circular	42	40	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A159	A82	dołek p./posthole	4	DPR-E	nieregularny/irregular	72	40	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A160	A91	dołek p./posthole	4	DPR-M	owalny/oval	50	30	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A161	A91	dołek p./posthole	4	DPR-E	owalny/oval	46	34	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A162	A91	dołek p./posthole	4	ściana/wall E	owalny/oval	30	24	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A163	A81	dołek p./posthole	4	ściana/wall W	kolisty/circular	32	32	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A164	A91	dołek p./posthole	4	?	owalny/oval	30	26	24	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A165	A81	dołek p./posthole	4	DPR-W	owalny/oval	60	50	23	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A166	A91	dołek p./posthole	4	DPR-M	kolisty/circular	42	40	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A167	A82	dołek p./posthole	4	DPR-E	kolisty/circular	30	30	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A168	A82	dołek p./posthole	4	DPR-M	kolisty/circular	30	30	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A169	A82	dołek p./posthole	4	DPR-W	kolisty/circular	32	32	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A170	A82	dołek p./posthole	4	DPR-M	kolisty/circular	44	42	22	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A171	A82	dołek p./posthole	4	DPR-E	kolisty/circular	70	70	22	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A172	A82	dołek p./posthole	4	DPR-E	owalny/oval	62	50	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A173	A82	dołek p./posthole	4	?	kolisty/circular	44	44	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A174	A82	dołek p./posthole	4	DPR-W	owalny/oval	52	44	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A175	A82	dołek p./posthole	4	ściana/wall E	kolisty/circular	38	38	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A176	A82	dołek p./posthole	4	DPR-W	półkolisty/semi-circular	50	40	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A177	A82	dołek p./posthole	4	DPR-M	owalny/oval	38	34	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A178	A91	dołek p./posthole	4	DPR-W	owalny/oval	40	36	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A179	A81	dołek p./posthole	4	ściana/wall W	kolisty/circular	40	40	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A180	A91	dołek p./posthole	4	DPR-M	owalny/oval	40	36	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A181	A81	dołek p./posthole	4	ściana/wall W	owalny/oval	45	38	7	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A182	A81	dołek p./posthole	4	ściana/wall W	kolisty/circular	34	34	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A183	A91	dołek p./posthole	4	ściana/wall E	owalny/oval	44	34	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A184	A82	dołek p./posthole	4	ściana/wall E	owalny/oval	74	50	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A185	A82	dołek p./posthole	4	DPR-E	owalny/oval	54	48	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A186	A82	dołek p./posthole	4	DPR-E	kolisty/circular	44	44	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A187	A82	dołek p./posthole	4	?	kolisty/circular	44	44	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A188	A81	dołek p./posthole	4	ściana/wall W	owalny/oval	52	44	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A189	A81	dołek p./posthole	4	?	kolisty/circular	40	40	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A190	A81	dołek p./posthole	4	?	kolisty/circular	22	22	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A191	A82	dołek p./posthole	4	DPR-E	owalny/oval	50	40	11	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A192	A82	dołek p./posthole	4	DPR-M	owalny/oval	36	28	9	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
A193	A81	dołek p./posthole	4	ściana/wall W	owalny/oval	38	34	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A194	A82	dołek p./posthole	4	ściana/wall W	owalny/oval	44	36	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A195	A91	dołek p./posthole	4	ściana/wall E	owalny/oval	32	25	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A196	A91	dołek p./posthole	4	DPR-E	owalny/oval	38	32	4	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A197	A82	dołek p./posthole	4	DPR-M	owalny/oval	40	36	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A198	A82	dołek p./posthole	4	DPR-W	kolisty/circular	38	38	15	trójkątny/triangular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A199	A82	dołek p./posthole	4	ściana/wall W	owalny/oval	46	34	7	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A201	A82	dołek p./posthole	4	DPR-M	owalny/oval	42	26	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A202	A82	dołek p./posthole	4	ściana/wall E	owalny/oval	46	34	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A203	A82	dołek p./posthole	4	ściana/wall E	kolisty/circular	36	34	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A204	A82	dołek p./posthole	4	ściana/wall W	nieregularny/irregular	50	48	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
A211	A82	j. przydomowa/pit associated with house	4	strop ob./ceiling of f. A217	nieregularny/irregular	505	242	60	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A212	A82	j. przydomowa/pit associated with house	4	zob. ob./see f. A31	owalny/oval	256	215	88	trójkątny/triangular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A213	A72	j. przydomowa/pit associated with house	4	zob. ob./see f. A31	owalny/oval	180	140	25	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A214	A72	j. przydomowa/pit associated with house	4	zob. ob./see f. A31	owalny/oval	120	94	20	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A217	A92	j. przydomowa/pit associated with house	4	zob. ob./see f. A211	owalny/oval	60	50	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A218	A83	j. przydomowa/pit associated with house	4	zob. ob./see f. A51	owalny/oval	252	288	66	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
A219	A82	j. przydomowa/pit associated with house	4	zob. ob./see f. A51	owalny/oval	208	145	52	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
A220	A81	j. przydomowa/pit associated with house	4	zob. ob./see f. A31	owalny/oval	340	170	11	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A221	A81	j. przydomowa/pit associated with house	4	zob. ob./see f. A31	kolisty/circular	160	160	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A222	A71	dołek p./posthole	3	DPR-E	półkolisty/semi-circular	30	20	4	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A225	A91	dołek p./posthole	4	ściana/wall E	półkolisty/semi-circular	30	20	4	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A226	A83	j. przydomowa/pit associated with house	4	zob. ob./see f. A51	nieregularny/irregular	134	96	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A227	A54	jama/pit	WK/ cult layer	zob. ob./see f. A108	-	250	166	90	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A272	A96	glinianka/clay pit		strop ob./ceiling of f.: A286, 287	ósemkowaty/figure of eight-shaped	664	430	120	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. nieckowatym/three-layered in through-shaped arrangement
A275	A97	jama/pit			nieregularny/irregular	390	280	104	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	trójwarstwowe w ukł. horyzontalnym/three-layered in horizontal arrangement
A281	A85	j. przydomowa/pit associated with house	18	zob. ob./see f. A49	owalny/oval	210	145	72	czworokątny/quardangular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
A282	A86	j. przydomowa/pit associated with house	18	zob. ob./see f. A49	owalny/oval	160	126	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A286	A96	jama/pit		zob. ob./see f. A272	owalny/oval	224	186	70	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. nieckowatym/three-layered in through-shaped arrangement
A287	A96	jama/pit		zob. ob./see f. A272	owalny/oval	286	260	100	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A300	A1	j. przydomowa/pit associated with house	17	strop ob./ceiling of f. A301	ósemkowaty/figure of eight-shaped	664	430	122	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. nieckowatym/three-layered in through-shaped arrangement
A301	A6	j. przydomowa/pit associated with house	17	zob. ob./see f. A300	owalny/oval	90	84	44	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
A304	A2	dołek p./posthole	1	DPR-M	owalny/oval	64	48	14	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A305	A2	dołek p./posthole	1	DPR-E	kolisty/circular	44	41	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A307	A2	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	owalny/oval	72	44	22	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A308	A2	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	owalny/oval	56	46	17	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A309	A2	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	kolisty/circular	54	53	16	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A310	A2	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	kolisty/circular	56	53	18	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A311	A1	dołek p./posthole	1	DPR-M	kolisty/circular	52	48	14	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A312	A1	dołek p./posthole	1	DPR-M	kolisty/circular	44	40	12	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A313	A1	dołek p./posthole	1	DPR-M	kolisty/circular	26	23	12	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A315	A1	dołek p./posthole	1	DPR-M	kolisty/circular	70	64	36	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A316	A1	dołek p./posthole	1	DPR-W	kolisty/circular	-	50	16	-	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A317	A11	dołek p./posthole	1	DPR-M	owalny/oval	58	48	18	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A319	A2	dołek p./posthole	1	DPR-E	owalny/oval	48	41	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A320	A2	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	kolisty/circular	50	48	12	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A321	A2	j. przydomowa/pit associated with house	1		owalny nieregularny/oval, irregular	421	144	32	wanienkowaty nieregularny/tube-shaped, irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A322	A12	j. przydomowa/pit associated with house	1		nieregularny/irregular	432	190	33	wanienkowaty nieregularny/tube-shaped, irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A323	A22	dołek p./posthole	2	DPR-W	owalny/oval	58	51	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A324	A22	dołek p./posthole	2	DPR-M	owalny/oval	42	34	11	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A325	A1	dołek p./posthole	1	DPR-E	owalny/oval	66	52	14	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A326	A1	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	kolisty/circular	48	46	16	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A327	A1	dołek p./posthole	1	DPR-E	owalny/oval	76	56	24	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A328	A32	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	kolisty/circular	44	42	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A329	A11	dołek p./posthole	1	DPR-M	owalny/oval	106	58	32	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A330	A11	dołek p./posthole	1	DPR-W	owalny/oval	58	50	14	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A331	A11	dołek p./posthole	1	DPR-W	kolisty/circular	76	78	16	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A332	A11	dołek p./posthole	1	DPR-W	owalny/oval	84	70	17	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A333	A11	dołek p./posthole	1	DPR-M	owalny/oval	62	44	18	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A334	A11	dołek p./posthole	1	DPR-E	owalny/oval	80	64	20	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A335	A11	dołek p./posthole	1	DPR-E	kolisty/circular	74	70	20	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A336	A11	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	kolisty/circular	51	49	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A337	A11	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	kolisty/circular	39	38	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A338	A11	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	kolisty/circular	44	44	9	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A339	A11	dołek p./posthole	1	DPR-M	owalny/oval	72	51	15	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A340	A22	dołek p./posthole	2	DPR-E	kolisty/circular	47	48	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A341	A11	dołek p./posthole	1	DPR-E	owalny/oval	68	58	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A342	A11	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	kolisty/circular	52	51	17	niszowy jednostronny/side niche	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A344	A11	dołek p./posthole	1	DPR-M	kolisty/circular	40	38	34	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A345	A11	dołek p./posthole	1	DPR-M	owalny/oval	62	50	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
A346	A11	dołek p./posthole	1	DPR-E	owalny/oval	48	44	18	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A347	A11	dołek p./posthole	1	DPR-E	owalny/oval	48	38	18	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A348	A11	dołek p./posthole	1	DPR-E	kolisty/circular	24	24	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A349	A11	dołek p./posthole	1	DPR-E	owalny/oval	54	45	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A350	A11	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	owalny/oval	46	34	14	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A351	A11	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	kolisty/circular	54	54	33	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A352	A11	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	kolisty/circular	48	48	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A353	A11	dołek p./posthole	1	ściana/wall E	owalny/oval	62	45	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A356	A11	j. przydomowa/pit associated with house	1	z ob./together with f. A372	ósemkowaty/figure of eight-shaped	540	426	84	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
A364	A22	dołek p./posthole	2	DPR-W	owalny/oval	86	64	15	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A365	A22	dołek p./posthole	2	DPR-M	owalny/oval	62	54	9	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A366	A22	dołek p./posthole	2	DPR-E	owalny/oval	58	51	10	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A367	A22	dołek p./posthole	2	DPR-M	kolisty/circular	48	49	18	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A368	A22	dołek p./posthole	2	DPR-E	owalny/oval	64	50	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A369	A22	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	kolisty/circular	54	54	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A370	A22	dołek p./posthole	2	DPR-E	-	-	88	26	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A372	A11	j. przydomowa/pit associated with house	2?	z ob./together with f. A356	kolisty/circular	120	158	29	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A378	A32	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	kolisty/circular	50	48	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A379	A41	j. przydomowa/pit associated with house	2		-	-	100	16	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A380	A41	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	kolisty/circular	66	66	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A381	A41	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	kolisty/circular	38	38	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A382	A41	dołek p./posthole	2	DPR-E	owalny/oval	36	44	10	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A383	A21	dołek p./posthole	2	DPR-M	owalny/oval	78	96	19	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A384	A21	dołek p./posthole	2	DPR-W	kolisty/circular	74	76	24	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A385	A21	dołek p./posthole	2	DPR-M	owalny/oval	70	63	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A386	A21	dołek p./posthole	2	DPR-W	nerkowaty/kidney-shaped	96	60	39	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
A387	A21	dołek p./posthole	2	ściana/wall W	kolisty/circular	30	31	10	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A388	A21	dołek p./posthole	2	ściana/wall W	owalny/oval	38	28	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A389	A21	dołek p./posthole	2	ściana/wall W	kolisty/circular	34	35	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A391	A21	j. przydomowa/pit associated with house	2		owalny/oval	260	136	24	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A397	A21	dołek p./posthole	2	DPR-W	owalny/oval	76	60	18	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A398	A31	dołek p./posthole	2	ściana/wall W	owalny/oval	57	51	18	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A399	A32	j. przydomowa/pit associated with house	2		owalny/oval	500	260	102	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A401	A31	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	kolisty/circular	46	46	8	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A402	A31	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	owalny/oval	55	32	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A403	A31	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	kolisty/circular	46	45	16	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A404	A21	j. przydomowa/pit associated with house	2		owalny/oval	100	70	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A405	A1	j. przydomowa/pit associated with house	1		owalny/oval	244	138	45	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
A408	A1	j. przydomowa/pit associated with house	1	wspólny strop z ob./ceiling common with f.: B256 i B257	prostokątny/rectangular	304	164	94	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
A409	A31	dołek p./posthole	2	DPR-E	owalny nieregularny/oval, irregular	66	55	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A410	A31	dołek p./posthole	2	DPR-E	kolisty/circular	24	24	18	u-kształtny/U-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A411	A31	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	owalny/oval	60	54	24	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A412	A31	dołek p./posthole	2	DPR-E	owalny/oval	58	64	24	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A413	A31	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	owalny/oval	54	42	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A414	A31	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	kolisty/circular	34	33	20	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A415	A31	j. przydomowa/pit associated with house	2		owalny/oval	82	58	8	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A416	A31	j. przydomowa/pit associated with house	2		owalny nieregularny/oval, irregular	220	88	24	wanienkowaty nieregularny/tube-shaped, irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A417	A31	j. przydomowa/pit associated with house	2		owalny/oval	34	38	30	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A418	A31	dołek p./posthole	2	DPR-E	kolisty/circular	66	62	12	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A420	A31	dołek p./posthole	2	DPR-M	owalny/oval	90	70	24	wanienkowaty/tube-shaped	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
A421	A31	dołek p./posthole	2	DPR-M	nieregularny/irregular	60	60	28	trójkątny/triangular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A422	A31	dołek p./posthole	2	DPR-M	nieregularny/irregular	74	68	26	wanienkowaty nieregularny/tube-shaped, irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A423	A31	dołek p./posthole	2	DPR-E	kolisty/circular	64	64	30	wanienkowaty/tube-shaped	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
A424	A31	dołek p./posthole	2	DPR-E	kolisty/circular	80	80	30	wanienkowaty/tube-shaped	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
A424	A21	dołek p./posthole	2	DPR-E	owalny/oval	100	70	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A425	A31	dołek p./posthole	2	DPR-W	kolisty/circular	58	56	26	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
A426	A31	dołek p./posthole	2	DPR-W	kolisty/circular	60	57	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A427	A31	dołek p./posthole	2	ściana/wall W	owalny/oval	64	52	18	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A428	A31	dołek p./posthole	2	ściana/wall W	owalny/oval	46	38	16	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A429	A31	dołek p./posthole	2	ściana/wall W	owalny/oval	44	45	16	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A430	A31	dołek p./posthole	2	ściana/wall E	kolisty/circular	57	51	8	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
A440	A21	j. przydomowa/pit associated with house	2		owalny/oval	354	300	130	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
A441	A21	dołek p./posthole	2	DPR-W	owalny/oval	56	52	18	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B2	B79	j. przydomowa/pit associated with house	19		nieregularny/irregular	280	140	26	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
B3	B80	dołek p./posthole	5	DPR-W	kolisty/circular	28	26	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B7	B100	j. przydomowa/pit associated with house	5		owalny/oval	86	52	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
B8	B100	j. przydomowa/pit associated with house	5	strop ob./ceiling of f.: B88, 89, 90	ósemkowaty/figure of eight-shaped	360	220	58	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B9	B70	j. przydomowa/pit associated with house	3	strop ob./ceiling of f.: B48-56, 84	nieregularny/irregular	1200	940	117	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
B13	B90	dołek p./posthole	5	DPR-E	kolisty/circular	32	30	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B17	B90	dołek p./posthole	5	DPR-W	owalny/oval	27	23	28	czworokątny/quardangular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B24	B90	dołek p./posthole	5	ściana/wall E	kolisty/circular	24	22	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
B25	B100	dołek p./posthole	5	ściana/wall E	owalny/oval	40	32	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B26	B100	dołek p./posthole	5	DPR-E	owalny/oval	29	22	5	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B27	B100	dołek p./posthole	5	DPR-E	owalny/oval	40	32	4	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B29	B99	j. przydomowa/pit associated with house	5	strop ob./ceiling of f.: B100, 101, 102, 103, 147	nieregularny/irregular	850	480	74	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
B30	B68	j. przydomowa/pit associated with house	19		owalny/oval	222	-	80	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
B43	B67	jama/pit			owalny/oval	292	206	78	trapezowaty odwrócony/upturned trapezium shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B45	B67	glinianka/clay pit		strop ob./ceiling of f.: B63, 64, 83, 148	nieregularny/irregular	598	242	136	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
B46	B88	jama/pit			owalny/oval	258	204	94	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B48	B70	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. B9	nieregularny/irregular	228	110	36	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
B49	B70	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. B9	owalny/oval	252	130	60	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B50	B70	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. B9	owalny/oval	307	218	48	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
B51	B70	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. B9	owalny/oval	282	170	90	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B52	B80	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. B9	owalny/oval	168	150	58	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B53	B70	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. B9	nieregularny/irregular	312	170	80	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B54	B80	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. B9	owalny/oval	200	122	57	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
B55	B80	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. B9	owalny/oval	220	165	128	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B56	B80	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. B9	-	320	-	62	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
B62	B76	glinianka/clay pit		strop ob./ceiling of f.: B79, 80, 81, 82, 107	nieregularny/irregular	764	600	105	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
B63	B67	glinianka/clay pit		zob. ob./see f. B45	-	173	-	80	trójkątny/triangular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B64	B67	glinianka/clay pit		zob. ob./see f. B45	owalny/oval	210	100	60	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
B77	B87	glinianka/clay pit		z ob./together with f.: B149, B152	nieregularny/irregular	82	-	30	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B79	B76	jama/pit		zob. ob./see f. B62	owalny/oval	230	106	38	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B80	B76	jama/pit		zob. ob./see f. B62	owalny/oval	255	205	70	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
B81	B76	jama/pit		zob. ob./see f. B62	owalny/oval	170	133	52	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B82	B77	jama/pit		zob. ob./see f. B62	nieregularny/irregular	240	120	40	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
B83	B67	jama/pit		zob. ob./see f. B62	-	-	216	60	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
B84	B80	j. przydomowa/pit associated with house	3	zob. ob./see f. B9	nieregularny/irregular	304	224	46	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
B88	B100	j. przydomowa/pit associated with house	5	zob. ob./see f. B8	owalny/oval	96	64	30	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B89	B100	j. przydomowa/pit associated with house	5	zob. ob./see f. B8	owalny/oval	188	115	60	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B90	B100	j. przydomowa/pit associated with house	5	zob. ob./see f. B8	owalny/oval	52	46	30	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B100	B99	j. przydomowa/pit associated with house	5	zob. ob./see f. B29	ósemkowaty/figure of eight-shaped	182	90	28	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
B101	B89	j. przydomowa/pit associated with house	5	zob. ob./see f. B29	owalny/oval	182	140	18	nieregularny/irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B102	B89	j. przydomowa/pit associated with house	5	zob. ob./see f. B29	owalny/oval	134	100	25	nieregularny/irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B103	B89	j. przydomowa/pit associated with house	5	zob. ob./see f. B29	nieregularny/irregular	280	268	46	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
B104	B87	jama/pit			kolisty/circular	230	225	65	trapezowaty odwrócony/upturned trapezium shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B105	B87	jama/pit			owalny/oval	175	110	50	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B107	B76	jama/pit		zob. ob./see f. B62	owalny/oval	114	92	22	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
B108	B90	dołek p./posthole	5	ściana/wall E	owalny/oval	34	30	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B109	B90	dołek p./posthole	5	DPR-E	kolisty/circular	38	38	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B110	B90	dołek p./posthole	5	DPR-E	kolisty/circular	22	22	10	czworokątny/quardangular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B111	B90	dołek p./posthole	5	DPR-M	kolisty/circular	40	38	4	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B112	B100	dołek p./posthole	5	ściana/wall E	owalny/oval	30	26	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B113	B100	dołek p./posthole	5	ściana/wall E	owalny/oval	24	22	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B116	B100	dołek p./posthole	5	ściana/wall E	owalny/oval	34	26	4	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B117	B100	dołek p./posthole	5	?	owalny/oval	26	20	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B118	B100	dołek p./posthole	5	?	owalny/oval	32	24	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B119	B89	dołek p./posthole	5	ściana/wall W	owalny/oval	38	28	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B120	B89	dołek p./posthole	5	ściana/wall W	owalny/oval	50	42	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B121	B89	dołek p./posthole	5	DPR-W	kolisty/circular	40	40	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
B122	B99	dołek p./posthole	5	DPR-W	owalny/oval	36	32	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B123	B99	dołek p./posthole	5	DPR-M	owalny/oval	46	36	4	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe plamiste/one-layered blotched
B124	B99	dołek p./posthole	5	DPR-W	kolisty/circular	42	40	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B125	B99	dołek p./posthole	5	?	owalny/oval	41	40	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B126	B99	dołek p./posthole	5	DPR-M	kolisty/circular	44	42	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B127	B99	dołek p./posthole	5	?	owalny/oval	30	28	9	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B128	B99	dołek p./posthole	5	DPR-E	kolisty/circular	34	34	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B129	B99	dołek p./posthole	5	DPR-M	kolisty/circular	38	39	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B130	B99	dołek p./posthole	5	ściana/wall W	kolisty/circular	30	28	5	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B131	B99	dołek p./posthole	5	ściana/wall W	kolisty/circular	26	24	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B132	B99	dołek p./posthole	5	DPR-W	owalny/oval	35	30	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B133	B99	dołek p./posthole	5	DPR-M	owalny/oval	40	37	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
B134	B99	dołek p./posthole	5	DPR-E	owalny/oval	60	50	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B135	B99	dołek p./posthole	5	DPR-E	owalny/oval	36	34	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B136	B99	dołek p./posthole	5	ściana/wall E	owalny/oval	48	42	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B137	B99	dołek p./posthole	5	DPR-W	owalny/oval	42	40	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B138	B99	dołek p./posthole	5	ściana/wall W	kolisty/circular	38	38	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B139	B99	dołek p./posthole	5	ściana/wall W	owalny/oval	32	28	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B140	B99	dołek p./posthole	5	DPR-W	owalny/oval	40	31	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B141	B99	dołek p./posthole	5	DPR-M	owalny/oval	38	34	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B142	B99	dołek p./posthole	5	DPR-E	kolisty/circular	40	40	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B143	B99	dołek p./posthole	5	DPR-M	kolisty/circular	32	32	9	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B144	B99	dołek p./posthole	5	ściana/wall W	kolisty/circular	34	33	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B145	B99	dołek p./posthole	5	ściana/wall W	owalny/oval	30	22	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B147	B89	j. przydomowa/pit associated with house	5	zob. ob./see f. B29	owalny/oval	113	96	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B148	B67	jama/pit		zob. ob./see f. B45	-	120	-	64	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B149	B87	glinianka/clay pit		z ob./together with f.: B77, B152	nieregularny/irregular	180	120	40	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
B150	B90	dołek p./posthole	5	DPR-E	owalny/oval	28	25	11	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B151	B90	dołek p./posthole	5	DPR-E	owalny/oval	25	22	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B152	B87	glinianka/clay pit		z ob./together with f.: B77, B149	nieregularny/irregular	182	110	32	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B156	B48/49	jama/pit		z ob./together with f. B157	owalny/oval	504	474	120	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B164	B48	jama/pit		z ob./together with f.: B165, B166	kolisty/circular	370	370	100	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
B165	B48	jama/pit		z ob./together with f.: B164, B166	owalny/oval	284	140	78	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
B166	B49	jama/pit		z ob./together with f.: B164, B165	owalny/oval	370	260	94	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. mieszanym/three-layered in mixed arrangement
B214	B20	dołek p./posthole	1	DPR-W	nerkowaty/kidney-shaped	71	48	8	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B215	B20	dołek p./posthole	1	DPR-W	nerkowaty/kidney-shaped	60	48	8	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B216	B20	dołek p./posthole	1	DPR-W	owalny/oval	50	42	14	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B217	B20	dołek p./posthole	1	DPR-M	kolisty/circular	48	48	10	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B218	B20	dołek p./posthole	1	DPR-M	owalny/oval	58	46	10	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B222	B20	dołek p./posthole	1	DPR-W	owalny/oval	70	65	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B223	B30	dołek p./posthole	1	DPR-E	kolisty/circular	24	24	11	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B224	B30	dołek p./posthole	1	DPR-E	owalny/oval	81	61	24	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B225	B30	dołek p./posthole	1	DPR-M	owalny/oval	96	70	24	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B226	B30	dołek p./posthole	1	DPR-W	owalny/oval	42	42	20	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B227	B30	dołek p./posthole	1?		owalny/oval	84	56	12	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B228	B30	dołek p./posthole	1	DPR-W	owalny/oval	54	68	8	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B229	B30	dołek p./posthole	1?		owalny/oval	88	61	11	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B231	B30	jama/pit			kolisty/circular	94	90	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
B235	B20	jama/pit			owalny/oval	90	62	24	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B237	B40	j. przydomowa/pit associated with house	2?		owalny/oval	128	84	22	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B240	B40	j. przydomowa/pit associated with house	2	z ob./together with f.: B258	owalny/oval	280	280	116	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
B241	B40	dołek p./posthole	2	ściana/wall W	kolisty/circular	38	38	10	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B242	B40	dołek p./posthole	2	DPR-W	owalny/oval	36	42	6	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B243	B40	dołek p./posthole	2	ściana/wall W	owalny/oval	48	33	20	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B244	B40	dołek p./posthole	2	ściana/wall W	owalny/oval	30	24	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B246	B40	j. przydomowa/pit associated with house	2?		owalny/oval	172	116	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B250	B30	dołek p./posthole	1?	DPR-M	owalny/oval	120	112	12	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B251	B30	dołek p./posthole	1?		owalny/oval	80	51	21	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B252	B30	dołek p./posthole	1	DPR-E	owalny/oval	33	40	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B256	B20	j. przydomowa/pit associated with house	1	wspólny strop z ob./ceiling common with f.: A408 i B257	owalny/oval	160	180	44	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
B257	B10	j. przydomowa/pit associated with house	1	wspólny strop z ob./ceiling common with f.: A408 i B256	owalny/oval	210	150	65	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. nieckowatym/three-layered in through-shaped arrangement
B258	B40	j. przydomowa/pit associated with house	2	z ob./together with f.: B240	owalny/oval	190	140	68	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. nieckowatym/three-layered in through-shaped arrangement
B269	B66	jama/pit			owalny/oval	210	-	48	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B311	B9	jama/pit		z ob./together with f.: B312	owalny/oval	230	220	54	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
B312	B9	jama/pit		z ob./together with f.: B311	owalny/oval	150	122	13	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B313	B9	jama/pit			owalny/oval	250	190	32	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B314	B9	jama/pit		zob. ob./see f. L10	owalny/oval	80	64	20	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B324	B5	jama/pit			owalny/oval	164	150	56	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
B326	B28	dołek p./posthole			kolisty/circular	50	50	11	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
B328	B17	jama/pit			owalny/oval	318	230	24	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C31	C14	jama/pit			owalny/oval	198	134	106	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
C58	C7	jama/pit			kolisty/circular	125	-	51	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	trójwarstwowe w ukł. nieckowatym/three-layered in through-shaped arrangement
C63	C7	glinianka/clay pit			owalny/oval	540	506	136	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
C109	C76	dołek p./posthole	8	?	kolisty/circular	40	36	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C115	C77	j. przydomowa/pit associated with house	8		nieregularny/irregular	48	518	134	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
C141	C36/46	jama/pit			owalny/oval	393	306	97	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
C146	C76	dołek p./posthole	8	DPR-E	kolisty/circular	38	40	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C147	C76	dołek p./posthole	8	DPR-E	owalny/oval	50	42	28	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
C148	C66	dołek p./posthole	8	DPR-E	owalny/oval	47	35	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C149	C66	dołek p./posthole	8	DPR-E	kolisty/circular	44	42	40	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
C150	C66	dołek p./posthole	8	DPR-M	kolisty/circular	50	46	9	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C151	C76	dołek p./posthole	8	DRP-M	owalny/oval	38	31	52	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
C152	C76	dołek p./posthole	8	DPR-W	kolisty/circular	45	44	9	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C153	C76	dołek p./posthole	8	DPR-M	owalny/oval	55	38	9	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C154	C66	dołek p./posthole	8	DPR-W	owalny/oval	65	38	34	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C155	C66	dołek p./posthole	8	DPR-W	kolisty/circular	51	46	7	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C156	C66	j. przydomowa/pit associated with house	8		owalny/oval	68	395	168	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
C160	C67	dołek p./posthole	8	DPR-E	kolisty/circular	42	40	6	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C162	C67	dołek p./posthole	8	DRP-M	owalny/oval	45	34	9	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C163	C67	dołek p./posthole	8	DPR-W	kolisty/circular	41	41	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C164	C67	dołek p./posthole	8	DPR-E	kolisty/circular	42	40	21	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
C165	C67	dołek p./posthole	8	DPR-E	kolisty/circular	40	40	8	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D2	D94	j. przydomowa/pit associated with house	5		nieregularny/irregular	261	124	20	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
D46	D7	dołek p./posthole	6	DPR-E	kolisty/circular	40	36	9	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D47	D6	j. przydomowa/pit associated with house	6	z ob./together with f. D77	owalny/oval	226	152	44	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
D49	D7	dołek p./posthole	6	DPR-E	owalny/oval	44	36	11	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D53	D26	dołek p./posthole	7	ściana/wall W	owalny/oval	52	34	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D54	D26	dołek p./posthole	7	DPR-W	prostokątny/rectangular	70	48	11	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D57	D6	dołek p./posthole	6	DPR-E	kolisty/circular	44	44	15	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D58	D6	dołek p./posthole	6	DPR-M	kolisty/circular	48	44	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D59	D6	dołek p./posthole	6	DPR-W	kolisty/circular	46	42	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D60	D6	dołek p./posthole	6	DPR-W	kolisty/circular	48	44	15	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D61	D6	dołek p./posthole	6	DPR-M	kolisty/circular	40	38	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D62	D6	dołek p./posthole	6	DPR-E	kolisty/circular	40	40	15	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D63	D7	dołek p./posthole	6	DPR-M	owalny/oval	42	32	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D64	D7	dołek p./posthole	6	DPR-M	kolisty/circular	37	37	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D65	D7	dołek p./posthole	6	DPR-E	owalny/oval	50	44	10	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D66	D7	dołek p./posthole	6?	ściana/wall W	kolisty/circular	48	46	10	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D67	D7	dołek p./posthole	6	DPR-W	kolisty/circular	31	28	5	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D69	D6	dołek p./posthole	6	DPR-W	owalny/oval	30	20	10	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D73	D6	dołek p./posthole	6?	ściana/wall W	owalny/oval	46	41	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D74	D6	dołek p./posthole	6	DPR-W	kolisty/circular	46	46	19	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D75	D6	dołek p./posthole	6	DPR-M	owalny/oval	-	34	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D77	D6	j. przydomowa/pit associated with house	6	z ob./together with f. D47	owalny/oval	784	524	128	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
D88	D19	j. przydomowa/pit associated with house	20	strop ob./ceiling of f.: D91-D97	owalny/oval	962	478	76	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
D91	D29	j. przydomowa/pit associated with house	20	zob. ob./see f. D88	kolisty/circular	192	180	48	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	trójwarstwowe w ukł. mieszanym/three-layered in mixed arrangement

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
D92	D19	j. przydomowa/pit associated with house	20	zob. ob./see f. D88	owalny/oval	166	120	54	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. mieszanym/three-layered in mixed arrangement
D93	D19	j. przydomowa/pit associated with house	20	zob. ob./see f. D88	owalny/oval	128	112	33	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D94	D19	j. przydomowa/pit associated with house	20	zob. ob./see f. D88	owalny/oval	192	148	47	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. horyzontalnym/three-layered in horizontal arrangement
D95	D19	j. przydomowa/pit associated with house	20	zob. ob./see f. D88	owalny/oval	284	226	48	wanienkowaty/tube-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
D96	D19	j. przydomowa/pit associated with house	20	zob. ob./see f. D88	owalny/oval	198	136	70	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. nieckowatym/three-layered in through-shaped arrangement
D97	D19	j. przydomowa/pit associated with house	20	zob. ob./see f. D88	owalny/oval	94	70	46	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D103	D94	jama/pit			owalny/oval	390	288	72	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. nieckowatym/three-layered in through-shaped arrangement
D109	D46	dołek p./posthole	7	DPR-E	kolisty/circular	58	52	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D111	D36	dołek p./posthole	7	DPR-E	owalny/oval	71	48	31	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D112	D36	dołek p./posthole	7	DPR-M	nieokreślony/undefined	45	60	34	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D113	D36	dołek p./posthole	7	DPR-W	kolisty/circular	44	46	30	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D114	D36	dołek p./posthole	7	DPR-M	kolisty/circular	66	62	22	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D115	D36	dołek p./posthole	7	ściana/wall E	kolisty/circular	46	42	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D116	D36	dołek p./posthole	7	ściana/wall E	owalny/oval	59	42	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D118	D36	dołek p./posthole	7	ściana/wall E	kolisty/circular	50	50	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D119	D36	dołek p./posthole	7	DPR-E	owalny/oval	59	50	22	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D120	D36	dołek p./posthole	7	ściana/wall E	owalny/oval	61	41	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D121	D36	dołek p./posthole	7	DPR-M	kolisty/circular	70	66	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D122	D36	dołek p./posthole	7	DPR-E	kolisty/circular	61	56	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D123	D36	dołek p./posthole	7	ściana/wall E	owalny/oval	60	48	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D124	D36	dołek p./posthole	7	ściana/wall E	owalny/oval	64	52	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D125	D36	dołek p./posthole	7	DPR-M	owalny/oval	59	62	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D126	D36	dołek p./posthole	7	DPR-W	kolisty/circular	65	61	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D127	D63	jama/pit			owalny/oval	204	180	44	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D128	D36	dołek p./posthole	7	DPR-W	owalny/oval	105	116	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D129	D37	dołek p./posthole	7	ściana/wall E	kolisty/circular	48	48	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D130	D36	dołek p./posthole	7	DPR-E	kolisty/circular	76	70	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D131	D36	dołek p./posthole	7	DPR-M	kolisty/circular	77	82	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
D143	D94	jama/pit			owalny/oval	264	168	98	wanienkowaty/tube-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
D144	D94	jama/pit			nieregularny/irregular	170	118	98	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
E4	E82	dołek p./posthole	11	DPR-M	owalny/oval	98	81	54	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E5	E82	dołek p./posthole	11	DPR-E	kolisty/circular	71	65	54	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E6	E71	j. przydomowa/pit associated with house	11		owalny/oval	1030	352	86	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
E7	E82	dołek p./posthole	11	DPR-E	owalny/oval	60	46	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E8	E82	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	owalny/oval	61	53	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
E9	E92	j. przydomowa/pit associated with house	11	strop ob./ceiling of f.: E12 i E14	nieregularny/irregular	688	606	124	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
E10	E82	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	owalny/oval	53	49	6	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E11	E82	dołek p./posthole	11	DPR-E	owalny/oval	78	68	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E12	E92	j. przydomowa/pit associated with house	11	zob. ob./see f. E9	nieregularny/irregular	176	110	41	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E13	E82	dołek p./posthole	11	?	owalny/oval	54	44	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E45	E72	dołek p./posthole	11	DPR-W	kolisty/circular	60	60	42	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E46	E72	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	108	86	17	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
E70	E72	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	50	42	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E71	E72	dołek p./posthole	11	?	kolisty/circular	46	40	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E73	E72	dołek p./posthole	11	DPR-M	owalny/oval	52	48	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E89	E81	dołek p./posthole	11	ściana/wall W	kolisty/circular	50	50	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E90	E81	dołek p./posthole	11	ściana/wall W	owalny/oval	52	47	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E91	E81	dołek p./posthole	11	ściana/wall W	kolisty/circular	49	46	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E92	E81	dołek p./posthole	11	ściana/wall W	kolisty/circular	34	34	5	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E93	E81	dołek p./posthole	11	ściana/wall W	kolisty/circular	40	37	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E94	E81	dołek p./posthole	11	ściana/wall W	owalny/oval	51	36	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E95	E81	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	58	45	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E96	E81	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	76	58	26	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
E96	E81	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	76	58	26	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
E97	E81	dołek p./posthole	11	DPR-W	kolisty/circular	60	56	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E98	E81	dołek p./posthole	11	DPR-W	kolisty/circular	68	64	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E99	E81	dołek p./posthole	11	DPR-W	kolisty/circular	81	74	44	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
E100	E81	dołek p./posthole	11	DPR-M	kolisty/circular	110	98	36	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
E101	E81	dołek p./posthole	11	DPR-M	owalny/oval	73	51	45	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E102	E81	dołek p./posthole	11	DPR-M	kolisty/circular	90	83	42	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
E103	E81	dołek p./posthole	11	DPR-M	owalny/oval	78	52	37	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
E104	E81	dołek p./posthole	11	DPR-M	owalny/oval	70	51	54	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
E105	E81	dołek p./posthole	11	DPR-M	kolisty/circular	30	26	24	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E106	E81	dołek p./posthole	11	DPR-E	kolisty/circular	63	57	21	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E107	E81	dołek p./posthole	11	DPR-E	owalny/oval	80	60	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E108	E81	dołek p./posthole	11	DPR-E	owalny/oval	74	64	40	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. diagonalnym/two-layered in diagonal arrangement
E109	E81	dołek p./posthole	11	DPR-E	owalny/oval	80	54	45	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
E110	E91	dołek p./posthole	11	DPR-E	owalny/oval	74	64	40	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
E112	E91	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	kolisty/circular	51	48	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
E113	E91	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	kolisty/circular	55	54	16	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
E114	E81	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	kolisty/circular	54	52	7	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E115	E81	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	owalny/oval	48	40	7	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E116	E81	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	owalny/oval	62	52	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E117	E81	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	kolisty/circular	50	48	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
E121	E91	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	owalny/oval	64	51	11	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F5	F59	dołek p./posthole	9	DPR-W	kolisty/circular	46	38	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F6	F57/67	j. przydomowa/pit associated with house	22	z ob./together with f. F40	owalny/oval	376	312	145	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F7	F59	dołek p./posthole	9	DPR-W	kolisty/circular	44	38	11	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F8	F59	dołek p./posthole	9	DPR-W	kolisty/circular	45	33	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F10	F59	dołek p./posthole	9	ściana/wall W	kolisty/circular	61	52	21	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F11	F59	dołek p./posthole	9	DPR-W	owalny/oval	92	80	60	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F12	F59	dołek p./posthole	9	DPR-M	kolisty/circular	44	41	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F13	F59	dołek p./posthole	9	DPR-E	kolisty/circular	50	48	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F14	F59	dołek p./posthole	9	DPR-M	kolisty/circular	64	54	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F15	F59	dołek p./posthole	9	DPR-E	kolisty/circular	54	54	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F16	F57	j. przydomowa/pit associated with house	22		owalny/oval	276	178	56	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F17	F59	dołek p./posthole	9	DPR-M	kolisty/circular	54	54	30	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F18	F59	dołek p./posthole	9	DPR-E	kolisty/circular	68	60	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F19	F59	dołek p./posthole	9	ściana/wall E	kolisty/circular	52	40	9	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F20	F59	dołek p./posthole	9	DPR-M	kolisty/circular	53	52	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F21	F69	dołek p./posthole	9	DPR-E	kolisty/circular	40	38	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F22	F69	dołek p./posthole	9	DPR-E	kolisty/circular	38	34	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F27	F69	j. przydomowa/pit associated with house	9		owalny/oval	470	316	88	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F31	F38	j. przydomowa/pit associated with house	21	strop ob./ceiling of f.: F32, F33, F83, F84, F87, F88	nieregularny/irregular	1276	854	80	-	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F32	F38	j. przydomowa/pit associated with house	21	zob. ob./see f. F31	owalny/oval	99	84	12	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. diagonalnym/two-layered in diagonal arrangement
F33	F28	j. przydomowa/pit associated with house	21	zob. ob./see f. F31	kolisty/circular	40	40	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F36	F98/99	j. przydomowa/pit associated with house	12		owalny/oval	984	230	30	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
F40	F57/58	j. przydomowa/pit associated with house	22	z ob./together with f. F6	owalny/oval	310	224	84	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F42	F56	j. przydomowa/pit associated with house	22		owalny/oval	210	196	56	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F44	F56	studnia/well			owalny/oval	102	94	332	u-kształtny/U-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F47	F88	j. przydomowa/pit associated with house	10		owalny/oval	356	255	56	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
F48	F77	j. przydomowa/pit associated with house	10		owalny nieregularny/oval, irregular	338	288	80	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F50	F87	dołek p./posthole	10	DPR-M	kolisty/circular	36	38	26	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F51	F87	dołek p./posthole	10	DPR-E	kolisty/circular	40	42	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F52	F87	dołek p./posthole	10	DPR-M	kolisty/circular	36	36	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F53	F87	dołek p./posthole	10	DPR-W	owalny/oval	48	34	33	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F54	F87	dołek p./posthole	10	DPR-W	owalny/oval	38	-	17	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F55	F77	j. przydomowa/pit associated with house	10		owalny/oval	114	72	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F57	F98	dołek p./posthole	12	DPR-M	kolisty/circular	45	44	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F58	F77	dołek p./posthole	10	ściana/wall W	kolisty/circular	28	28	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F59	F77	dołek p./posthole	10	DPR-W	owalny/oval	28	32	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F60	F39	j. przydomowa/pit associated with house	21		nieregularny/irregular	688	638	120	-	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F61	F87	dołek p./posthole	10	DPR-W	kolisty/circular	38	38	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F66	F98	dołek p./posthole	12	DPR-W	owalny/oval	30	27	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F67	F98	dołek p./posthole	12	DPR-E	owalny/oval	35	32	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F68	F87	dołek p./posthole	10	DPR-W	owalny/oval	34	28	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F69	F87	dołek p./posthole	10	DPR-M	owalny/oval	34	30	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F70	F87	dołek p./posthole	10	DPR-E	kolisty/circular	32	32	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F71	F87	dołek p./posthole	10	DPR-W	owalny/oval	34	30	25	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F72	F87	dołek p./posthole	10	DPR-M	owalny/oval	38	-	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F73	F87	dołek p./posthole	10	DPR-E	owalny/oval	28	-	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F74	F77	dołek p./posthole	10	ściana/wall W	owalny/oval	32	30	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F78	F88	dołek p./posthole	10	DPR-M	kolisty/circular	24	25	30	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F80	F77/78	j. przydomowa/pit associated with house	10		owalny/oval	398	314	52	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F83	F38	j. przydomowa/pit associated with house	21	zob. ob./see f. F31	nieregularny/irregular	706	470	-	-	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F84	F38	j. przydomowa/pit associated with house	21	zob. ob./see f. F31	owalny/oval	260	180	-	-	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F86	F27/37	jama/pit			owalny/oval	283	242	65	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F87	F38	j. przydomowa/pit associated with house	21	zob. ob./see f. F31	owalny/oval	120	88	-	-	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F88	F38	j. przydomowa/pit associated with house	21	zob. ob./see f. F31	owalny/oval	284	268	-	-	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F89	F99	dołek p./posthole	11	?	owalny/oval	64	52	40	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F90	F99	dołek p./posthole	11	DPR-M	owalny/oval	83	72	40	wanienkowaty/tube-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F91	F99	dołek p./posthole	11	?	owalny/oval	58	54	18	wanienkowaty/tube-shaped	wielowarstwowe w ukł. diagonalnym/multilayered in diagonal arrangement
F92	F99	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	86	80	32	wanienkowaty/tube-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F93	F99	dołek p./posthole	11	ściana/wall W	owalny/oval	52	50	26	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
F94	F99	dołek p./posthole	11	ściana/wall W	owalny/oval	53	60	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F95	F99	dołek p./posthole	11	DPR-W	kolisty/circular	90	88	53	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F96	F99	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	88	76	44	wanienkowaty/tube-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F97	F88	dołek p./posthole	10	DPR-M	owalny/oval	36	38	30	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F98	F88	dołek p./posthole	10	DPR-E	kolisty/circular	24	25	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F99	F88	dołek p./posthole	10	ściana/wall E	kolisty/circular	30	29	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F100	F88	dołek p./posthole	10	ściana/wall E	kolisty/circular	24	24	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F101	F88	dołek p./posthole	10	ściana/wall E	kolisty/circular	26	26	22	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F102	F88	dołek p./posthole	10	ściana/wall E	kolisty/circular	30	29	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F105	F88	j. przydomowa/pit associated with house	10		owalny/oval	354	161	28	prostokątny/rectangular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F106	F100	dołek p./posthole	11	DPR-M	kolisty/circular	40	40	20	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F107	F100	dołek p./posthole	11	DPR-E	owalny/oval	157	88	26	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F108	F78	dołek p./posthole	10	DPR-E	owalny/oval	354	161	28	prostokątny/rectangular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F111	F78	dołek p./posthole	10	DPR-M	owalny/oval	98	72	57	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F112	F78	dołek p./posthole	10	DPR-M	owalny/oval	40	38	14	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F113	F87	j. przydomowa/pit associated with house	10		owalny/oval	170	72	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F114	F78	dołek p./posthole			owalny/oval	54	40	11	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F115	F78	dołek p./posthole	10	DPR-W	owalny/oval	22	24	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F117	F78	dołek p./posthole	10	ściana/wall W	owalny/oval	48	37	18	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F119	F99	j. przydomowa/pit associated with house	12		owalny/oval	470	204	94	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F120	F89	dołek p./posthole	12	DPR-W	owalny/oval	86	60	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F125	F78	dołek p./posthole	10	DPR-W	owalny/oval	30	36	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F126	F68	dołek p./posthole	9	DPR-E?	owalny/oval	34	24	32	rombowaty/rhombus-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F127/F226	F68	dołek p./posthole	9	DPR-M	owalny/oval	49	46	28	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F132	F99	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	98	76	46	wanienkowaty/tube-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F134	F100	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	50	48	13	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F135	F99	dołek p./posthole	11	?	owalny/oval	32	29	7	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F136	F99	dołek p./posthole	11	?	kolisty/circular	53	53	11	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F137	F100	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	owalny/oval	65	62	19	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F138	F99	dołek p./posthole	11	ściana/wall W	kolisty/circular	50	50	17	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F144	F90	dołek p./posthole	11	DPR-W	kolisty/circular	79	71	44	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. diagonalnym/multilayered in diagonal arrangement
F145	F100	dołek p./posthole	11	DPR-E	kolisty/circular	84	82	28	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
F146	F90	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	66	56	20	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
F147	F90	dołek p./posthole	11	ściana/wall W	kolisty/circular	53	52	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F150	F4/94	jama/pit			owalny/oval	326	260	90	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F151	F100	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	owalny/oval	46	41	19	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
F154	F97	dołek p./posthole	12	DPR-W	prostokątny/rectangular	106	84	60	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F161	F95	jama/pit			owalny/oval	184	78	46	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F162	F86	jama/pit			owalny nieregularny/oval, irregular	302	280	62	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F164	F95	jama/pit			kolisty/circular	124	112	62	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
F165	F85	jama/pit			owalny/oval	110	186	42	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F168	F75	jama/pit			kolisty nieregularny/circular, irregular	398	342	11	nieckowaty nieregularny/trough-shaped, irregular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F169	F76	jama/pit			owalny/oval	164	110	36	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F171	F55	jama/pit			owalny nieregularny/oval, irregular	406	122	23	nieckowaty nieregularny/trough-shaped, irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F173	F84	jama/pit			kolisty/circular	180	200	34	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
F174	F83	jama/pit			owalny/oval	200	150	63	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F175	F73	jama/pit			nieregularny/irregular	489	278	84	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F177	F64	jama/pit			owalny/oval	342	309	104	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F178	F64	jama/pit			owalny nieregularny/oval, irregular	420	320	120	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F179	F74	jama/pit			owalny/oval	238	170	62	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F180	F74	jama/pit			owalny/oval	268	240	22	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F182	F74	jama/pit			owalny/oval	190	112	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F183	F73	jama/pit			owalny/oval	298	216	70	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
F184	F64	jama/pit			owalny/oval	236	248	86	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
F185	F64	jama/pit		z ob./together with f. F194	owalny/oval	182	118	66	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F186	F64	jama/pit			owalny/oval	418	255	106	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F190	F63	studnia/well			kolisty/circular	194	156	484	workowaty/bag-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F191	F75	jama/pit			kolisty/circular	188	152	68	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
F193	F84	jama/pit			owalny/oval	264	200	164	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
F194	F64	jama/pit		z ob./together with f. F185	owalny/oval	300	270	82	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F196	F83	glinianka/clay pit			nieregularny/irregular	1110	890	114	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
F202	F100	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	kolisty/circular	58	58	32	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
F203	F100	dołek p./posthole	11	DPR-M	owalny/oval	110	70	43	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. nieckowatym/three-layered in through-shaped arrangement
F204	F100	dołek p./posthole	11	DPR-M	kolisty/circular	116	108	64	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. nieckowatym/three-layered in through-shaped arrangement
F215	F68	dołek p./posthole	9	ściana/wall E	owalny/oval	52	48	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F216	F68	dołek p./posthole	9	ściana/wall E	owalny/oval	54	46	28	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F217	F68	dołek p./posthole	9	ściana/wall E	owalny/oval	52	49	25	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F218	F68	dołek p./posthole	9	DPR-E	owalny/oval	56	54	22	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F219	F68	dołek p./posthole	9	DPR-E	owalny/oval	50	46	28	trójkątny/triangular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F220	F68	dołek p./posthole	9	ściana/wall E	owalny/oval	54	45	21	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F221	F58/68	dołek p./posthole	9	DPR-W	owalny/oval	84	60	48	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F222	F68	dołek p./posthole	9	DPR-M	owalny/oval	78	48	49	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F223	F68	dołek p./posthole	9	DPR-E	owalny/oval	64	46	54	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F224	F68	dołek p./posthole	9	DPR-W	owalny/oval	50	44	28	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F225	F68	dołek p./posthole	9	DPR-M	owalny/oval	56	56	35	prostokątny/rectangular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F227	F68	dołek p./posthole	9	DPR-W	owalny/oval	49	46	28	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
F230	F26/36	glinianka/clay pit		strop ob./ceiling of f.: F250, F254, F255	nieregularny/irregular	846	652	-	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
F231	F47	j. przydomowa/pit associated with house	22		owalny wydłużony/oval, elongated	376	274	180	lejowaty/funnel-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
F250	F36	glinianka/clay pit		pod ob./under f. F230	owalny wydłużony/oval, elongated	337	164	78	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F254	F36	glinianka/clay pit		pod ob./under f. F230	owalny wydłużony/oval, elongated	342	236	80	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
F255	F36	glinianka/clay pit		pod ob./under f. F230	owalny wydłużony/oval, elongated	334	262	122	workowaty/bag-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
F256	F36	glinianka/clay pit		pod ob./under f. F230	owalny/oval	226	184	148	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
G23	G45	jama/pit		zob. ob./see f. G56	owalny/oval?	220	210 (?)	66	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe/two-layered
G25	G14	dołek p./posthole	13	DPR-M	owalny/oval	70	56	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G26	G14	dołek p./posthole	13	DPR-E	owalny/oval	46	38	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G27	G14	dołek p./posthole	13	DPR-W	owalny/oval	70	60	19	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G28	G14	dołek p./posthole	13	DPR-W	owalny/oval	72	58	24	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G29	G14	dołek p./posthole	13	ściana/wall W	owalny/oval	54	40	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G30	G14	j. przydomowa/pit associated with house?	13?		nieregularny/irregular	64	80 (?)	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
G31	G14	dołek p./posthole	13	DPR-W	kolisty/circular	66	67	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G32	G14	dołek p./posthole	13	DPR-W	owalny/oval	52	45	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G33	G14	dołek p./posthole	13	DPR-M	owalny/oval	48	32	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G34	G14	dołek p./posthole	13	DPR-E	owalny/oval	62	58	17	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G35	G14	dołek p./posthole	13	ściana/wall E	kolisty/circular	37	32	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G36	G14	dołek p./posthole	13	DPR-E	owalny/oval	59	52	19	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G37	G14	dołek p./posthole	13	DPR-M	owalny/oval	57	46	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G38	G14/24	j. przydomowa/pit associated with house	13	strop ob./ceiling of f. G48	owalny/oval	431	240	111	nieregularny/irregular	wielowarstwowe/multilayered
G39	G23	j. przydomowa/pit associated with house	13	strop ob./ceiling of f.: G51, 52, 53, 57	nieregularny/irregular	340	600	30	nieregularny/irregular	wielowarstwowe/multilayered
G40	G68	jama/pit			nieokreślony/undefined	281	180 (?)	76	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	trójwarstwowe w ukł. horyzontalnym/three-layered in horizontal arrangement
G42	G57	jama/pit			nieregularny/irregular	272	264	102	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
G43	G14	dołek p./posthole	13	DPR-M	owalny/oval	52	46	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G44	G14	dołek p./posthole	13	DPR-E	kolisty/circular	50	47	19	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G45	G14	dołek p./posthole	13	DPR-M	owalny/oval	102	56	39	nieregularny/irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G46	G14	dołek p./posthole	13	DPR-E	owalny/oval	120	52	36	nieregularny/irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G48	G14/24	j. przydomowa/pit associated with house	13	zob. ob./see f. G38	kolisty/circular	69	68	52	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe/two-layered
G49	G14	j. przydomowa/pit associated with house	13	zob. ob./see f. G38	owalny/oval	93	91	77	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
G50	G13	j. przydomowa/pit associated with house?	13?		owalny/oval	202	170	26	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G51	G23	j. przydomowa/pit associated with house	13	zob. ob./see f. G39	nieregularny/irregular	294	164	67	nieregularny/irregular	wielowarstwowe/multilayered
G52	G23	j. przydomowa/pit associated with house	13	zob. ob./see f. G39	nieregularny/irregular	320	280	75	nieregularny/irregular	wielowarstwowe/multilayered
G53	G23	j. przydomowa/pit associated with house	13	zob. ob./see f. G39	nieregularny/irregular	145	140	42	nieregularny/irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G54	G45	glinianka/clay pit		zob. ob./see f. G56	nieregularny/irregular	562	363	64	nieregularny/irregular	wielowarstwowe/multilayered
G56	G34	glinianka/clay pit		strop ob./ceiling of f.: G23, 54, 58, 60-65, 69-71	nieregularny/irregular	920	722	68	nieregularny/irregular	wielowarstwowe/multilayered
G57	G23	j. przydomowa/pit associated with house	13	zob. ob./see f. G39	kolisty/circular	101	101	18	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe/two-layered
G58	G54	jama/pit		zob. ob./see f. G56	nieregularny/irregular	56	58	13	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G60	G45	glinianka/clay pit		zob. ob./see f. G56	nieregularny/irregular	383	228	102	nieregularny/irregular	wielowarstwowe/multilayered
G61	G45	jama/pit		zob. ob./see f. G56	owalny/oval	58	110	28	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G62	G44	jama/pit		zob. ob./see f. G56	kolisty/circular	83	80	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G63	G34/35	jama/pit		zob. ob./see f. G56	owalny/oval	97	90	19	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
G64	G34/44	jama/pit		zob. ob./see f. G56	nieregularny/irregular	412	410	96	nieregularny/irregular	wielowarstwowe/multilayered
G65	G44/45	jama/pit		zob. ob./see f. G56	owalny/oval	255	183	66	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe/two-layered
G67	G4	j. przydomowa/pit associated with house?	13?		owalny/oval	66	56	38	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
G69	G45	jama/pit		zob. ob./see f. G56	kolisty/circular	30	30	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G70	G45	jama/pit		zob. ob./see f. G56	owalny/oval	171	146	32	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe/multilayered
G71	G45	glinianka/clay pit		zob. ob./see f. G56	owalny/oval	180	113	75	nieregularny/irregular	wielowarstwowe/multilayered
G80	G23	j. przydomowa/pit associated with house	13?		owalny/oval	162	64	29	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G85	G13	dołek p./posthole	13	DPR-M	kolisty/circular	74	66	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
G86	G23	dołek p./posthole	13	DPR-E	owalny/oval	78	56	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G87	G23	dołek p./posthole	13	DPR-M	owalny/oval	72	58	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G88	G23	dołek p./posthole	13	DPR-E	kolisty/circular	70	68	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G92	G41	jama/pit			kolisty/circular	140	126	24	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
G101	G99	glinianka/clay pit			nieregularny/irregular	757	505	114	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
G144	G22	j. przydomowa/pit associated with house	31		kolisty/circular	196	190	24	nieregularny/irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
G145	G11	j. przydomowa/pit associated with house	31		nieregularny wydłużony/irregular, elongated	220	128	19	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H1	H9	dołek p./posthole	11	DPR-E	owalny/oval	80	58	52	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H2	H9	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	kolisty/circular	58	58	34	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H3	H9	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	owalny/oval	60	48	26	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H4	H9	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	kolisty/circular	68	60	32	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H5	H9	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	kolisty/circular	60	54	25	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H6	H9	dołek p./posthole	11	DPR-M	owalny/oval	44	50	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H7	H9	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	72	56	33	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H8	H9	dołek p./posthole	11	DPR-M	kolisty/circular	90	48	58	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H9	H9	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	kolisty/circular	44	45	15	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H10	H9	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	kolisty/circular	46	48	28	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H11	H9	dołek p./posthole	11	?	kolisty/circular	32	32	25	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H14	H8	dołek p./posthole	11	ściana/wall W	kolisty/circular	70	64	52	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H15	H8	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	81	66	40	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H16	H8	dołek p./posthole	11	?	owalny/oval	50	34	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H17	H8	dołek p./posthole	11	DPR-M	owalny/oval	60	55	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H18	H8	dołek p./posthole	11	DPR-M	owalny/oval	108	80	120	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe jednorodne/two-layered uniform
H19	H8	dołek p./posthole	11	DPR-E	owalny/oval	38	30	46	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe jednorodne/two-layered uniform
H20	H8	dołek p./posthole	11	DPR-E	owalny/oval	83	62	38	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H21	H8	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	owalny/oval	84	60	34	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H22	H8/9	dołek p./posthole	11	DPR-W	owalny/oval	160	86	41	nieckowaty/trough-shaped	trójwarstwowe w ukł. nieckowatym/three-layered in through-shaped arrangement
H23	H9	dołek p./posthole	11	DPR-M	owalny/oval	164	74	26	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H24	H9	dołek p./posthole	11	DPR-E	nieregularny/irregular	166	88	46	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H25	H9	dołek p./posthole	11	DPR-E	owalny/oval	188	118	60	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
H26	H9	dołek p./posthole	11	DPR-E	nieregularny/irregular	150	112	24	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
H28	H10	jama/pit			owalny/oval?	111	70	26	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H29	H10	dołek p./posthole	11	ściana/wall E	kolisty/circular	48	46	19	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H30	H10	jama/pit			owalny/oval	120	90	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H38	H17	jama/pit			owalny/oval	136	116	9	nieckowaty nieregularny/trough-shaped, irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H42	H37/47	j. przydomowa/pit associated with house	15		owalny nieregularny/oval,	420	327	148	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
					irregular					arrangement
H44	H47	j. przydomowa/pit associated with house	15		owalny/oval	79	70	32	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
H47	H38	j. przydomowa/pit associated with house	15		owalny/oval	141	102	23	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H48	H38	j. przydomowa/pit associated with house	15		owalny nieregularny/oval, irregular	304	198	68	nieckowaty nieregularny/trough-shaped, irregular	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
H49	H48	j. przydomowa/pit associated with house	15		gruszkowaty/pear-shaped	278	162	35	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H52	H7	dołek p./posthole	12	DPR-E	kolisty/circular	54	52	15	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H64	H49	j. przydomowa/pit associated with house	15		owalny nieregularny/oval, irregular	210	186	12	nieckowaty nieregularny/trough-shaped, irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H66	H49	j. przydomowa/pit associated with house	15		owalny/oval	98	40	14	nieckowaty nieregularny/trough-shaped, irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H100	H55	jama/pit			owalny/oval	214	168	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H102	H55	glinianka/clay pit		strop ob./ceiling of f.: H144, 146, 148, 149, 152-154, 156-159	-	1360	908	50	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H107	H75	jama/pit			kolisty/circular	186	168	156	workowaty/bag-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
H123	H89	j. przydomowa/pit associated with house		strop ob./ceiling of f.: H133-136	ósemkowaty/figure of eight-shaped	880	300	68	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
H127	H99	jama/pit			owalny/oval	120	82	38	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H133	H89	j. przydomowa/pit associated with house		zob. ob./see f. H123	nieregularny/irregular	170	138	45	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
H134	H89	j. przydomowa/pit associated with house		zob. ob./see f. H123	owalny/oval	184	122	68	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	trójwarstwowe w ukł. mieszanym/three-layered in mixed arrangement
H135	H89	j. przydomowa/pit associated with house		zob. ob./see f. H123	owalny/oval	164	120	46	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
H136	H90	j. przydomowa/pit associated with house		zob. ob./see f. H123	owalny/oval	206	164	52	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
H138	H93	j. przydomowa/pit associated with house	23		owalny/oval	438	260	68	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
H141	H44	glinianka/clay pit		strop ob./ceiling of f.: H143, 151, 161, 162	kolisty/circular	720	608	20	-	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H143	H44	jama/pit		zob. ob./see f. H141	owalny/oval	190	97	43	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
H144	H54	jama/pit		zob. ob./see f. H102	owalny/oval	331	238	72	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
H145	H53	glinianka/clay pit			nieregularny/irregular	650	560	130	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
H146	H64	jama/pit		zob. ob./see f. H102	kolisty nieregularny/circular, irregular	346	342	160	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
H148	H54	jama/pit		zob. ob./see f. H102	owalny nieregularny/oval, irregular	330	162	104	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
H149	H54	jama/pit		zob. ob./see f. H102	owalny/oval	190	142	81	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
H152	H54	jama/pit		zob. ob./see f. H102	owalny nieregularny/oval, irregular	186	142	42	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
H153	H54	jama/pit		zob. ob./see f. H102	owalny/oval	138	128	53	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
H154	H54	jama/pit		zob. ob./see f. H102	owalny/oval	342	180 (?)	110	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
										arrangement
H156	H54	jama/pit		zob. ob./see f. H102	nieregularny/irregular	142	123	48	prostokątny/rectangular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
H157	H54	jama/pit		zob. ob./see f. H102	owalny/oval	122	64	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H158	H54	jama/pit		zob. ob./see f. H102	kolisty/circular	95	84	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
H161	H44	jama/pit		zob. ob./see f. H141	kolisty nieregularny/circular, irregular	250	320	80	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
J2	J52	dołek p./posthole	14	DPR-W	owalny/oval	40	36	24	trójkątny/triangular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J3	J53	dołek p./posthole	14	DPR-M	kolisty/circular	36	38	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J4	J53	dołek p./posthole	14	DPR-W	nieregularny/irregular	134	46	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J5	J53	dołek p./posthole	14	DPR-M	owalny/oval	66	48	30	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J6	J53	dołek p./posthole	14	DPR-W	owalny/oval	86	56	32	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J7	J53	dołek p./posthole	14	DPR-W	owalny/oval	34	26	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J8	J53	dołek p./posthole	14	DPR-M	kolisty/circular	33	33	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J10	J63	dołek p./posthole	14	DPR-M	owalny/oval	81	60	46	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J11	J53	dołek p./posthole	14	DPR-E	kolisty/circular	68	65	47	trójkątny/triangular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J13	J63	dołek p./posthole	14	ściana/wall E	owalny/oval	54	48	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J17	J62	dołek p./posthole	14	DPR-W	owalny/oval	64	44	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J18	J62	dołek p./posthole	14	DPR-M	owalny/oval	88	55	25	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J19	J62	dołek p./posthole	14	DPR-E	kolisty/circular	98	94	50	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J20	J62	dołek p./posthole	14	DPR-W	kolisty/circular	50	46	34	nieregularny/irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J21	J62	dołek p./posthole	14	DPR-M	owalny/oval	78	64	74	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J22	J62	dołek p./posthole	14	DPR-W	owalny/oval	72	53	34	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J23	J62	dołek p./posthole	14	DPR-M	kolisty/circular	78	80	33	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J27	J62	dołek p./posthole	14	DPR-E	owalny/oval	80	63	43	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J28	J62	dołek p./posthole	14	DPR-E	owalny/oval	92	70	28	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J29	J62	dołek p./posthole	14	ściana/wall E	kolisty/circular	27	28	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J30	J62	dołek p./posthole	14	DPR-M	owalny/oval	62	38	28	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe jednorodne/two-layered uniform
J31	J62	dołek p./posthole	14	DPR-E	owalny/oval	50	44	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J32	J62	dołek p./posthole	14	DPR-M	kolisty/circular	28	28	30	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J33	J62	dołek p./posthole	14	ściana/wall W	kolisty/circular	26	25	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J34	J62	dołek p./posthole	14	ściana/wall W	kolisty/circular	24	23	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J35	J52	dołek p./posthole	14?	DPR-W	kolisty/circular	35	35	30	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J36	J52	dołek p./posthole	14	ściana/wall W	kolisty/circular	27	26	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J37	J62	dołek p./posthole	14	ściana/wall E	owalny/oval	34	42	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J38	J52	dołek p./posthole	14?	?	kolisty/circular	26	28	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J42	J61	dołek p./posthole	14	ściana/wall W	owalny/oval	46	36	14	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
J43	J61	dołek p./posthole	14	DPR-W	owalny/oval	92	56	36	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
K13	K74	j. przydomowa/pit associated with house?	16?	ob./f. K90	owalny/oval	278	-	34	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
K50	K73	j. przydomowa/pit associated with house	16		nieregularny/irregular	588	582	160	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
K64	K76	jama/pit		zob. ob./see f. K66	owalny/oval	298	144	152	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
K65	K76	jama/pit		zob. ob./see f. K66	owalny/oval	314	126	54	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
K66	K76	glinianka/clay pit		strop ob./ceiling of f.: K64, 65, 67-71	nieregularny/irregular	1276	776	108	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
K67	K76	jama/pit		zob. ob./see f. K66	owalny/oval	142	110	98	wanienkowaty/tube-shaped	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
K68	K86	jama/pit		zob. ob./see f. K66	owalny/oval	130	100	20	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
K69	K86	jama/pit		zob. ob./see f. K66	owalny/oval	210	170	38	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
K70	K77	jama/pit		zob. ob./see f. K66	owalny/oval	180	94	54	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
K71	K86	jama/pit		zob. ob./see f. K66	owalny/oval	400	220	56	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
K77	K66	jama/pit			owalny/oval	326	198	56	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
K82	K77	glinianka/clay pit		strop ob./ceilinig of f.: K96, K98						
K90	K64	j. przydomowa/pit associated with house?	16?	ob./f. K13	owalny/oval	230	164	26	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
K96	K77	jama/pit		zob. ob./see f. K82	owalny/oval	156	98	47	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
K98	K67	jama/pit		zob. ob./see f. K82	owalny/oval	-	164	102	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
K102	K22	jama/pit			kolisty/circular	110	114	14	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
K119	K42	jama/pit			owalny/oval	230	152	78	wanienkowaty/tube-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
K137	K43	jama/pit			owalny/oval	96	76	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
K144	K23	jama/pit			owalny/oval	220	170	80	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
K154	K15	jama/pit								
K158	K45	jama/pit			kolisty/circular	150	140	18	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
L3	L36	jama/pit			owalny/oval	232	308	73	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
L4	L36	jama/pit			nieregularny/irregular	486	260	70	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
L9	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	nieregularny/irregular	266	178	70	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
L10	L99	glinianka/clay pit		ob./f. B210 (AUT 111), strop ob./ceiling of f.: B314, L9, L11-L27						
L11	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	nieregularny/irregular	180	-	70	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
L12	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	owalny/oval	168	150	30	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
L13	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	nieregularny/irregular	190	172	46	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
L14	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	nieregularny/irregular	104	160	30	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
L15	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	owalny/oval	140	-	14	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
L16	L99	jama/pit		pod ob./under f. L10	owalny/oval	218	180	28	nieregularny/irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
L17	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	owalny/oval	256	186	66	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
L18	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	owalny/oval	160	132	36	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
L19	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	kolisty/circular	174	104	38	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
L20	L100	jama/pit		zob. ob./see f. L10	owalny/oval	114	158		wanienkowaty/tube-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
L21	L100	jama/pit		zob. ob./see f. L10	nieregularny/irregular	114	98	22	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
L22	L100	jama/pit		zob. ob./see f. L10	owalny/oval	30	28	10	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
L23	L100	jama/pit		zob. ob./see f. L10	nieregularny/irregular	116	90	10	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
L24	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	nieregularny/irregular	310	160	120	wanienkowaty/tube-shaped	trójwarstwowe w ukł. mieszanym/three-layered in mixed arrangement
L25	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	nieregularny/irregular	136	88	22	wanienkowaty/tube-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
L26	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	owalny/oval	180	90	42	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
L27	L99	jama/pit		zob. ob./see f. L10	owalny/oval	74	50	12	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
O1	O10	jama/pit			owalny/oval	254	180	14	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
O2	O39	jama/pit		zob. ob./see f. O10	owalny/oval	126	88	26	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
O3	O9	jama/pit			owalny/oval	298	170	16	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
O4	O19	jama/pit			kolisty/circular	54	50	12	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
O6	O19	jama/pit			nieregularny/irregular	370	260	36	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
O7	O19	jama/pit			owalny/oval	122	118	38	schodkowy asymetryczny/step-like, asymmetrical	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
O9	O39	jama/pit		zob. ob./see f. O10	owalny/oval	242	160	96	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
O10	O39	glinianka/clay pit		strop ob./ceiling of f.: O2, 9, 13	nieregularny/irregular	1060	400	120	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
O11	O30	jama/pit			owalny/oval	412	269	24	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
O12	O19	jama/pit			kolisty/circular	92	84	14	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
O13	O39	jama/pit		zob. ob./see f. O10	owalny/oval	176	116	34	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
O15	O3	studnia/well			ósemkowaty/figure of eight-shaped	163	88	242	workowaty/bag-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
O16	O14	jama/pit			owalny/oval	182	145	12	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
O18	O24	jama/pit			kolisty/circular	66	64	14	wanienkowaty/tube-shaped	dwuwarstwowe w ukł. wertykalnym/two-layered in vertical arrangement
O22	O5	j. przydomowa/pit associated with house	23	strop ob./ceiling of f.: O24, 25	nieregularny/irregular	1022	700	128	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
O23	O8	j. przydomowa/pit associated with house	24		owalny/oval	1112	510	128	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
O24	O5	j. przydomowa/pit associated with house	23	zob. ob./see f. O22	owalny/oval	238	151	65	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
O25	O5	j. przydomowa/pit associated with house	23	zob. ob./see f. O22	owalny nieregularny/oval, irregular	220	192	63	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
O80	O46/47	jama/pit			owalny/oval	705	428	148	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
O85	O16	j. przydomowa/pit associated with house	24		kolisty nieregularny/circular, irregular	344	328	170	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
O106	O91	j. przydomowa/pit associated with house	28	wspólny strop z ob./ceiling common with f. O107	nieregularny/irregular	210	202	64	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
O107	O91	j. przydomowa/pit associated with house	28	wspólny strop z ob./ceiling common with f. O106	nieregularny/irregular	242	220	56	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
O109	O81	j. przydomowa/pit associated with house	29		owalny/oval	224	194	52	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
O147	O25/35	glinianka/clay pit			nieregularny/irregular	948	830	18	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
O172	O56/57/47	glinianka/clay pit		strop ob./ceiling of f. O228	kolisty nieregularny/circular, irregular	465	434	64	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
O210	O55	jama/pit			kolisty/circular	180	162	87	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
O228	O57	studnia/well		pod ob./under f. O210	kolisty/circular	157	142	147	lejowaty/funnel-shaped	dwuwarstwowe w ukł. wertykalnym/two-layered in vertical arrangement
P2	P3	j. przydomowa/pit associated with house	25		owalny nieregularny/oval, irregular	360	170	46	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
P4	P2	j. przydomowa/pit associated with house	25		kolisty nieregularny/circular, irregular	80	63	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
P14	P13	j. przydomowa/pit associated with house	25		owalny/oval	140	114	10	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
P15	P12	j. przydomowa/pit associated with house	25		owalny/oval	206	148	88	nieckowaty z asymetrycznym przegłębieniem/trough-shaped with asymmertical indent	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed arrangement
P16	P12	j. przydomowa/pit associated with house	25		nieregularny/irregular	600	206	31	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. wertykalnym/two-layered in vertical arrangement
P18	P13	j. przydomowa/pit associated with house	25		kolisty/circular	100	82	11	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
P19	P21	jama/pit			nieregularny/irregular	234	60	22	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
P122	P93	jama/pit			owalny nieregularny/oval, irregular	507	280	13	nieregularny/irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
P156	P29	jama/pit			nieregularny wydłużony/irregular, elongated	190	80	8	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
P157	P29	jama/pit			czworokątny nieregularny/quadrangular irregular	180	116	64	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
P202	P28	jama/pit			-	166	-	30	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
P212	P19	jama/pit			kolisty nieregularny/circular, irregular	320	282	98	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
P216	P8/18	jama/pit			nieregularny/irregular	280	140	16	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
S4	S44	jama/pit			owalny nieregularny/oval, irregular	290	208	50	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
S6	S54	jama/pit			kolisty/circular	140	128	23	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
S14	S54	jama/pit			kolisty/circular	158	140	43	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. mieszanym/two-layered in mixed

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
										arrangement
S15	S74	jama/pit			owalny/oval	148	120	50	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
S22	S90	j. przydomowa/pit associated with house	29		owalny nieregularny/oval, irregular	322	204	40	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
S23	S90	j. przydomowa/pit associated with house	29		kolisty/circular	304	302	89	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
S24	S98	j. przydomowa/pit associated with house	27b		owalny nieregularny/oval, irregular	210	161	42	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
S26	S98	jama/pit		strop ob./ceiling of f.: S27, S28, S29	owalny nieregularny/oval, irregular	498	467	34	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
S27	S98	studnia/well		pod ob./under f. S26	prostokątny nieregularny/rectangular, irregular	-	170	198	lejowaty/funnel-shaped	wielowarstwowe w ukł. mieszanym/multilayered in mixed arrangement
S28	S98	jama/pit		pod ob./under f.S26	owalny nieregularny/oval, irregular	-	-	110	wanienkowaty/tube-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
S29	S97	jama/pit		pod ob./under f. S26	owalny nieregularny/oval, irregular	249	72	104	nieckowaty nieregularny/trough-shaped, irregular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
S82	S52	grób/grave			czworokątny/quadrangular	168	84	37	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. horyzontalnym/two-layered in horizontal arrangement
S92	S97	j. przydomowa/pit associated with house	27c		owalny nieregularny/oval, irregular	346	156	60	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
S93	S97	j. przydomowa/pit associated with house	27c		owalny/oval	52	44	40	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
S122	S47	j. przydomowa/pit associated with house	26	strop ob./ceiling of f. S134	nieregularny wydłużony/irregular, elongated	186	136	66	nieckowaty nieregularny/trough-shaped, irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
S134	S47	j. przydomowa/pit associated with house	26	pod ob./under f. S122	owalny/oval	208	142	58	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
S141	S84	jama/pit			owalny/oval	218	134	80	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
S142	S88	jama/pit			owalny/oval	220	64	68	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
S143	S88	jama/pit			czworokątny/quadrangular	195	110	60	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. horyzontalnym/multilayered in horizontal arrangement
T20	T26	jama/pit			owalny nieregularny/oval, irregular	151	82	34	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
T52	Z7/8	jama/pit			wydłużony/elongated	1020	170	20	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
Z1	Z7/8	j. przydomowa/pit associated with house	27b		wydłużony/elongated	325	285	85	nieckowaty nieregularny/trough-shaped, irregular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
Z2	Z18	j. przydomowa/pit associated with house	27a	strop ob./ceiling of f.: Z23, Z29, obok ob./near f. Z3	owalny/oval	330	200	110	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
Z3	Z18	j. przydomowa/pit associated with house	27a	obok ob./near f. Z2	owalny/oval	273	130	32	nieckowaty nieregularny/trough-shaped, irregular	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
Z18	Z14	j. przydomowa/pit associated with house	30		nieregularny/irregular	290	205	38	nieckowaty/trough-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
Z19	Z14	j. przydomowa/pit associated with house	30		owalny/oval	260	170	80	nieckowaty nieregularny/trough-shaped, irregular	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
Z21	Z4	jama/pit			owalny nieregularny/oval, irregular	206	146	89	wanienkowaty/tube-shaped	jednowarstwowe jednorodne/one-layered uniform
Z23	Z18	j. przydomowa/pit associated with house	27a	pod ob./under f. Z2	kolisty/circular	185	185	93	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement

nr ob./ f. no	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	związek z innymi obiektami/association with other features	plan/plan	dług./ length	szer./ width	głęb./ depth	profil/cross-section	wypełnisko/infill
Z29	Z18	j. przydomowa/pit associated with house	27a	pod ob./under f. Z2	czworokątny nieregularny/quadrangular irregular	250	130	110	nieckowaty/trough-shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
Z46	Z7	jama/pit			nieregularny/irregular	162	132	68	trapezowaty/trapezium shaped	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
Z47	Z7	jama/pit			nieregularny/irregular	140	134	54	nieregularny/irregular	wielowarstwowe w ukł. nieckowatym/multilayered in trough-shaped arrangement
Z48	Z7	j. przydomowa/pit associated with house	27b		nieregularny/irregular	108	95	17	wanienkowaty/tube-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement
Z61	Z13	j. przydomowa/pit associated with house	30		owalny/oval	130	118	40	nieckowaty/trough-shaped	dwuwarstwowe w ukł. nieckowatym/two-layered in trough-shaped arrangement

Tabela. Ludwinowo, stan. 7. Inwentarz zabytków z obiektów KCWR
Table. Ludwinowo, site 7. Find inventory from LBK features

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
A1	A52	jama/pit		1807	0	0	18	0	0
A13	A67	grób/grave	18	2	0	0	0	0	0
A30	A81	j. przydom/assoc. pit	3	19	1	0	0	0	0
A31	A71	j. przydom/assoc. pit	4	33	2	0	0	3	0
A32	A71	j. przydom/assoc. pit	3	11	7	0	0	0	0
A33	A71	j. przydom/assoc. pit	3	293	2	0	0	0	0
A41	A66	j. przydom/assoc. pit	18	90	2	0	2	0	0
A45	A66	j. przydom/assoc. pit	18	330	20	0	0	26	0
A47	A53	jama/pit		2	0	0	0	3	0
A49	A86	j. przydom/assoc. pit	18	889	60	6	494	1	0
A50	A74	j. przydom/assoc. pit	18	38	0	3	0	0	0
A51	A83	j. przydom/assoc. pit	4	41	8	2	1	8	0
A55	A76	j. przydom/assoc. pit	18	4	0	0	0	0	0
A71	A76	j. przydom/assoc. pit	18	31	2	0	0	0	0
A75	A76	j. przydom/assoc. pit	18	203	3	0	21	17	0
A76	A75	j. przydom/assoc. pit	18	25	0	0	0	0	0
A82	A75	j. przydom/assoc. pit	18	9	0	0	1	0	0
A83	A75	j. przydom/assoc. pit	18	329	30	6	85	0	0
A84	A75	j. przydom/assoc. pit	18	4	0	1	12	0	0
A85	A75	j. przydom/assoc. pit	18	25	9	0	0	0	0
A88	A53	jama/pit	WK	5	0	0	0	0	0
A90	A53	jama/pit	WK	1	0	0	0	0	0
A105	A52	jama/pit	WK	536	0	2	72	12	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
A106	A52	jama/pit	WK	57	0	1	5	0	0
A108	A54	jama/pit	WK	11	0	0	0	0	0
A110	A54	jama/pit	WK	0	0	0	1	0	0
A111	A54	jama/pit	WK	2	0	0	1	0	0
A112	A53	jama/pit	WK	0	0	0	6	0	0
A113	A653	jama/pit	WK	7	0	0	0	0	0
A118	A53	jama/pit	WK	0	0	0	4	0	0
A119	A53	jama/pit	WK	1	0	0	0	0	0
A120	A64	jama/pit	WK	0	0	0	13	0	0
A132	A81	j. przydom/assoc. pit	4	85	0	0	27	10	0
A161	A91	dołek p./posthole	4	0	0	0	6	0	0
A211	A82	j. przydom/assoc. pit	4	106	2	0	104	119	0
A212	A82	j. przydom/assoc. pit	4	286	11	2	0	12	0
A213	A72	j. przydom/assoc. pit	4	10	5	0	0	0	0
A214	A72	j. przydom/assoc. pit	4	3	1	0	0	0	0
A217	A92	j. przydom/assoc. pit	4	2	0	0	0	20	0
A218	A83	j. przydom/assoc. pit	4	101	0	0	0	5	0
A219	A82	j. przydom/assoc. pit	4	126	0	1	0	27	0
A226	A83	j. przydom/assoc. pit	4	7	0	0	0	0	0
A272	A96	glinianka/clay pit		10	0	0	0	0	0
A275	A97	jama/pit		231	18	0	14	0	0
A281	A85	j. przydom/assoc. pit	18	169	8	0	89	5	0
A282	A86	j. przydom/assoc. pit	18	3	0	0	38	0	0
A286	A96	jama/pit		18	3	0	27	0	0
A287	A96	jama/pit		26	0	0	3	2	0
A300	A5	j. przydom/assoc. pit	17	32	1	0	0	0	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
A351	A11	dołek p./posthole	1	0	0	0	8	0	0
A356	A11	j. przydom/assoc. pit	1	337	11	0	44	0	0
A372	A11	j. przydom/assoc. pit	2?	4	0	0	27	0	0
A399	A32	j. przydom/assoc. pit	2	80	10	0	91	0	0
A408	A1	j. przydom/assoc. pit	1	35	0	0	7	0	0
A440	A21	j. przydom/assoc. pit	2	306	5	0	397	8	0
B2	B79	j. przydom/assoc. pit	19	133	93	1	10	31	0
B7	B100	j. przydom/assoc. pit	5	55	0	0	0	0	0
B8	B100	j. przydom/assoc. pit	5	26	2	0	0	0	0
B9	B70	j. przydom/assoc. pit	3	287	11	1	2	9	0
B29	B99	j. przydom/assoc. pit	5	355	8	2	3	7	0
B30	B68	j. przydom/assoc. pit	19	301	13	1	27	13	0
B43	B67	jama/pit		20	0	0	0	0	0
B45	B67	glinianka/clay pit		317	1	0	2	0	0
B46	B88	jama/pit		306	0	0	13	0	0
B48	B70	j. przydom/assoc. pit	3	13	1	0	0	0	0
B49	B70	j. przydom/assoc. pit	3	0	0	1	6	0	0
B50	B70	j. przydom/assoc. pit	3	11	0	0	0	0	0
B51	B70	j. przydom/assoc. pit	3	35	5	1	16	0	0
B52	B80	j. przydom/assoc. pit	3	12	0	0	0	0	0
B53	B70	j. przydom/assoc. pit	3	32	1	0	0	0	0
B54	B80	j. przydom/assoc. pit	3	36	0	0	0	0	0
B55	B80	j. przydom/assoc. pit	3	130	1	1	13	0	0
B56	B80	j. przydom/assoc. pit	3	23	0	0	16	0	0
B62	B76	glinianka/clay pit		3	0	1	0	0	0
B63	B67	glinianka/clay pit		28	1	0	6	0	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
B64	B67	glinianka/clay pit		7	0	0	23	0	0
B79	B76	jama/pit		1	0	0	3	0	0
B80	B76	jama/pit		2	0	0	1	0	0
B83	B67	jama/pit		49	1	1	14	0	0
B88	B100	j. przydom/assoc. pit	5	15	0	0	0	0	0
B89	B100	j. przydom/assoc. pit	5	13	0	0	0	3	0
B100	B99	j. przydom/assoc. pit	5	10	0	0	0	0	0
B101	B89	j. przydom/assoc. pit	5	11	0	0	4	0	0
B102	B89	j. przydom/assoc. pit	5	1	0	0	0	0	0
B103	B89	j. przydom/assoc. pit	5	57	11	1	79	2	0
B104	B87	jama/pit		65	4	0	26	4	0
B105	B87	jama/pit		39	1	0	0	0	0
B147	B89	j. przydom/assoc. pit	5	6	0	0	0	0	0
B156	B48/49	jama/pit		651	53	3	487	20	0
B164	B48	jama/pit		124	3	1	8	0	0
B165	B48	jama/pit		10	0	0	0	0	0
B166	B49	jama/pit		6	0	0	0	0	0
B231	B30	jama/pit		2	0	0	0	0	0
B235	B20	jama/pit		4	0	0	0	0	0
B240	B40	j. przydom/assoc. pit	2	152	20	0	416	0	0
B256	B20	j. przydom/assoc. pit	1	86	5	2	25	0	0
B257	B10	j. przydom/assoc. pit	1	395	4	1	28	2	0
B258	B40	j. przydom/assoc. pit	2	20	0	0	11	0	0
B269	B66	jama/pit		33	2	0	5	0	0
B311	B9	jama/pit		536	41	0	127	9	0
B312	B9	jama/pit		36	0	0	19	0	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
B313	B9	jama/pit		123	0	0	0	0	0
B314	B9	jama/pit		2	0	0	0	0	0
B324	B5	jama/pit		1	0	0	0	0	0
B326	B28	dołek p./posthole		1	0	0	3	0	0
B328	B17	jama/pit		13	0	0	150	0	0
C31	C14	jama/pit		2	0	0	0	0	0
C58	C7	jama/pit		1	0	0	0	0	0
C63	C7	glinianka/clay pit		16	0	0	0	0	0
C115	C77	j. przydom/assoc. pit	8	49	0	0	190	0	0
C141	C36/46	jama/pit		91	6	1	82	0	0
C156	C66	j. przydom/assoc. pit	8	864	45	0	1748	0	0
D2	D9	j. przydom/assoc. pit	5	17	0	0	0	0	0
D47	D6	j. przydom/assoc. pit	6	1	0	0	0	0	0
D77	D6	j. przydom/assoc. pit	6	1254	26	0	697	1	0
D88	D19	j. przydom/assoc. pit	20	128	4	1	19	0	0
D91	D29	j. przydom/assoc. pit	20	18	0	0	2	0	0
D92	D19	j. przydom/assoc. pit	20	15	0	0	0	0	0
D93	D19	j. przydom/assoc. pit	20	56	2	0	3	0	0
D94	D19	j. przydom/assoc. pit	20	52	0	0	12	0	0
D95	D19	j. przydom/assoc. pit	20	413	3	0	59	0	0
D96	D19	j. przydom/assoc. pit	20	11	5	0	34	0	0
D97	D19	j. przydom/assoc. pit	20	10	0	0	4	0	0
D103	D94	jama/pit		18	0	0	8	0	0
D127	D63	jama/pit		55	3	0	43	0	0
D143	D94	jama/pit		41	0	0	21	0	0
D144	D94	jama/pit		10	0	0	0	0	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
E6	E71	j. przydom/assoc. pit	11	199	2	0	195	0	0
E9	E92	j. przydom/assoc. pit	11	76	4	2	107	0	0
E46	E72	dołek p./posthole	11	0	1	0	0	0	0
F6	F57/67	j. przydom/assoc. pit	22	315	2	18	688	11	0
F16	F57	j. przydom/assoc. pit	22	108	1	1	118	0	0
F27	F69	j. przydom/assoc. pit	9	176	1	0	110	0	0
F31	F38	j. przydom/assoc. pit	21	50	0	0	0	0	0
F36	F98/99	j. przydom/assoc. pit	12	24	3	0	0	0	0
F40	F57/58	j. przydom/assoc. pit	22	97	2	3	239	0	0
F42	F56	j. przydom/assoc. pit	22	95	3	2	0	0	0
F44	F56	studnia		13	0	1	45	0	0
F47	F88	j. przydom/assoc. pit	10	133	2	1	164	0	0
F48	F77	j. przydom/assoc. pit	10	486	6	3	375	0	0
F55	F77	j. przydom/assoc. pit	10	3	0	0	0	0	0
F60	F39	j. przydom/assoc. pit	21	92	0	0	287	0	0
F80	F77/78	j. przydom/assoc. pit	10	7	0	0	45	0	0
F86	F27/37	jama/pit		31	0	0	68	0	0
F105	F88	j. przydom/assoc. pit	10	18	0	0	0	0	0
F113	F87	j. przydom/assoc. pit	10	54	0	0	6	0	0
F114	F78	dołek p./posthole		14	0	0	0	10	0
F119	F99	j. przydom/assoc. pit	12	93	2	2	105	10	0
F150	F4/94	jama/pit		28	0	0	0	0	0
F161	F95	jama/pit		48	3	0	4	0	0
F162	F86	jama/pit		44	6	1	0	0	0
F164	F95	jama/pit		9	0	0	7	0	0
F165	F85	jama/pit		13	0	0	17	0	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
F168	F75	jama/pit		62	7	1	99	0	0
F169	F76	jama/pit		8	0	0	4	0	0
F171	F55	jama/pit		7	0	0	0	0	0
F173	F84	jama/pit		3	0	0	13	0	0
F174	F83	jama/pit		19	0	0	19	0	0
F175	F73	jama/pit		12	1	0	12	0	0
F177	F64	jama/pit		7	0	0	0	0	0
F178	F64	jama/pit		38	1	0	91	0	0
F179	F74	jama/pit		10	0	0	0	0	0
F180	F74	jama/pit		2	0	0	0	0	0
F182	F74	jama/pit		232	1	0	0	0	0
F183	F73	jama/pit		64	0	0	48	0	0
F184	F64	jama/pit		225	14	0	203	0	0
F185	F64	jama/pit		83	1	0	127	0	0
F186	F64	jama/pit		586	9	2	308	0	0
F190	F63	studnia		3	0	0	0	0	0
F191	F75	jama/pit		9	0	0	72	0	0
F193	F84	jama/pit		28	0	0	108	0	0
F194	F64	jama/pit		109	1	0	161	0	0
F196	F83	glinianka/clay pit		197	2	0	673	0	0
F230	F26/36	glinianka/clay pit		87	0	1	16	0	0
F231	F47	j. przydom/assoc. pit	22	7	0	0	5	0	0
F250	F36	glinianka/clay pit		73	8	1	69	0	0
F254	F36	glinianka/clay pit		5	0	0	12	0	0
F255	F36	glinianka/clay pit		5	0	0	0	0	0
F256	F36	glinianka/clay pit		0	0	1	0	0	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
G38	G14/24	j. przydom/assoc. pit	13	221	6	3	0	0	0
G39	G23	j. przydom/assoc. pit	13	731	33	2	317	1	0
G40	G68	jama/pit		3	0	0	0	0	0
G42	G57	jama/pit		58	5	1	153	11	0
G48	G14/24	j. przydom/assoc. pit	13	39	1	0	15	0	0
G49	G14	j. przydom/assoc. pit	13	65	2	0	11	0	0
G50	G13	j. przydom/assoc. pit?	13?	0	0	0	0	2	0
G51	G23	j. przydom/assoc. pit	13	32	0	0	39	0	0
G54	G45	glinianka/clay pit		21	0	0	43	0	0
G56	G34	glinianka/clay pit		45	2	2	41	0	0
G60	G45	glinianka/clay pit		6	0	0	69	0	0
G63	G34/35	jama/pit		0	0	0	17	0	0
G64	G34/44	jama/pit		31	0	0	385	0	0
G70	G45	jama/pit		1	0	0	56	0	0
G80	G23	j. przydom/assoc. pit	13?	9	0	0	0	0	0
G92	G41	jama/pit		6	2	0	25	0	0
G101	G99	glinianka/clay pit		100	0	1	6	21	0
G144	G22	j. przydom/assoc. pit	31	2	0	0	0	0	0
G145	G11	j. przydom/assoc. pit	31	3	0	0	0	0	0
H28	H10	jama/pit		11	1	0	0	0	0
H30	H10	jama/pit		1	0	0	0	0	0
H38	H17	jama/pit		1	0	0	0	0	0
H42	H37/47	j. przydom/assoc. pit	15	1007	114	3	1452	2	0
H44	H47	j. przydom/assoc. pit	15	2	0	0	0	0	0
H47	H38	j. przydom/assoc. pit	15	2	0	0	0	0	0
H48	H38	j. przydom/assoc. pit	15	4	3	2	0	0	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
H49	H48	j. przydom/assoc. pit	15	3	0	1	0	0	0
H64	H49	j. przydom/assoc. pit	15	77	0	0	0	0	0
H66	H49	j. przydom/assoc. pit	15	4	1	0	0	0	0
H100	H55	jama/pit		163	1	0	4	0	0
H102	H55	glinianka/clay pit		140	14	3	0	0	0
H107	H75	jama/pit		2	0	0	0	0	0
H123	H89	j. przydom/assoc. pit		151	3	0	15	0	0
H127	H99	jama/pit		2	0	0	0	0	0
H134	H89	j. przydom/assoc. pit		126	0	0	57	12	0
H136	H90	j. przydom/assoc. pit		24	0	0	15	0	0
H138	H93	j. przydom/assoc. pit	23	13	0	0	0	0	0
H141	H44	glinianka/clay pit		11	0	0	0	0	0
H143	H44	jama/pit		35	0	0	27	0	0
H144	H54	jama/pit		13	0	3	0	0	0
H145	H53	glinianka/clay pit		198	0	1	0	0	0
H146	H64	jama/pit		21	1	0	129	0	13 grudek bursztynu/13 amber pcs.
H148	H54	jama/pit		74	0	1	88	0	0
H149	H54	jama/pit		58	15	0	0	4	0
H153	H54	jama/pit		4	0	0	49	0	0
H154	H54	jama/pit		260	21	3	151	0	0
H156	H54	jama/pit		8	1	2	0	0	0
H161	H44	jama/pit		22	1	1	326	0	0
K13	K74	j. przydom/assoc. pit?	16?	27	1	0	0	0	0
K50	K73	j. przydom/assoc. pit	16	202	62	1	27	5	0
K66	K76	glinianka/clay pit		711	116	4	923	1	0
K77	K66	jama/pit		57	18	1	54	0	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
K82	K77	glinianka/clay pit		462	161	5	593	6	0
K90	K64	j. przydom/assoc. pit?	16?	45	2	0	0	0	0
K102	K22	jama/pit		45	2	0	30	0	0
K119	K42	jama/pit		278	19	0	120	0	0
K137	K43	jama/pit		2	0	0	0	0	0
K144	K23	jama/pit		1	1	0	0	0	0
K154	K15	jama/pit		25	0	0	0	0	0
K158	K15	jama/pit		39	4	1	85	0	0
L3	L36	jama/pit		9	1	0	23	0	0
L4	L36	jama/pit		1	0	0	0	0	0
L9	L99	jama/pit		6	0	0	12	0	0
L10	L99	glinianka/clay pit		231	10	0	127	0	0
L14	L99	jama/pit		5	0	0	0	0	0
L16	L99	jama/pit		1	0	0	0	0	0
L17	L99	jama/pit		182	0	0	16	0	0
L18	L99	jama/pit		9	0	0	6	0	0
L19	L36	jama/pit		10	0	0	0	0	0
L20	L100	jama/pit		33	0	0	12	0	0
O1	O10	jama/pit		10	3	0	7	0	0
O3	O9	jama/pit		17	0	0	0	0	0
O4	O19	jama/pit		6	0	0	0	0	0
O6	O19	jama/pit		5	0	0	0	0	0
O7	O19	jama/pit		10	0	0	0	0	0
O9	O39	jama/pit		2	0	1	77	0	0
O10	O39	glinianka/clay pit		588	5	2	75	0	0
O11	O30	jama/pit		7	2	0	0	0	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
O12	O19	jama/pit		11	0	0	0	0	0
O13	O39	jama/pit		100	0	1	0	0	0
O15	O3	studnia		2	1	0	0	0	0
O16	O14	jama/pit		9	0	0	0	0	0
O18	O24	jama/pit		2	0	0	0	0	0
O22	O5	j. przydom/assoc. pit	23	1599	470	9	728	91	0
O23	O8	j. przydom/assoc. pit	24	1096	132	10	0	33	0
O24	O5	j. przydom/assoc. pit	23	0	1	0	0	0	0
O80	O46/47	jama/pit		14	0	2	5	14	0
O85	O16	j. przydom/assoc. pit	24	339	9	7	103	26	2 fr glinianych ciężarków/2 fragm. of clay weights
O106	O91	j. przydom/assoc. pit	28	13	0	0	0	0	0
O107	O91	j. przydom/assoc. pit	28	11	0	0	0	0	0
O109	O81	j. przydom/assoc. pit	29	0	0	1	0	0	0
O147	O25/35	glinianka/clay pit		1	0	0	0	0	0
O172	O56/57/ 47	glinianka/clay pit		4	0	0	6	0	0
O210	O55	jama/pit		2	0	0	0	0	0
O228	O57	studnia		1	0	0	11	0	0
P2	P3	j. przydom/assoc. pit	25	14	0	0	4	0	0
P4	P2	j. przydom/assoc. pit	25	53	3	0	0	0	0
P14	P13	j. przydom/assoc. pit	25	2	1	0	0	0	0
P15	P12	j. przydom/assoc. pit	25	27	2	1	14	0	0
P16	P12	j. przydom/assoc. pit	25	328	11	0	0	0	0
P18	P13	j. przydom/assoc. pit	25	2	0	0	0	0	0
P19	P21	jama/pit		10	0	0	0	0	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
P122	P93	jama/pit		1	0	0	0	0	0
P156	P29	jama/pit		3	0	0	0	0	0
P157	P29	jama/pit		10	1	0	11	0	0
P202	P28	jama/pit		15	0	0	0	0	0
P212	P19	jama/pit		3	0	0	0	0	0
P216	P8/18	jama/pit		4	0	0	0	0	0
S4	S44	jama/pit		102	1	1	0	0	0
S6	S54	jama/pit		56	2	0	18	0	0
S14	S54	jama/pit		7	0	0	0	0	0
S15	S74	jama/pit		2	0	0	0	0	0
S22	S90	j. przydom/assoc. pit	29	83	2	1	0	0	0
S23	S90	j. przydom/assoc. pit	29	455	14	7	1	0	0
S24	S98	j. przydom/assoc. pit	27b	4	0	0	0	0	0
S26	S98	jama/pit		18	0	0	0	0	0
S27	S98	studnia		8	0	0	1	0	0
S28	S98	jama/pit		8	0	0	0	0	0
S29	S97	jama/pit		5	0	0	0	0	0
S82	S52	grób/grave		74	0	0	0	0	0
S92	S97	j. przydom/assoc. pit	27c	460	16	9	31	0	0
S93	S97	j. przydom/assoc. pit	27c	8	0	0	0	0	0
S122	S47	j. przydom/assoc. pit	26	200	9	2	4	0	0
S134	S47	j. przydom/assoc. pit	26	35	16	3	0	0	0
S141	S84	jama/pit		3	0	0	25	0	0
S142	S88	jama/pit		53	0	1	0	0	0
S143	S88	jama/pit		11	0	0	0	0	0
T20	T26	jama/pit		2	0	0	0	0	0

nr ob./ f. no.	ar/ square	funkcja/function	chata/ house	ceramika/ pottery	krzemienie/ flints	kamienie/ stones	kości/ bones	polepa/ daub	inne/others
T52	T19	jama/pit		1	0	0	0	0	0
Z1	Z7/8	j. przydom/assoc. pit	27b	25	1	0	0	867	0
Z2	Z18	j. przydom/assoc. pit	27a	0	0	3	0	0	0
Z3	Z18	j. przydom/assoc. pit	27a	11	0	1	0	0	0
Z18	Z14	j. przydom/assoc. pit	30	5	0	0	0	0	0
Z19	Z14	j. przydom/assoc. pit	30	1	0	0	0	0	0
Z21	Z4	jama/pit		14	0	0	0	11	0
Z23	Z18	j. przydom/assoc. pit	27a	9	0	0	0	0	0
Z29	Z18	j. przydom/assoc. pit	27a	14	0	0	0	0	0
Z46	Z7	jama/pit		7	0	1	0	0	0
Z47	Z7	jama/pit		7	0	0	0	0	0
Z48	Z7	j. przydom/assoc. pit	27b	16	0	1	0	9	0
Z61	Z13	j. przydom/assoc. pit	30	104	6	3	0	3	0

Tabela. Ludwinowo, stan. 7. Liczba skorup, sklejek i waga ceramiki z obiektów KCWR, innych obiektów oraz wykopów
Table. Ludwinowo, site 7. Number of sherds, refits and pottery weight for LBK and other features and trenches

nr ob/feature no.	skorupy/ sherds	waga/ weight	sklejki/ refits
A1	1807	13251	522
A13	2	22	1
A30	19	183	12
A31	33	348	9
A32	11	27	11
A33	293	3191	105
A41	90	507	32
A45	330	2405	121
A47	2	61	1
A49	889	17528	241
A50	38	396	17
A51	41	318	25
A55	4	28	3
A71	31	447	19
A75	203	1574	110
A76	25	478	13
A82	9	51	2
A83	329	3881	115
A84	4	44	3
A85	25	141	8
A88	5	21	2
A90	1	2	1
A105	536	4191	302
A106	57	355	33
A108	11	350	2
A111	2	9	1
A113	7	66	2
A119	1	29	1
A132	85	1688	11
A211	106	1241	11
A212	286	1773	161
A213	10	81	7
A214	3	25	3
A217	2	14	1
A218	101	871	18
A219	126	1051	41

nr ob/feature no.	skorupy/ sherds	waga/ weight	sklejki/ refits
A226	7	45	2
A272	10	33	1
A275	231	1960	108
A281	169	1243	27
A282	3	21	1
A286	18	132	13
A287	26	344	12
A300	32	438	27
A356	337	10443	139
A372	4	88	2
A399	80	759	46
A408	35	341	11
A440	306	3882	179
B2	133	893	45
B7	55	574	19
B8	26	324	18
B9	287	1981	186
B29	355	3150	140
B30	301	4000	200
B43	20	172	7
B45	317	4322	138
B46	306	2253	194
B48	13	33	4
B50	11	275	2
B51	35	588	18
B52	12	66	10
B53	32	459	8
B54	36	827	5
B55	130	1334	37
B56	23	385	14
B62	3	64	2
B63	28	304	10
B64	7	63	5
B79	1	24	1
B80	2	323	1
B83	49	387	30
B88	15	82	9
B89	13	81	9
B100	10	183	4
B101	11	92	4

nr ob/feature no.	skorupy/ sherds	waga/ weight	sklejki/ refits
B102	1	20	1
B103	57	352	19
B104	65	628	38
B105	39	244	8
B147	6	26	1
B156	651	8369	351
B164	124	890	41
B165	10	28	3
B166	6	38	3
B231	2	18	2
B235	4	19	1
B240	152	1260	62
B256	86	1145	59
B257	395	3520	66
B258	20	80	2
B269	33	298	13
B302	*2*	*8*	*2*
B310	*39*	*161*	*9*
B311	536	3035	197
B312	36	271	13
B313	123	1129	30
B314	2	36	2
B323	*2*	*13*	*2*
B324	1	93	1
B326	1	2	1
B328	13	92	6
C31	2	50	1
C35	*1*	*7*	*1*
C56	*2*	*6*	*1*
C58	1	3	1
C60	*1*	*10*	*1*
C63	16	227	12
C65	*1*	*6*	*1*
C78	*3*	*93*	*3*
C101	*4*	*28*	*3*
C107	*5*	*16*	*2*
C108	*1*	*2*	*1*
C110	*2*	*4*	*2*
C115	49	250	8
C118	*4*	*12*	*4*

nr ob/feature no.	skorupy/ sherds	waga/ weight	sklejki/ refits
C119	*2*	*6*	*2*
C141	91	728	35
C142	*4*	*29*	*4*
C156	864	3716	554
C157	*3*	*9*	*3*
D2	17	116	10
D43	*1*	*17*	*1*
D47	1	10	1
D77	1254	9338	533
D82	*1*	*3*	*1*
D85	*4*	*10*	*1*
D86	*1*	*16*	*1*
D88	128	1103	70
D91	18	204	6
D92	15	182	11
D93	56	303	35
D94	52	350	15
D95	413	3743	215
D96	11	82	8
D97	10	27	2
D98	*3*	*22*	*3*
D99	*2*	*15*	*2*
D103	18	218	14
D106	*4*	*34*	*5*
D108	*197*	*2566*	*45*
D127	55	1642	14
D136	*4*	*16*	*4*
D137	*7*	*57*	*5*
D143	41	737	18
D144	10	250	4
E6	199	2131	46
E9	76	680	27
E15	*10*	*82*	*5*
E22	*1*	*23*	*1*
E40	*3*	*16*	*2*
E44	*2*	*7*	*1*
E87	*2*	*24*	*2*
E111	*2*	*6*	*2*
E120	*10*	*50*	*8*
F3	*1*	*5*	*1*

nr ob/feature no.	skorupy/ sherds	waga/ weight	sklejki/ refits
F6	315	5579	215
F16	108	1834	78
F27	176	2018	66
F31	50	720	12
F36	24	266	8
F40	97	1563	59
F42	95	1236	58
F44	13	141	8
F47	133	832	96
F48	486	5002	273
F55	3	35	2
F60	92	2822	16
F80	7	48	4
F86	31	477	22
F105	18	298	3
F110	13	63	9
F113	54	787	43
F114	1	5	1
F119	93	1051	65
F150	28	124	7
F161	48	282	15
F162	44	236	36
F164	9	134	4
F165	13	152	8
F168	62	429	27
F169	8	58	8
F171	7	36	2
F173	3	7	2
F174	19	116	5
F175	12	138	9
F177	7	72	5
F178	38	503	21
F179	10	64	5
F180	2	35	2
F182	232	4598	15
F183	64	672	10
F184	225	4532	107
F185	83	2243	57
F186	586	5179	404
F190	3	29	1

nr ob/feature no.	skorupy/ sherds	waga/ weight	sklejki/ refits
F191	9	59	6
F193	28	752	14
F194	109	1144	59
F196	197	1378	42
F199	*1*	*5*	*1*
F230	87	945	48
F231	7	297	2
F250	73	1113	24
F254	5	46	2
F255	5	30	4
G38	221	2761	125
G39	731	6766	519
G40	3	67	2
G42	58	1036	29
G48	39	443	11
G49	65	654	38
G51	32	310	19
G54	21	184	2
G56	45	489	37
G60	6	55	1
G64	31	353	21
G70	1	325	1
G80	9	131	5
G92	6	16	6
G101	100	896	17
G144	2	25	1
G145	3	29	2
H28	11	135	10
H30	1	15	1
H38	1	4	1
H42	1007	10428	469
H44	2	7	1
H47	2	7	2
H48	4	25	4
H49	3	82	1
H64	77	626	8
H66	4	58	3
H100	163	844	55
H102	123	1066	88
H103	17	46	7

nr ob/feature no.	skorupy/ sherds	waga/ weight	sklejki/ refits
H107	2	4	1
H123	151	1630	54
H127	2	6	1
H134	126	1803	32
H136	24	212	7
H138	13	89	7
H141	11	65	2
H143	35	227	1
H144	13	78	7
H145	198	3797	30
H146	21	115	10
H148	74	321	41
H149	58	408	44
H153	4	110	2
H154	260	1994	110
H156	8	79	6
H160	*45*	*443*	*26*
H161	22	116	6
J9	*3*	*16*	*3*
J65	*18*	*56*	*15*
J50	*12*	*464*	*2*
K13	27	320	14
K18	*3*	*54*	*2*
K50	202	2181	97
K59	*2*	*28*	*2*
K66	711	10984	377
K77	57	445	42
K82	462	5255	290
K89	*4*	*84*	*4*
K90	45	614	13
K95	*2*	*11*	*2*
K102	45	233	12
K112	*1*	*3*	*1*
K114	*6*	*17*	*1*
K119	278	2897	136
K134	*8*	*18*	*7*
K137	2	2	2
K138	*1*	*6*	*1*
K139	*3*	*4*	*3*
K141	*10*	*106*	*7*

nr ob/feature no.	skorupy/ sherds	waga/ weight	sklejki/ refits
K144	1	5	1
K145	*19*	*181*	*14*
K147	*3*	*32*	*1*
K154	25	114	24
K157	*17*	*366*	*6*
K158	39	149	31
K162	*2*	*5*	*2*
L3	9	71	5
L4	1	14	1
L9	6	15	5
L10	231	6227	167
L14	5	44	1
L16	1	7	1
L17	182	107	3
L18	9	32	5
L19	10	50	5
L20	33	440	21
O1	10	33	7
O3	17	79	10
O4	6	15	4
O5	*2*	*26*	*2*
O6	5	24	3
O7	10	45	5
O9	2	47	2
O10	588	2945	28
O11	7	25	5
O12	11	42	4
O13	100	871	4
O15	2	18	2
O16	9	85	5
O18	2	29	1
O22	1599	13564,5	865
O23	1096	10044	380
O80	14	150	1
O85	339	3097	199
O106	13	32	7
O107	11	30	2
O147	1	20	1
O172	4	39	2
O178	*19*	*159*	*4*

nr ob/feature no.	skorupy/ sherds	waga/ weight	sklejki/ refits
O210	2	375	2
O228	1	27	1
P2	14	34	4
P4	53	212	16
P8	*9*	*37*	*6*
P14	2	1	1
P15	27	208	22
P16	328	2154	211
P18	2	7	1
P19	10	46	5
P122	1	3	1
P156	3	16	1
P157	10	63	5
P202	15	330	3
P212	3	68	3
P216	4	46	1
S4	102	1738	11
S5	*12*	*29*	*7*
S6	56	266	44
S11	*2*	*9*	*2*
S13	*68*	*571*	*44*
S14	7	16	1
S15	2	15	1
S17	*2*	*20*	*2*
S22	83	260	21
S23	455	7234	179
S24	4	6	2
S26	18	441	6
S27	8	60	1
S28	8	31	5
S29	5	37	2
S82	74	787	4
S92	460	5369	263
S93	8	4	2
S122	200	1748	114
S134	35	100	13
S141	3	8	3
S142	53	374	16
S143	11	55	7
T20	2	7	1

nr ob/feature no.	skorupy/ sherds	waga/ weight	sklejki/ refits
T52	1	19	1
Z1	25	98	14
Z3	11	81	4
Z18	5	12	2
Z19	1	12	1
Z20	*1*	*10*	*1*
Z21	14	245	11
Z23	9	243	4
Z29	14	100	12
Z34	*2*	*20*	*7*
Z46	7	11	4
Z47	7	20	2
Z48	16	101	7
Z61	104	1692	56
wyk/trenchE92a	5	40	4
wyk/trenchF64a	10	97	4
wyk/trenchF77a	5	66	4
wyk/trenchF77b	20	197	18
wyk/trenchF77b/ 87a	197	1742	49
wyk/trenchF83a	9	43	3
wyk/trenchF84a	10	56	10
wyk/trenchF84b	28	144	11
wyk/trenchF87a	51	497	49
wyk/trenchF95a	4	34	4
wyk/trenchF96b	3	15	1
wyk/trenchG24ab	156	1552	182
wyk/trenchG34ab	2	4	1
wyk/trenchG34b	3	82	3
wyk/trenchG35b/ 44a/45a	1	10	1
wyk/trenchG42ab	3	37	2
wyk/trenchG45a	1	49	1
wyk/trenchG63a	3	33	1
wyk/trenchH5a	4	32	1
wyk/trenchH8ab	24	364	18
wyk/trenchO14b	6	44	4
wyk/trenchO24b	11	122	5
wyk/trenchO5b	8	38	5
wyk/trenchP12ab	1	3	1
wyk/trenchS64a	2	5	2

nr ob/feature no.	skorupy/ sherds	waga/ weight	sklejki/ refits
nieokreślone/ undefined	7	34	2
suma/total	32098	334081,5	14616

Tabela. Opis budowy systemu technologicznego ceramiki KCWR
Table. Description of technological system of LBK pottery

jednostki budowy systemu technologicznego/ unit of technological system		gt	I							II		III			
		pgt	A			B	C		D	A	B	A			B
		egt	1	2	3		1	2				1	2	3	
aa- rodzaj domieszki/ temper type	roślinna/organic		■	■	■	●	○	○		●			○		+
	piasek/sand		+	●	+		■	■		■	■	■	■	■	■
	tłuczeń mineralny/grit									+	+				
	tłuczeń ceramiczny/grog				○	■	●		■					○	
	mika/mica											+			+
	wapień/limestone				+					+	+				+
ab- granulometria domieszki/ temper size	mała/small			■		○	■	■	■			■	■	■	
	średnia/medium			●	○	■	●	○	○	●	○				■
	duża/big		■		■	○				■	■				
ac - ilość domieszki/ temper density	mała/small			●	○	●	■	■				■	■	■	
	średnia/medium			■		■	●	○	■	●	○				■
	duża/big		■		■					■	■				

■ – cecha dominująca / dominating feature; ● – cecha występująca wyraźnie / distinctive feature; ○ – cecha występująca śladowo / insignificantly feature; + – cecha występująca incydentalnie (nie tworząca systemu) / incidental feature

Tabela. Ludwinowo, stan. 7. Struktura technologiczna ceramiki z obiektów KCWR

Table. Ludwinowo, site 7. Technological structure of pottery from LBK features

nr ob	skor.	waga	sklej.	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIIA	IIIB	grub.	cienk.
f. no.	sherds	weight	refit.	grupy technologiczne/technological groups								coarse	fine
A1	1807	13251	524	21,37 %	0%	12,98 %	0%	26,34 %	0,76%	37,4%	1,15%	61,45 %	38,55 %
A13	2	22	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
A30	19	183	12	8,33%	0%	8,33%	0%	50%	0%	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %
A31	33	348	8	12,5%	0%	25%	0%	50%	0%	12,5%	0%	87,5%	12,5%
A32	11	27	11	0%	0%	9,09%	0%	9,09%	0%	81,82%	0%	18,18 %	81,82 %
A33	293	3191	105	3,81%	0%	12,38 %	0%	38,10 %	0,95%	44,76%	0%	55,24 %	44,76 %
A41	90	507	32	15,63	0%	3,13%	0%	37,5%	0%	43,75%	0%	56,25 %	43,75 %
A45	330	2405	121	9,09%	0%	2,48%	0%	24,79 %	0%	63,64%	0%	36,36 %	63,64 %
A47	2	61	1	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
A49	889	17528	239	23,85 %	0%	6,69%	0%	8,79%	0,84%	58,16%	1,67%	40,17 %	59,83 %
A50	38	396	17	11,76	0%	0%	0%	52,94 %	0%	35,29%	0%	64,71 %	35,29 %
A51	41	318	25	12%	0%	0%	0%	16%	4%	68%	0%	32%	68%
A55	4	28	3	0%	0%	66,67 %	0%	0%	0%	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %
A71	31	447	19	21,05	0%	15,79 %	0%	47,37 %	0%	15,79%	0%	84,21 %	15,79 %
A75	203	1574	110	3,64	0%	6,36%	0%	22,73 %	0%	67,27%	0%	32,73 %	67,27 %
A76	25	478	13	0%	0%	15,38 %	0%	61,54 %	0%	23,08%	0%	76,92 %	23,08 %
A82	9	51	2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%
A83	329	3881	115	4,35	0%	6,09%	0%	20%	1,74%	67,83%	0%	32,17 %	67,83 %
A84	4	44	3	33,33 %	0%	0%	0%	0%	33,33 %	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %
A85	25	141	8	12,5%	0%	0%	0%	12,5%	12,5%	62,5%	0%	37,5%	62,5%
A88	5	21	2	50%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%
A90	1	2	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
A105	536	4191	302	18,54 %	0,33%	9,93	0,33%	27,48 %	3,97%	36,09%	3,31%	60,60 %	39,40 %
A106	57	355	33	12,12 %	0%	15,15 %	3,03%	33,33 %	0%	27,27%	9,09%	63,64 %	36,36 %
A108	11	350	2	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	50%	50%
A111	2	9	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
A113	7	66	2	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	50%	50%
A119	1	29	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
A132	85	1688	11	18,18 %	0%	9,09%	0%	9,09%	0%	63,64%	0%	36,36 %	63,64 %
A211	106	1241	11	9,09%	0%	18,18 %	0%	18,18 %	0%	54,55%	0%	45,45 %	54,55 %
A212	286	1773	161	2,48%	0%	6,21%	0%	36,65 %	0%	54,04%	0,62%	45,34 %	54,66 %
A213	10	81	7	0%	0%	0%	0%	14,29	0%	71,43%	14,29 %	14,29 %	85,71 %
A214	3	25	3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%

nr ob	skor.	waga	sklej.	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIIA	IIIB	grub.	cienk.
A217	2	14	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
A218	101	871	18	11,11 %	0%	0%	0%	27,78 %	0%	61,11%	0%	38,89 %	61,11 %
A219	126	1051	41	7,32%	0%	7,32%	0%	26,83 %	0%	56,10%	2,44%	41,46 %	58,54 %
A226	7	45	2	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
A272	10	33	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
A275	231	1960	108	25%	0%	3,70%	0%	39,81 %	2,78%	26,85%	1,85%	71,30 %	28,70 %
A281	169	1243	27	55,56 %	0%	22,22 %	0%	0%	0%	22,22%	0%	77,78 %	22,22 %
A282	3	21	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
A286	18	132	13	46,15 %	0%	0%	0%	38,46 %	0%	15,38%	0%	84,62 %	15,38 %
A287	26	344	12	33,33 %	0%	0%	0%	33,33 %	0%	25%	8,33%	66,67 %	33,33 %
A300	32	438	27	14,81 %	0%	11,11 %	0%	25,93 %	0%	48,15%	0%	51,85 %	48,15 %
A356	337	10443	139	12,95 %	0%	4,32%	0%	12,95 %	1,44%	59,71%	8,63%	31,65 %	68,35 %
A372	4	88	2	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
A399	80	759	46	21,74 %	0%	4,35%	0%	10,87 %	0%	58,70%	4,35%	36,96 %	63,04 %
A408	35	341	11	27,27 %	0%	9,09%	0%	27,27 %	9,09%	27,27%	0%	72,73 %	27,27 %
A440	306	3882	178	31,46 %	0%	0,56%	0%	39,33 %	1,12%	26,40%	1,12%	72,47 %	27,53 %
B2	133	893	45	17,78 %	0%	2,22%	0%	13,33 %	4,44%	60%	2,22%	37,78 %	62,22 %
B7	55	574	19	21,05 %	0%	0%	0%	42,11 %	0%	36,84%	0%	63,16 %	36,84 %
B8	26	324	18	0%	0%	22,22 %	0%	16,67 %	0%	61,11%	0%	38,89 %	61,11 %
B9	287	1981	187	12,30 %	0%	9,09%	0%	24,60 %	1,07%	48,13%	4,81%	47,06 %	52,94 %
B29	355	3150	140	4,29%	0%	7,86%	0%	35%	0,71%	48,57%	3,57%	47,86 %	52,14 %
B30	301	4000	200	39%	0%	4%	0%	17%	2%	37%	1%	62%	38%
B43	20	172	7	28,57 %	0%	0%	0%	28,57 %	0%	28,57%	14,29 %	57,14 %	42,86 %
B45	317	4322	138	20,29 %	0%	8,70%	0%	36,23 %	1,45%	30,43%	2,90%	66,67 %	33,33 %
B46	306	2253	194	22,68 %	0%	2,58%	0%	19,59 %	4,64%	50%	0,52%	49,48 %	50,52 %
B48	13	33	4	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	50%	50%
B50	11	275	2	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
B51	35	588	18	11,11 %	0%	0%	0%	44,44 %	0%	44,44%	0%	55,56	44,44 %
B52	12	66	10	60%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	60%	40%
B53	32	459	7	0%	0%	0%	0%	14,29	0%	85,71	0%	14,29	85,71 %
B54	36	827	5	20%	0%	0%	0%	60%	0%	20%	0%	80%	20%
B55	130	1334	37	13,51 %	0%	0%	0%	43,24 %	0%	37,84%	5,41%	56,76 %	43,24 %
B56	23	385	14	7,14%	0%	0%	0%	21,43 %	0%	71,43%	0%	28,57 %	71,43 %
B62	3	64	2	50%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
B63	28	304	10	40%	0%	0%	0%	50%	0%	10%	0%	90%	10%
B64	7	63	5	0%	0%	20%	0%	0%	0%	80%	0%	20%	80%

nr ob	skor.	waga	sklej.	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIIA	IIIB	grub.	cienk.
B79	1	24	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
B80	2	323	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
B83	49	387	30	10%	0%	13,33 %	0%	6,67%	0%	70%	0%	30%	70%
B88	15	82	9	0%	0%	11,11 %	0%	11,11 %	0%	44,44%	33,33 %	22,22 %	77,78 %
B89	13	81	9	0%	0%	0%	0%	22,22 %	0%	66,67%	11,11 %	22,22 %	77,78 %
B100	10	183	4	0%	0%	25%	0%	25%	0%	50%	0%	50%	50%
B101	11	92	4	0%	0%	0%	0%	25%	0%	75%	0%	25%	75%
B102	1	20	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
B103	57	352	19	0%	0%	5,26%	0%	42,11 %	0%	52,63%	0%	47,37 %	52,63 %
B104	65	628	38	10,53 %	0%	13,16 %	0%	28,95 %	2,63%	31,58%	13,16 %	55,26 %	44,74 %
B105	39	244	8	12,5%	0%	0%	0%	37,5%	0%	25%	25%	50%	50%
B147	6	26	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
B156	651	8369	351	26,5%	0%	1,14%	0,28%	9,12%	1,71%	60,97%	0,28%	38,75 %	61,25 %
B164	124	890	41	4,88%	0%	2,44%	0%	17,07 %	2,44%	68,29%	4,88%	26,83 %	73,17 %
B165	10	28	3	0%	0%	0%	0%	33,33 %	0%	66,67%	0%	33,33 %	66,67 %
B166	6	38	3	33,33 %	0%	0%	0%	0%	0%	33,33%	33,33 %	33,33 %	66,67 %
B231	2	18	2	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%
B235	4	19	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
B240	152	1260	62	14,52 %	0%	0%	0%	25,81 %	3,23%	54,84%	1,61%	43,55 %	56,45 %
B256	86	1145	57	52,63 %	0%	5,26%	0%	5,26%	0%	36,84%	0%	63,16 %	36,84 %
B257	395	3520	66	9,09%	0%	12,12 %	1,52%	7,58%	1,52%	68,18%	0%	31,82 %	68,18 %
B258	20	80	2	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
B269	33	298	13	0%	0%	15,38 %	0%	0%	0%	84,62%	0%	15,38 %	84,62 %
B311	536	3035	141	56,03 %	0%	3,55%	0%	3,55%	0,71%	35,46%	0,71%	63,83 %	36,17 %
B312	36	271	13	69,23 %	0%	0%	0%	15,38 %	0%	15,38%	0%	84,62 %	15,38 %
B313	123	1129	30	76,67 %	0%	13,33 %	0%	3,33%	0%	6,67%	0%	93,33 %	6,67%
B314	2	36	2	50%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%
B324	1	93	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
B326	1	2	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
B328	13	92	6	50%	0%	16,67 %	0%	0%	0%	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %
C31	2	50	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%
C58	1	3	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
C63	16	227	12	41,67 %	0%	16,67 %	0%	8,33%	0%	16,67%	16,67 %	66,67 %	33,33 %
C115	49	250	8	12,5%	0%	12,5%	0%	12,5%	0%	50%	12,5%	37,5%	62,5%
C141	91	728	34	47,06 %	0%	5,88%	0%	14,71 %	0%	26,47%	5,88%	67,65 %	32,35 %
C156	864	3716	498	36,75 %	0%	3,61%	0,40%	5,82%	0,40%	53,01%	0%	46,99 %	53,01 %
D2	17	116	10	0%	0%	40%	0%	10%	0%	50%	0%	50%	50%

nr ob	skor.	waga	sklej.	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIIA	IIIB	grub.	cienk.
D47	1	10	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
D77	1254	9338	533	51,97 %	0%	3,75%	0%	2,25%	0%	40,53%	1,5%	57,97 %	42,03 %
D88	128	1103	50	68%	0%	2%	0%	6%	0%	24%	0%	76%	24%
D91	18	204	6	0%	0%	16,67 %	0%	50%	0%	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %
D92	15	182	11	45,45 %	0%	0%	0%	18,18 %	0%	36,36%	0%	63,64 %	36,36 %
D93	56	303	25	36%	0%	0%	0%	24%	0%	40%	0%	60%	40%
D94	52	350	15	13,33 %	0%	0%	0%	13,33 %	0%	73,33%	0%	26,67 %	73,33 %
D95	413	3743	147	30,61 %	0%	1,36%	0%	36,73 %	0%	31,29%	0%	68,71 %	31,29 %
D96	11	82	8	0%	0%	0%	0%	37,5%	0%	50%	12,5%	37,5%	62,5%
D97	10	27	2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	100%
D103	18	218	14	28,57 %	0%	0%	0%	0%	0%	71,43%	0%	28,57 %	71,43 %
D127	55	1642	14	50%	0%	0%	0%	28,57 %	0%	21,43%	0%	78,57 %	21,43 %
D143	41	737	18	27,78 %	0%	5,56%	0%	33,33 %	0%	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %
D144	10	250	4	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	50%	50%
E6	199	2131	46	39,13 %	0%	0%	0%	43,48 %	0%	13,04%	4,35%	82,61 %	17,39 %
E9	76	680	27	33,33 %	0%	0%	0%	11,11 %	0%	55,56%	0%	44,44 %	55,56 %
F6	315	5579	195	32,31 %	0%	1,54%	0%	20%	0,51%	45,64%	0%	54,36 %	45,64 %
F16	108	1834	78	39,74 %	0%	2,56%	0%	29,49 %	5,13%	21,79%	1,28%	76,92 %	23,08 %
F27	176	2018	66	39,39 %	0%	3,03%	0%	21,21 %	0%	34,85%	1,52%	63,64 %	36,36 %
F31	50	720	12	66,67 %	0%	0%	0%	25%	8,33%	0%	0%	100%	0%
F36	24	266	8	0%	0%	0%	0%	25%	0%	75%	0%	25%	75%
F40	97	1563	59	32,20 %	0%	3,39%	0%	35,59 %	0%	28,81%	0%	71,19 %	28,81 %
F42	95	1236	55	16,36 %	0%	0%	0%	38,18 %	5,45%	38,18%	1,82%	60%	40%
F44	13	141	8	12,5%	0%	12,5%	0%	37,5%	12,5%	12,5%	12,5%	75%	25%
F47	133	832	85	12,94 %	0%	2,35%	0%	14,12 %	1,18%	68,24%	1,18%	30,59 %	69,41 %
F48	486	5002	264	17,05 %	0%	1,52%	0%	14,39 %	1,89%	62,5%	2,65%	34,85 %	65,15 %
F55	3	35	2	50%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%
F60	92	2822	16	56,25 %	0%	0%	0%	25%	0%	12,5%	6,25%	81,25 %	18,75 %
F80	7	48	4	0%	0%	25%	0%	50%	0%	25%	0%	75%	25%
F86	31	477	22	68,18 %	0%	0%	0%	13,64 %	0%	13,64%	4,55%	81,82 %	18,18 %
F105	18	298	3	33,33 %	0%	0%	0%	33,33 %	0%	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %
F113	54	787	37	13,51 %	0%	24,32 %	0%	18,92 %	0%	37,84%	5,41%	56,76 %	43,24 %
F114	14	68	9	0%	33,33 %	0%	0%	11,11 %	0%	55,56%	0%	44,44 %	55,56 %
F119	93	1051	57	21,05 %	0%	0%	0%	15,79 %	0%	63,16%	0%	36,84 %	63,16 %
F150	28	124	7	57,14 %	0%	0%	0%	14,29 %	14,29 %	0%	14,29 %	85,71 %	14,29 %

nr ob	skor.	waga	sklej.	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIIA	IIIB	grub.	cienk.
F161	48	282	15	6,67%	0%	13,33 %	0%	26,67 %	0%	46,67%	6,67%	46,67 %	53,33 %
F162	44	236	36	33,33 %	0%	0%	0%	25%	0%	38,89%	2,78%	58,33 %	41,67 %
F164	9	134	4	0%	0%	0%	0%	75%	0%	25%	0%	75%	25%
F165	13	152	8	25%	0%	0%	0%	0%	0%	62,5%	12,5%	25%	75%
F168	62	429	27	7,41%	0%	0%	0%	22,22 %	0%	70,37%	0%	29,63 %	70,37 %
F169	8	58	8	12,5%	0%	0%	0%	12,5%	0%	62,5%	12,5%	25%	75%
F171	7	36	2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
F173	3	7	2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
F174	19	116	5	20%	0%	20%	0%	0%	40%	20%	0%	80%	20%
F175	12	138	9	22,22 %	0%	0%	0%	55,56 %	11,11 %	11,11%	0%	88,89 %	11,11 %
F177	7	72	5	0%	0%	0%	0%	60%	0%	40%	0%	60%	40%
F178	38	503	21	23,81 %	0%	4,76%	0%	38,10 %	0%	28,57%	4,76%	66,67 %	33,33 %
F179	10	64	5	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
F180	2	35	2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
F182	232	4598	15	13,33 %	0%	0%	0%	40%	0%	40%	6,67%	53,33 %	46,67 %
F183	64	672	10	40%	0%	20%	0%	10%	0%	20%	10%	70%	30%
F184	225	4532	99	35,35 %	0%	1,01%	0%	15,15 %	3,03%	43,43%	2,02%	54,55 %	45,45 %
F185	83	2243	48	18,75 %	0%	0%	0%	22,92 %	4,17%	52,08%	2,08%	45,83 %	54,17 %
F186	586	5179	315	33,97 %	0,32%	2,86%	0%	17,46 %	0,95%	42,86%	1,59%	55,56 %	44,44 %
F190	3	29	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
F191	9	59	6	33,33 %	0%	0%	0%	0%	0%	50%	16,67 %	33,33 %	66,67 %
F193	28	752	14	57,14 %	0%	0%	0%	42,86 %	0%	0%	0%	100%	0%
F194	109	1144	36	25%	0%	2,78%	0%	19,44 %	0%	44,44%	8,33%	47,22 %	52,78 %
F196	197	1378	42	45,24 %	0%	2,38%	0%	28,57 %	7,14%	16,67%	0%	83,33 %	16,67 %
F230	87	945	48	14,58 %	0%	2,08%	0%	37,5%	4,17%	39,58%	2,08%	58,33 %	41,67 %
F231	7	297	2	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
F250	73	1113	24	29,17 %	4,17%	0%	0%	16,67 %	0%	50%	0%	50%	50%
F254	5	46	2	50%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	100%	0%
F255	5	30	4	0%	0%	0%	0%	25%	0%	75%	0%	25%	75%
G38	221	2761	124	20,97 %	0%	0%	0%	37,10 %	0,81%	41,13%	0%	58,87 %	41,13 %
G39	731	6766	520	28,46 %	0%	0,77%	0%	30%	0%	40,77%	0%	59,23	40,77 %
G40	3	67	2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
G42	58	1036	29	6,90%	0%	0%	0%	20,69 %	0%	72,41%	0%	27,59 %	72,41 %
G48	39	443	11	27,27 %	0%	18,18 %	0%	27,27 %	0%	27,27%	0%	72,73 %	27,27 %
G49	65	654	35	45,71 %	0%	2,86%	0%	11,43 %	0%	40%	0%	60%	40%
G51	32	310	18	27,78 %	0%	5,56%	0%	22,22 %	0%	38,89%	5,56%	55,56 %	44,44 %
G54	21	184	2	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%

nr ob	skor.	waga	sklej.	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIIA	IIIB	grub.	cienk.
G56	45	489	37	10,81 %	0%	0%	0%	21,62 %	0%	67,57%	0%	32,43 %	67,57 %
G60	6	55	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
G64	31	353	21	28,57 %	0%	4,76%	0%	33,33 %	4,76%	28,57%	0%	71,43 %	28,57 %
G70	1	325	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
G80	9	131	5	20%	0%	0%	0%	40%	0%	40%	0%	60%	40%
G92	6	16	6	16,67 %	0%	0%	0%	0%	0%	83,33%	0%	16,67 %	83,33 %
G101	100	896	17	29,41 %	0%	0%	0%	11,76 %	0%	58,82%	0%	41,18 %	58,82 %
G144	2	25	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
G145	3	29	2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
H28	11	135	10	40%	0%	0%	0%	30%	0%	30%	0%	70%	30%
H30	1	15	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
H38	1	4	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
H42	1007	10428	458	19,43 %	0%	6,55%	0%	12,66 %	0,66%	56,99%	3,71%	39,30 %	60,70 %
H44	2	7	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
H47	2	7	2	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
H48	4	25	4	25%	0%	0%	0%	25%	0%	50%	0%	50%	50%
H49	3	82	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
H64	77	626	8	50%	0%	0%	0%	12,5%	0%	37,5%	0%	62,5%	37,5%
H66	4	58	3	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
H100	163	844	40	60%	0%	0%	0%	25%	0%	12,5%	2,5%	85%	15%
H102	140	1112	95	27,37 %	0%	4,21%	1,05%	15,79 %	0%	51,58%	0%	48,42 %	51,58 %
H107	2	4	1	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
H123	151	1630	54	18,52 %	0%	1,85%	0%	31,48 %	0%	44,44%	3,70%	51,85 %	48,15 %
H127	2	6	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
H134	126	1803	32	53,13 %	0%	3,13%	0%	21,88 %	0%	18,75%	3,13%	78,13 %	21,88 %
H136	24	212	7	0%	0%	14,29 %	0%	42,86 %	0%	42,86%	0%	57,14 %	42,86 %
H138	13	89	7	14,29 %	0%	0%	0%	85,71 %	0%	0%	0%	100%	0%
H141	11	65	2	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	50%	50%
H143	35	227	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
H144	13	78	7	0%	0%	0%	0%	85,71 %	0%	14,29%	0%	85,71 %	14,29 %
H145	198	3797	30	13,33 %	0%	3,33%	0%	10%	3,33%	66,67%	3,33%	30%	70%
H146	21	115	10	10%	0%	10%	0%	30%	0%	50%	0%	50%	50%
H148	74	321	41	2,44%	0%	0%	0%	87,80 %	0%	9,76%	0%	90,24 %	9,76%
H149	58	408	44	29,55 %	2,27%	2,27%	0%	13,64 %	0%	52,27%	0%	47,73 %	52,27 %
H153	4	110	2	50%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	100%	0%
H154	260	1994	110	10,91 %	0%	3,64%	0%	20,91 %	0%	61,82%	2,73%	35,45 %	64,55 %
H156	8	79	6	0%	0%	0%	0%	66,67 %	0%	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %
H161	22	116	6	33,33 %	0%	0%	0%	33,33 %	0%	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %

nr ob	skor.	waga	sklej.	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIIA	IIIB	grub.	cienk.
K13	27	320	11	36,36 %	0%	27,27 %	0%	0%	0%	36,36%	0%	63,64 %	36,36 %
K102	45	233	12	25%	0%	16,67 %	0%	0%	0%	58,33%	0%	41,67 %	58,33 %
K50	202	2181	97	20,62 %	0%	4,12%	0%	5,15%	1,03%	65,98%	3,09%	30,93 %	69,07 %
K66	711	10984	361	36,57 %	0%	5,54%	0%	11,36 %	1,66%	44,32%	0,55%	55,12 %	44,88 %
K77	57	445	42	2,38%	0%	2,38%	0%	4,76%	0%	90,48%	0%	9,52%	90,48 %
K82	462	5255	290	31,03 %	0%	1,03%	0%	6,21%	0,69%	60,69%	0,34%	38,97 %	61,03 %
K90	45	614	13	46,15 %	0%	0%	0%	7,69%	0%	46,15%	0%	53,85 %	46,15 %
K119	278	2897	126	11,90 %	0%	0,79%	0%	26,19 %	0,79%	60,32%	0%	39,68 %	60,32 %
K137	2	2	2	50%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%
K144	1	5	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
K154	25	114	24	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
K158	39	149	31	6,45%	0%	3,23%	0%	19,35 %	0%	70,97%	0%	29,03 %	70,97 %
L3	9	71	5	20%	0%	0%	0%	60%	0%	20%	0%	80%	20%
L4	1	14	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
L9	6	15	5	0%	0%	0%	0%	60%	0%	40%	0%	60%	40%
L10	231	6227	167	32,93 %	0%	2,40%	0%	24,55 %	1,20%	38,32%	0,60%	61,08 %	38,92 %
L14	5	44	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
L16	1	7	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
L17	182	107	3	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
L18	9	32	5	40%	0%	0%	0%	40%	0%	20%	0%	80%	20%
L19	10	50	5	40%	0%	0%	0%	40%	0%	20%	0%	80%	20%
L20	33	440	21	38,10 %	0%	0%	0%	4,76%	0%	57,14%	0%	42,86 %	57,14 %
O1	10	33	7	28,57 %	0%	0%	0%	42,86 %	0%	28,57%	0%	71,43 %	28,57 %
O3	17	79	10	30%	0%	0%	0%	40%	0%	30%	0%	70%	30%
O4	6	15	4	25%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	25%	75%
O6	5	24	3	33,33 %	0%	0%	0%	66,67 %	0%	0%	0%	100%	0%
O7	10	45	5	20%	0%	0%	0%	20%	0%	60%	0%	40%	60%
O9	2	47	2	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
O10	588	2945	28	46,43 %	0%	0%	0%	0%	0%	53,57%	0%	46,43	53,57 %
O11	7	25	5	40%	0%	0%	0%	40%	0%	20%	0%	80%	20%
O12	11	42	4	50%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%
O13	100	871	4	75%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	100%	0%
O15	2	18	2	50%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	100%	0%
O16	9	85	5	20%	0%	0%	0%	40%	0%	40%	0%	60%	40%
O18	2	29	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
O22	1599	13564,5	848	36,20 %	0,35%	1,89%	1,18%	4,72%	0%	55,66%	0%	44,34 %	55,66 %
O23	1096	10044	363	46,28 %	0,55%	1,65%	0%	1,65%	0,55%	48,48%	0,83%	50,69 %	49,31 %
O80	14	150	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
O85	339	3097	199	25,13	1,01%	3,02%	0%	15,08	0%	54,77%	1,01%	44,22	55,78

nr ob	skor.	waga	sklej.	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIIA	IIIB	grub.	cienk.
				%				%				%	%
O106	13	32	7	28,57 %	0%	0%	0%	14,29 %	0%	57,14%	0%	42,86 %	57,14 %
O107	11	30	2	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
O147	1	20	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%
O172	4	39	2	50%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%
O210	2	375	2	50%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
O228	1	27	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
P2	14	34	4	25%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	100%	0%
P4	53	212	16	56,25 %	0%	0%	0%	0%	0%	43,75%	0%	56,25 %	43,75 %
P14	2	1	1	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
P15	27	208	22	0%	0%	13,64 %	0%	13,64 %	0%	72,73%	0%	27,27 %	72,73 %
P16	328	2154	188	21,28 %	0,53%	1,60%	0%	34,57 %	0%	42,02%	0%	57,98 %	42,02 %
P18	2	7	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
P19	10	46	5	20%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	0%	20%	80%
P122	1	3	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
P156	3	16	1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
P157	10	63	5	20%	0%	0%	0%	20%	0%	40%	20%	40%	60%
P202	15	330	3	33,33 %	0%	33,33 %	0%	0%	0%	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %
P212	3	68	3	0%	0%	0%	0%	33,33 %	0%	66,67%	0%	33,33 %	66,67 %
P216	4	46	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
S4	102	1738	11	45,45 %	0%	0%	0%	36,36 %	0%	18,18%	0%	81,82 %	18,18 %
S6	56	266	44	2,27%	0%	0%	0%	0%	0%	97,73%	0%	2,27%	97,73 %
S14	7	16	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
S15	2	15	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
S22	83	260	21	19,05 %	0%	0%	0%	52,38 %	0%	28,57%	0%	71,43 %	28,57 %
S23	455	7234	179	21,79 %	0%	3,91%	0%	24,58 %	1,12%	48,6%	0%	51,4%	48,6%
S24	4	6	2	50%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%
S26	18	441	6	50%	0%	0%	0%	16,67 %	0%	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %
S27	8	60	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
S28	8	31	5	40%	0%	0%	0%	20%	0%	40%	0%	60%	40%
S29	5	37	2	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
S82	74	787	5	20%	0%	0%	0%	20%	0%	60%	0%	40%	60%
S92	460	5369	263	3,04%	1,14%	2,66%	0%	30,04	1,52	61,22	0,38	38,40	61,60
S93	8	4	2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
S122	200	1748	114	16,67 %	0%	3,51%	0%	21,05 %	0,88%	57,02%	0,88	42,11 %	57,89 %
S134	35	100	13	30,77 %	0%	0%	0%	30,77 %	0%	38,46%	0%	61,54 %	38,46 %
S141	3	8	3	0%	0%	0%	0%	66,67 %	0%	33,33%	0%	66,67 %	33,33 %
S142	53	374	16	37,5%	0%	6,25%	0%	56,25 %	0%	0%	0%	100%	0%
S143	11	55	7	0%	0%	0%	0%	42,86 %	0%	57,14%	0%	42,86 %	57,14 %

nr ob	skor.	waga	sklej.	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIIA	IIIB	grub.	cienk.
T20	2	7	1	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
T52	1	19	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
Z1	25	98	14	28,57 %	0%	0%	0%	7,14%	0%	64,29%	0%	35,71 %	64,29 %
Z3	11	81	4	0%	0%	0%	0%	75%	0%	25%	0%	75%	25%
Z18	5	12	2	50%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%
Z19	1	12	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
Z21	14	245	11	27,27 %	0%	0%	0%	27,27 %	0%	45,45%	0%	54,55 %	45,45 %
Z23	9	243	4	50%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%
Z29	14	100	12	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
Z46	7	11	4	25%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	25%	75%
Z47	7	20	2	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	50%	50%
Z48	16	101	7	14,29 %	14,29 %	14,29 %	0%	0%	0%	57,14%	0%	42,86 %	57,14 %
Z61	104	1692	56	44,64 %	0%	8,93%	0%	14,29 %	0%	32,14%	0%	67,86 %	32,14 %
suma/ total	30925	322636,5	13421	26,62 %	0,12%	4,11%	0,14%	19,17 %	0,94%	47,49%	1,4%	51,11 %	48,89 %

Tabela. Ludwinowo, stan. 7. Udział procentowy zdobionej ceramiki delikatnej i grubej roboty w obiektach KCWR

Table. Ludwinowo, site 7. Percentage of decorated fine and coarse pottery in LBK features

Nr ob./ feature no.	% gruboś. zdob./ % of coarse decor.	% cienkoś. zdob./ % of fine decor.
A1	10,87	63,37
A13	100	0
A30	0	75
A31	28,57	50
A32	0	66,67
A33	27,59	70,21
A41	22,22	28,57
A45	18,18	68,83
A47	0	0
A49	32,29	74,13
A50	27,27	66,67
A51	0	58,82
A55	0	100
A71	18,75	100
A75	22,22	78,38
A76	40	66,67
A82	0	100
A83	18,92	71,79
A84	0	100
A85	0	100
A88	0	100
A90	0	0
A105	17,49	52,10
A106	14,29	66,67
A108	0	0
A111	0	0
A113	100	100
A119	0	0
A132	50	85,71
A211	80	83,33
A212	20,55	78,41
A213	100	83,33
A214	0	66,67
A217	0	0
A218	57,14	81,82
A219	41,18	75

Nr ob./ feature no.	% gruboś. zdob./ % of coarse decor.	% cienkoś. zdob./ % of fine decor.
A226	0	0
A272	0	0
A275	22,08	41,94
A281	42,86	66,67
A282	100	0
A286	27,27	50
A287	25	25
A300	14,29	76,92
A356	18,18	63,16
A372	0	0
A399	29,41	68,97
A408	25	66,67
A440	17,69	73,47
B2	17,65	78,57
B7	16,67	100
B8	28,57	81,82
B9	21,59	57,58
B29	31,34	65,75
B30	20,16	72,37
B43	25	33,33
B45	22,83	63,04
B46	13,54	53,06
B48	0	50
B50	50	0
B51	20	75
B52	33,33	75
B53	0	83,33
B54	25	100
B55	23,81	56,25
B56	25	80
B62	0	0
B63	44,44	100
B64	0	75
B79	0	0
B80	100	0
B83	0	85,71
B88	0	71,43
B89	0	71,43
B100	50	50
B101	0	100

Nr ob./ feature no.	% gruboś. zdob./ % of coarse decor.	% cienkoś. zdob./ % of fine decor.
B102	0	100
B103	22,22	80
B104	28,57	76,47
B105	50	50
B147	0	100
B156	24,26	75,81
B164	72,73	63,33
B165	0	0
B166	0	100
B231	0	100
B235	0	100
B240	25,93	48,57
B256	15,79	52,38
B257	47,62	51,11
B258	100	0
B269	0	71,43
B311	19,18	68,63
B312	27,27	50
B313	17,86	100
B314	100	0
B324	0	0
B326	0	0
B328	25	50
C31	0	0
C58	0	100
C63	12,50	50
C115	33,33	100
C141	21,74	83,33
C156	18,97	72,35
D2	60	100
D47	0	100
D77	18,77	70,98
D88	3,45	41,67
D91	0	0
D92	0	75
D93	16	50
D94	25	90,91
D95	5,92	80,43
D96	0	60
D97	0	50

Nr ob./ feature no.	% gruboś. zdob./ % of coarse decor.	% cienkoś. zdob./ % of fine decor.
D103	25	70
D127	27,27	66,67
D143	25	83,33
D144	50	0
E6	10,53	50
E9	33,33	66,67
F6	11,90	61,80
F16	23,33	83,33
F27	21,43	75
F31	16,67	0
F36	50	50
F40	38,10	76,47
F42	25	68,18
F44	0	50
F47	10,81	49,15
F48	17,82	72,67
F55	0	100
F60	53,85	100
F80	33,33	0
F86	11,11	25
F105	50	100
F113	11,11	68,75
F114	25	100
F119	28	87,50
F150	0	100
F161	28,57	87,50
F162	9,52	53,33
F164	33,33	100
F165	50	66,67
F168	37,50	63,16
F169	0	33,33
F171	0	50
F173	0	0
F174	0	0
F175	12,50	0
F177	33,33	0
F178	7,14	57,14
F179	40	0
F180	0	50
F182	25	14,29

Nr ob./ feature no.	% gruboś. zdob./ % of coarse decor.	% cienkoś. zdob./ % of fine decor.
F183	42,86	66,67
F184	17,74	66,67
F185	16,13	80,77
F186	12,78	57,25
F190	0	0
F191	0	50
F193	35,71	0
F194	7,50	52,63
F196	22,86	71,43
F230	17,86	70
F231	0	0
F250	41,67	91,67
F254	50	0
F255	0	100
G38	15,07	74,51
G39	10,46	66,82
G40	0	50
G42	12,50	76,19
G48	37,50	100
G49	13,04	73,33
G51	9,09	75
G54	0	0
G56	8,33	76
G60	100	0
G64	26,67	83,33
G70	0	0
G80	33,33	100
G92	0	80
G101	28,57	80
G144	0	100
G145	0	100
H28	28,57	33,33
H30	0	0
H38	0	0
H42	27,23	65,11
H44	0	100
H47	0	0
H48	50	50
H49	0	0
H64	40	66,67

Nr ob./ feature no.	% gruboś. zdob./ % of coarse decor.	% cienkoś. zdob./ % of fine decor.
H66	33,33	0
H100	10,20	66,67
H102	17,39	69,39
H107	0	0
H123	10,71	57,69
H127	0	0
H134	36	85,71
H136	25	33,33
H138	0	0
H141	0	0
H143	100	0
H144	0	100
H145	11,11	28,57
H146	0	80
H148	5,41	25
H149	9,52	52,17
H153	0	0
H154	25,64	54,93
H156	0	50
H161	0	100
K13	20	100
K50	30	70,15
K66	16,28	74,07
K77	25	60,53
K82	13,27	60,45
K90	14,29	66,67
K102	40	100
K119	16,67	84,21
K137	0	100
K144	0	0
K154	0	33,33
K158	55,56	77,27
L3	0	100
L4	0	0
L9	33,33	50
L10	11,76	75,38
L14	100	0
L16	100	0
L17	66,67	0
L18	25	0

Nr ob./ feature no.	% gruboś. zdob./ % of coarse decor.	% cienkoś. zdob./ % of fine decor.
L19	25	0
L20	22,22	75
O1	20	0
O3	0	66,67
O4	0	100
O6	0	0
O7	0	33,33
O9	0	0
O10	30,77	86,67
O11	0	0
O12	0	50
O13	50	0
O15	0	0
O16	0	0
O18	0	0
O22	21,12	66,53
O23	15,42	60,89
O80	0	0
O85	42,05	74,77
O106	0	40
O107	50	0
O147	0	0
O172	100	100
O210	0	0
O228	100	0
P2	0	0
P4	0	42,86
P14	0	0
P15	33,33	37,50
P16	11,36	56,96
P18	0	0
P19	0	50
P122	0	0
P156	100	0
P157	50	66,67
P202	0	0
P212	0	0
P216	100	0
S4	11,11	100
S6	0	30,23

Nr ob./ feature no.	% gruboś. zdob./ % of coarse decor.	% cienkoś. zdob./ % of fine decor.
S14	0	0
S15	0	100
S22	13,33	33,33
S23	39,13	72,41
S24	0	0
S26	50	0
S27	0	0
S28	0	50
S29	0	0
S82	100	66,67
S92	28,71	71,60
S93	0	0
S122	16,67	40,91
S134	50	60
S141	0	0
S142	50	0
S143	0	75
T20	0	0
T52	0	100
Z1	60	77,78
Z3	33,33	100
Z18	0	10
Z19	0	100
Z21	50	80
Z23	0	100
Z29	0	25
Z46	0	66,67
Z47	0	100
Z48	66,67	100
Z61	21,05	38,89
suma/total	19,26	66,33

Tabela. Ludwinowo, stan 7. Liczba poszczególnych układów zdobniczych, faktów zdobniczych oraz wskaźnik intensywności zdobnictwa w obiektach KCWR
Table. Ludwinowo, site 7. Number of separate decoration motifs, decoration units and decoration intensity index in LBK features

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
A1	152	24	1	103	22	30	180	0,84
A13	1	0	0	1	0	0	1	1,00
A30	7	2	0	6	3	0	11	0,64
A31	3	2	0	3	3	0	8	0,38
A32	6	1	0	3	0	3	7	0,86
A33	49	5	4	33	9	10	61	0,80
A41	8	1	0	3	3	2	9	0,89
A45	61	6	3	40	8	12	69	0,88
A49	128	23	13	96	18	30	180	0,71
A50	7	0	0	7	1	0	8	0,88
A51	10	0	2	6	0	3	11	0,91
A55	1	0	0	0	0	1	1	1,00
A71	6	0	0	6	0	0	6	1,00
A75	66	8	5	49	4	12	78	0,85
A76	7	1	0	5	3	1	10	0,70

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch nacyzń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
A82	2	0	0	2	0	0	2	1,00
A83	62	8	3	49	2	12	74	0,84
A84	1	0	0	1	0	0	1	1,00
A85	5	1	0	4	0	1	6	0,83
A88	1	0	0	0	1	0	1	1,00
A105	103	25	5	70	19	19	138	0,75
A106	11	2	0	7	1	2	12	0,92
A113	2	0	0	2	1	0	3	0,67
A132	8	2	0	7	0	1	10	0,80
A211	9	0	0	7	2	1	10	0,90
A212	85	14	7	57	7	15	100	0,85
A213	6	0	0	5	1	0	6	1,00
A214	2	0	0	1	0	1	2	1,00
A218	12	3	2	9	2	2	18	0,67
A219	25	3	0	19	4	4	30	0,83
A275	28	2	3	16	7	4	32	0,88
A281	13	2	0	9	5	1	17	0,76
A282	1	1	0	1	1	0	3	0,33

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyźń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
A286	4	0	0	1	2	1	4	1,00
A287	3	1	0	3	1	0	5	0,60
A300	15	3	3	10	1	3	20	0,75
A356	69	11	8	48	5	20	92	0,75
A399	25	3	1	14	5	6	29	0,86
A408	4	1	2	2	1	0	6	0,67
A440	59	9	3	41	18	7	78	0,76
B2	25	0	1	16	0	9	26	0,96
B7	9	2	0	6	3	2	13	0,69
B8	11	2	0	8	1	3	14	0,79
B9	77	10	4	54	18	11	97	0,79
B29	70	5	3	41	12	19	80	0,88
B30	80	15	6	53	12	14	100	0,80
B43	2	0	0	2	1	0	3	0,67
B45	50	5	3	34	15	5	62	0,81
B46	65	4	4	44	8	14	74	0,88
B48	1	0	0	1	0	0	1	1,00
B51	8	0	0	6	0	2	8	1,00

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch nacyzń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
B52	5	0	0	2	2	1	5	1,00
B53	5	1	1	5	1	0	8	0,63
B54	2	1	1	2	0	0	4	0,50
B55	14	1	0	9	2	4	16	0,88
B56	9	0	0	5	0	3	8	1,13
B63	5	1	0	5	3	0	9	0,56
B64	3	1	0	3	0	0	4	0,75
B80	1	0	0	1	1	0	2	0,50
B83	17	2	3	15	2	1	23	0,74
B88	5	0	0	8	0	1	9	0,56
B89	5	1	0	1	1	0	3	1,67
B100	2	0	0	2	0	0	2	1,00
B101	3	0	0	2	0	1	3	1,00
B102	1	0	0	0	1	0	1	1,00
B103	10	4	0	8	1	1	14	0,71
B104	19	0	0	15	3	2	20	0,95
B105	4	1	1	4	0	0	6	0,67
B147	1	0	0	1	0	0	1	1,00

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch nacyzń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
B156	195	52	20	135	16	42	265	0,74
B164	27	2	2	23	4	1	32	0,84
B166	2	0	0	2	0	0	2	1,00
B231	1	0	0	1	0	0	1	1,00
B235	1	0	0	0	0	1	1	1,00
B240	24	5	2	17	2	5	31	0,77
B256	17	2	0	13	6	1	22	0,77
B257	33	6	2	25	6	4	43	0,77
B258	2	0	0	2	1	0	3	0,67
B269	9	2	1	5	2	0	10	0,90
B311	63	7	2	29	11	29	78	0,81
B312	4	1	1	1	1	2	6	0,67
B313	7	4	0	5	3	0	12	0,58
B314	1	1	0	1	0	0	2	0,50
B328	2	1	0	0	1	1	3	0,67
C58	1	0	0	0	0	1	1	1,00
C63	1	0	0	1	0	0	1	1,00
C115	6	0	0	3	1	3	7	0,86

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
C141	14	0	2	6	2	6	16	0,88
C156	246	33	11	149	28	66	287	0,86
D2	8	1	0	7	2	1	11	0,73
D47	1	0	0	1	0	0	1	1,00
D77	217	26	9	158	31	24	248	0,88
D88	7	1	0	3	2	1	7	1,00
D92	3	0	1	2		1	4	0,75
D93	9	1		4	4	2	11	0,82
D94	11	1	1	9	1	1	13	0,85
D95	47	7	4	22	9	18	61	0,77
D96	3	1		1		2	4	0,75
D97	1			1			1	1,00
D103	8		1	6	1	1	9	0,89
D127	5	2		3	3		8	0,63
D143	8	0	0	4	0	4	8	1,00
D144	1	0	0	1			1	1,00
E6	8	2	0	6	2	0	10	0,80
E9	14	2	0	10	2	2	16	0,88

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
F6	70	11	5	39	7	20	82	0,85
F16	29	10	4	14	6	8	42	0,69
F27	27	4	2	18	8	4	36	0,75
F31	2				2		2	1,00
F36	4	2	1	3	1	1	8	0,50
F40	29	6		11	11	10	38	0,76
F42	24	6	2	15	4	6	33	0,73
F44	1			1			1	1,00
F47	33	6		22	4	7	39	0,85
F48	144	21	14	101	16	26	178	0,81
F55	1					1	1	1,00
F60	10	2		6	3	1	12	0,83
F80	1					1	1	1,00
F86	3			1	1	2	4	0,75
F105	2	1		2	1		4	0,50
F113	14	1		11	4	1	17	0,82
F114	1		1	1			2	0,50
F119	42	8	2	27	3	9	49	0,86

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
F150	1			1			1	1,00
F161	9	1		6	2	1	10	0,90
F162	10	3	2	7	1	2	15	0,67
F164	2			1	1	1	3	0,67
F165	5	1	1	4		1	7	0,71
F168	15	2		7	2	6	17	0,88
F169	2			2			2	1,00
F171	1			1			1	1,00
F175	1			1			1	1,00
F177	1	1					1	1,00
F178	5			3	1	2	6	0,83
F179	2	1			1		2	1,00
F180	1	1		1			2	0,50
F182	3			1	1	1	3	1,00
F183	5	1		1		3	5	1,00
F184	41		3	28	4	8	43	0,95
F185	26	6		23	1		30	0,87
F186	113	9	2	49	18	50	128	0,88

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyźń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
F191	2			2			2	1,00
F193	5	1			3	2	6	0,83
F194	13	1	2	4	2	5	14	0,93
F196	13	4	1	5	4	4	18	0,72
F230	19	2	1	13		6	22	0,86
F250	16	1	1	9	4	5	20	0,80
F254	1					1	1	1,00
F255	3				2	1	3	1,00
G38	49	6		27	6	15	54	0,91
G39	173	23	8	105	15	46	197	0,88
G40	1			1			1	1,00
G42	17	2	4	14	1	2	23	0,74
G48	6	2	1	4	2		9	0,67
G49	14	3	1	8	2	4	18	0,78
G51	7			5	1	1	7	1,00
G56	20	1	1	15		5	22	0,91
G60	1				1		1	1,00
G64	9	1		5	3	2	11	0,82

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
G80	3	1		1	1	1	4	0,75
G92	4			3		1	4	1,00
G101	10			8	1	2	11	0,91
G144	1			1			1	1,00
G145	2			2			2	1,00
H28	3			1	1	2	4	0,75
H42	232	35	22	137	22	57	273	0,85
H44	1			1			1	1,00
H48	2			1	1		2	1,00
H64	4	1		1	2	1	5	0,80
H66	1					1	1	1,00
H100	9	3	1	5	1	2	12	0,75
H102	36	5	1	20	3	13	42	0,86
H123	18	1	1	10	2	6	20	0,90
H134	15	2	2	7	7	2	20	0,75
H136	2			1		1	2	1,00
H143	1					1	1	1,00
H144	1			1			1	1,00

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyźń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
H145	7		1	5	1	1	8	0,88
H146	4	1		1		2	4	1,00
H148	3			1	2	1	4	0,75
H149	14	1		10	1	2	14	1,00
H154	49	12	5	31	5	11	64	0,77
H156	1			1			1	1,00
H161	2			2			2	1,00
K13	6		2	5	1		8	0,75
K50	55	6	1	39	8	9	63	0,87
K66	155	30	7	110	20	26	193	0,80
K77	24	5	2	22		1	30	0,80
K82	122	20	9	74	13	35	151	0,81
K90	5	1		3	1	1	6	0,83
K102	9	1		5	2	1	9	1,00
K119	73	20	4	54	10	14	102	0,72
K137	1			1			1	1,00
K154	8			4		4	8	1,00
K158	22	2	1	16	2	4	25	0,88

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
L3	1			1			1	1,00
L9	2			1		1	2	1,00
L10	60	7	3	43	8	9	70	0,86
L16	1					1	1	1,00
L17	2				2		2	1,00
L18	1					1	1	1,00
L19	1	1					1	1,00
L20	11	1		8	2		11	1,00
O1	1				1		1	1,00
O3	2		1	1		1	3	0,67
O4	3		1	2			3	1,00
O7	1			1			1	1,00
O10	17		3	11	4	4	22	0,77
O12	1			1			1	1,00
O13	2					2	2	1,00
O22	395	47	17	211	42	135	452	0,87
O23	141	13	6	82	21	38	160	0,88
O85	120	14	7	62	20	36	139	0,86

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyźń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
O106	2				1	1	2	1,00
O107	1					1	1	1,00
O172	2	1		1			2	1,00
O228	1					1	1	1,00
P4	3			2		1	3	1,00
P8	1			1			1	1,00
P15	8	3		4	1	3	11	0,73
P16	60	7	1	31	7	20	66	0,91
P19	2	1		1		1	3	0,67
P156	1					1	1	1,00
P157	3			1		2	3	1,00
P216	1			1	1		2	0,50
S4	3			2	1		3	1,00
S6	13			10	1	3	14	0,93
S15	1			1			1	1,00
S22	4	1		1		2	4	1,00
S23	99	24	10	57	25	25	141	0,70
S26	2				1	1	2	1,00

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
S28	1					1	1	1,00
S82	4	2		3	1		6	0,67
S92	145	30	11	98	18	35	192	0,76
S122	35	4	5	16	3	13	41	0,85
S134	7	1		4	3		8	0,88
S142	8	1			4	5	9	0,80
S143	3				2	1	3	1,00
Z1	10	2	1	6	1	3	13	0,77
Z3	2	0	0	0	0	2	2	1,00
Z18	1			1			1	1,00
Z19	1			1			1	1,00
Z21	7	1		2	1	3	7	1,00
Z23	2			1		1	2	1,00
Z29	3			3			3	1,00
Z46	2		1	1			2	1,00
Z47	1			1			1	1,00
Z48	6			2		4	6	1,00
Z61	15	1		8	4	5	18	0,83

nr ob./ feature no.	Liczba zdobionzch naczyń/number of decorated vessels	liczba układów podkrawędnych/number of rim motifs	liczba układów uzupełniających/number of secondary motifs	liczba układów głównych/number of main motifs	liczba elemenetów plastycznych/number of plastic elements (knobs)	liczba układów nieokreślonych/number of undefined motifs	Liczba faktów zdobn./numer of decoration units	wskaźnik intensywności zdobnictwa/decoration intensity index
suma	5759	836	337	3648	821	1351	6993	0,82

Klasyfikacja głównych układów zdobniczych do analizy korespondencji
Classification of main decoration motifs for correspondence analysis

1 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła długa, linia pojedyncza/
straight linear motifs, long incised line, single line

2 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła długa, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, long incised line, one or more lines (undefinde number)

3 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła długa, linia podwójna/
straight linear motifs, long incised line, double line

4 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła długa, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, long incised line, two or more lines (undefinde number)

5 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła długa, linia potrójna/
straight linear motifs, long incised line, triple line

6 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła długa, linia poczwórna/
straight linear motifs, long incised line, four lines

7 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła długa, nieokreślona liczba linii (06)/
straight linear motifs, long incised line, undefinde number of lines (06)

8 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła długa, układy płaszczyznowe/
straight linear motifs, long incised line, plain linear motifs

11 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła krótka, linia podwójna/
straight linear motifs, short incised line, double line

12 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła krótka, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, short incised line, two or more lines (undefinde number)

13 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła krótka, linia potrójna/
straight linear motifs, short incised line, triple line

14 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła krótka, linia poczwórna/
straight linear motifs, short incised line, four lines

15 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła krótka, nieokreślona liczba linii (06)/
straight linear motifs, short incised line, undefinde number of lines (06)

16 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła krótka, układy płaszczyznowe/
straight linear motifs, short incised line, plain linear motifs

129 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia pojedyncza/

straight linear motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, single line

130 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, one or more lines (undefined number)

131 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia podwójna/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, double line

132 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, two or more lines (undefined number)

135 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, nieokreślona liczba linii (06)/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, undefined number of lines (06)

136 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, układy płaszczyznowe/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, plain linear motifs

137 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia pojedyncza/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, single line

138 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, one or more lines (undefined number)

139 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia podwójna/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, double line

140 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, two or more lines (undefined number)

143 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, nieokreślona liczba linii (06)/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, undefined number of lines (06)

144 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, układy płaszczyznowe/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, plain linear motifs

146 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the line, one or more lines (undefined number)

147 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, linia podwójna/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the line, double line

148 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the line, two or more lines (undefined number)

149 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, linia potrójna/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the line, triple line

151 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, nieokreślona liczba linii (06)/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the line, undefined number of lines (06)

152 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, układy płaszczyznowe/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note on the line, plain linear motifs

155 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia podwójna/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note densely on the line, double line

156 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)
straight linear motifs, incised line, ordinary music note densely on the line, two or more lines (undefined number)

159 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, nieokreślona liczba linii (06)/

straight linear motifs, incised line, ordinary music note densely on the line, undefined number of lines (06)

160 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, układy płaszczyznowe/
straight linear motifs, incised line, ordinary music note densely on the line, plain linear motifs

193 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła długa, linia pojedyncza/
curvilinear motifs, long incised line, single line

194 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła długa, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, long incised line, one or more lines (undefined number)

195 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła długa, linia podwójna/
curvilinear motifs, long incised line, double line

196 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła długa, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, long incised line, two or more lines (undefined number)

199 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła długa, nieokreślona liczba linii (06)/
curvilinear motifs, long incised line, undefined number of lines (06)

200 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła długa, układy płaszczyznowe/
curvilinear motifs, long incised line, plain linear motifs

201 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła krótka, linia pojedyncza/
curvilinear motifs, short incised line, single line

202 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła krótka, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, short incised line, one or more lines (undefined number)

203 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła krótka, linia podwójna/
curvilinear motifs, short incised line, double line

204 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła krótka, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, short incised line, two or more lines (undefined number)

205 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła krótka, linia potrójna/
curvilinear motifs, short incised line, triple number

206 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła krótka, linia poczwórna/
curvilinear motifs, short incised line, four lines

209 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka długa, linia pojedyncza/

curvilinear motifs, long, broad incised line, single line

210 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka długa, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, long, broad incised line, one or more lines (undefined number)

211 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka długa, linia podwójna/
curvilinear motifs, long, broad incised line, double line

212 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka długa, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, long, broad incised line, two or more lines (undefined number)

215 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka długa, nieokreślona liczba linii (06)/
curvilinear motifs, long, broad incised line, undefined number of lines (06)

216 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka długa, układy płaszczyznowe/
curvilinear motifs, long, broad incised line, plain linear motifs

217 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka krótka, linia pojedyncza/
curvilinear motifs, short, broad incised line, single line

218 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka krótka, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, short, broad incised line, one or more lines (undefined number)

219 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka krótka, linia podwójna/
curvilinear motifs, short, broad incised line, double line

220 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka krótka, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, short, broad incised line, two or more incised lines (undefined number)

223 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka krótka, nieokreślona liczba linii (06)/
curvilinear motifs, short, broad incised line, undefined number of lines (06)

224 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka krótka, układy płaszczyznowe/
curvilinear motifs, short, broad incised line, plain linear motifs

291 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża na końcu, linia podwójna/
curvilinear motifs, incised line, big music note at the end of a band, double line

292 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża na końcu, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, incised line, big music note at the end of a band, two or more lines (undefined number)

293 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża na końcu, linia potrójna/
curvilinear motifs, incised line, big music note at the end of a band, triple line

299 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża na załomie, linia podwójna/
curvilinear motifs, incised line, big music note on the curve of the line, double line

321 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia pojedyncza/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, single line

322 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, one or more lines (undefined number)

323 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia podwójna/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, double line

324 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, two or more lines (undefined number)

329 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia pojedyncza/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, single line

330 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, one or more lines (undefined number)

331 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia podwójna/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, double line

332 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, two or more lines (undefined number)

335 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, nieokreślona liczba linii (06)/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, undefined number of lines (06)

336 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, układy płaszczyznowe/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, plain linear motifs

339 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, linia podwójna/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note on the line, double line

340 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note on the line, two or more lines (undefined number)

347 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia podwójna/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note densely on the line, double line

348 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note densely on the line, two or more lines (undefined number)

349 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia potrójna/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note densely on the line, triple line

350 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia poczwórna/
curvilinear motifs, incised line, ordinary music note densely on the line, four lines

393 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła krótka, linia pojedyncza/
undefined motifs, short incised line, single line

394 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła krótka, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, short incised line, one or more lines (undefined number)

395 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła krótka, linia podwójna/
undefined motifs, short incised line, double line

396 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła krótka, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, short incised line, two or more lines (undefined number)

397 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła krótka, linia potrójna/
undefined motifs, short incised line, triple line

398 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła krótka, linia poczwórna/
undefined motifs, short incised line, four lines

513 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia pojedyncza/
undefined motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, single line

514 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, one or more lines (undefined number)

515 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia podwójna/
undefined motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, double line

516 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, two or more lines (undefined number)

517 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia potrójna/
undefined motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, triple line

519 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, liczba nieokreślona linii (06)/
undefined motifs, incised line, ordinary music note at the end of a band, undefined number of lines (06)

527 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, nieokreślona liczba linii (06)/
undefined motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, undefined number of lines (06)

528 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, układy płaszczyznowe/
undefined motifs, incised line, ordinary music note on the curve of the line, plain linear motifs

530 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, incised line, ordinary music note on the line, one or more lines (undefined number)

533 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, linia potrójna/
undefined motifs, incised line, ordinary music note on the line, triple line

535 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, nieokreślona liczba linii (06)/

undefined motifs, incised line, ordinary music note on the line, undefined number of lines (06)

538 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, incised line, ordinary music note densely on the line, one or more lines (undefined number)

541 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia potrójna/
undefined motifs, incised line, ordinary music note densely on the line, triple line

577 układy płaszczyznowe, odciski szczypane/
plain pinched decoration

578 układy płaszczyznowe, odciski palcowe/
plain decoration of finger impressions

579 układy płaszczyznowe, odciski paznokciowe/
plain decoration of nail impressions

580 układy płaszczyznowe, odciski kłute (duże)/
plain decoration of large strokes

584 motywy nieokreślone, elementy nacinane
undefined motifs, cuts

585 nuta duża, motyw nieokreślony/
big music note, undefined motif

586 nuta zwykła, motyw nieokreślony/
ordinary music note, undefined motif

587 układy płaszczyznowe, nuta późna/
plain linear motifs, late music note

588 odciski szczypane, motywy nieokreślone/
pinched decoration, undefined motif

589 odciski szczypane, liniowe, wątek zdobniczy nieokreślony/
pinched linear decoration, undefined order

590 odciski szczypane, liniowe, wątek zdobniczy pionowy/
linear motif of vertical pinched impressions

591 odciski szczypane, liniowe, wątek zdobniczy poziomy/
linear motif of horizontal pinched impressions

593 odciski palcowe, motywy nieokreślone/
finger impressions, undefined motif

594 odciski palcowe, liniowe, wątek zdobniczy nieokreślony/
linear finger impressions, undefined order

595 odciski palcowe, liniowe, wątek zdobniczy pionowy/
linear motif of vertical finger impressions

596 odciski palcowe, liniowe, wątek zdobniczy poziomy/
linear motif of horizontal finger impressions

597 odciski palcowe, liniowe, wątek zdobniczy ukośny/
linear motif of oblique finger impressions

598 odciski paznokciowe, motywy nieokreślone/
nail impressions, undefined motif

599 odciski paznokciowe, liniowe, wątek zdobniczy nieokreślony/
linear nail impressions, undefined order

600 odciski paznokciowe, liniowe, wątek zdobniczy pionowy/
linear motif of vertical nail impressions

601 odciski paznokciowe, liniowe, wątek zdobniczy poziomy/
linear motif of horizontal nail impressions

602 odciski paznokciowe, liniowe, wątek zdobniczy ukośny/
linear motif of oblique nail impressions

603 nuta zwykła, układy liniowe/
ordinary music note, linear motifs

604 nuta późna, motywy nieokreślone/
late music note, undefined motifs

605 nuta późna, układy liniowe/
late music note, linear motifs

606 šarka/
šarka decoration

607 listwy plastyczne/
plastic band

608 ornament kłuty (jak KCWK)/
stroked ornament (as in the Stroked Bandd Pottery Culture)

609 taśmy wypełniane nakłuciami „stare” z nutą/
filled band of „old” type with music note filling

610 taśmy wypełniane nakłuciami „stare” z odciskami kłutymi/
filled band of „old” type with a stroked filling

611 taśmy wypełniane nakłuciami „stare” z odciskami palcowymi, szczypanymi, nacinaniem/
filled band of „old” type with finger, pinched or cut filling

612 taśmy wypełniane nakłuciami „późne” z nutą/
filled band of „late” type with music note filling

613 taśmy wypełniane nakłuciami „późne” z odciskami kłutymi/
filled band of „late” type with stroked filling

614 taśmy wypełniane nakłuciami „późne” z odciskami palcowymi, szczypanymi, nacinaniem/
filled band of „late” type with finger, pinched or cut filling

615 elementy nacinane, układy liniowe/
czt, linear decoration

700 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła krótka, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, short incised line, one or more lines (undefined number)

701 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, broad incised line, one or more lines (undefined number)

702 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka, linia podwójna/
straight linear motifs, broad incised line, double line

703 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, broad incised line, two or more lines (undefined number)

704 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka, linia potrójna/
straight linear motifs, broad incised line, triple line

705 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka, nieokreślona liczba linii (06)/
straight linear motifs, broad incised line, undefined number of lines (06)

706 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka, układy płaszczyznowe/
straight linear motifs, broad incised line, plain linear motifs

709 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka, nuta duża, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, broad incised line, big music note, one or more lines (undefined number)

710 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka , nuta duża, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, broad incised line, big music note, two or more lines (undefined number)

711 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka , nuta duża, nieokreślona liczba linii (06), układy płaszczyznowe/
straight linear motifs, broad incised line, big music note, undefined number of lines (06) and plain linear motifs

712 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka , nuta zwykła, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, broad incised line, ordinary music note, one or more lines (undefined number)

713 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka, nuta zwykła, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, broad incised line, ordinary music note, two or more lines (undefined number)

714 motywy prostolinijne, linia ryta szeroka, nuta zwykła, nieokreślona liczba linii (06), układy płaszczyznowe/
straight linear motifs, broad incised line, ordinary music note, undefined number of lines (06) and plain linear motifs

715 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, ordinary incised line, big music note, one or more lines (undefined number)

716 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, ordinary incised line, big music note,two or more lines (undefined number)

717 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża, linia potrójna/
straight linear motifs, ordinary incised line, big music note, triple line

718 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża, nieokreślona liczba linii (06)/
straight linear motifs, ordinary incised line, big music note, undefined number of lines (06)

719 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża, układy płaszczyznowe/

straight linear motifs, ordinary incised line, big music note, plain linear motifs

720 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia potrójna i więcej/
straight linear motifs, ordinary incised line, ordinary music note at the end of a band, three or more lines

721 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia potrójna i więcej/
straight linear motifs, ordinary incised line, ordinary music note on the curve of the line, three or more lines

722 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, ordinary incised line, ordinary music note densely on the line, one or more lines (undefined number)

723 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia potrójna i więcej/
straight linear motifs, ordinary incised line, ordinary music note densely on the line, three or more lines

724 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta późna, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, ordinary incised line, late music note, one or more lines (undefined number)

725 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta późna, linia podwójna/
straight linear motifs, ordinary incised line, late music note, double line

726 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta późna, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
straight linear motifs, ordinary incised line, late music note, two or more lines (undefined number)

727 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta późna, linia potrójna/
straight linear motifs, ordinary incised line, late music note, triple line

728 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta późna, linia poczwórna/
straight linear motifs, ordinary incised line, late music note, four lines

729 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta późna, nieokreślona liczba linii (06)/
straight linear motifs, ordinary incised line, late music note, undefined number of lines (06)

730 motywy prostolinijne, linia ryta zwykła, nuta późna, układy płaszczyznowe/
straight linear motifs, ordinary incised line, late music note, plain linear motifs

731 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła długa, linia potrójna i więcej/
curvilinear motifs, long incised line, three or more lines

732 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła krótka, nieokreślona liczba linii (06), układy płaszczyznowe/
curvilinear motifs, short incised line, undefined number of lines (06), plain linear motifs

733 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka długa, linia potrójna i więcej/
curvilinear motifs, long, broad incised line, three or more lines

734 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka krótka, linia potrójna i więcej/
curvilinear motifs, short, broad incised line, three or more lines

735 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka , nuta duża, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, broad incised line, big music note, one or more lines (undefined number)

736 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka , nuta duża, linia podwójna/
curvilinear motifs, broad incised line, big music note, double line

737 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka , nuta duża, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, broad incised line, big music note, two or more lines (undefined number)

738 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka , nuta duża, linia potrójna/
curvilinear motifs, broad incised line, big music note, triple line

739 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka , nuta duża, nieokreślona liczba linii (06), układy płaszczyznowe/
curvilinear motifs, broad incised line, big music note, undefined number of lines (06)

740 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka, nuta zwykła, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, broad incised line, ordinary music note, one or more lines (undefined number)

741 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka, nuta zwykła, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, broad incised line, ordinary music note, two or more lines (undefined number)

742 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka, nuta zwykła, linia potrójna/
curvilinear motifs, broad incised line, ordinary music note, triple line

743 motywy krzywolinijne, linia ryta szeroka, nuta zwykła, nieokreślona liczba linii (06)/
curvilinear motifs, broad incised line, ordinary music note, undefined number of lines (06)

744 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża na końcu, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona), nieokreślona (06)/
curvilinear motifs, ordinary incised line, big music note at the end of a band, one or more lines (undefined number, also 06)

745 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża na załomie, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, ordinary incised line, big music note on the curve of the line, one or more lines (undefined number)

746 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża na załomie, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, ordinary incised line, big music note on the curve of the line, two or more lines (undefined number)

747 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża na linii, gęsto, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, ordinary incised line, big music note densely on the line, one or more lines (undefined number)

748 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża na linii, gęsto, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, ordinary incised line, big music note densely on the line, two or more lines (undefined number)

749 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża na linii, gęsto, linia potrójna/
curvilinear motifs, ordinary incised line, big music note densely on the line, triple line

750 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta duża na linii, gęsto, nieokreślona liczba linii (06)/
curvilinear motifs, ordinary incised line, big music note densely on the line, undefined number of lines (06)

751 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, linia potrójna i więcej/

curvilinear motifs, ordinary incised line, ordinary music note at the end of a band, three or more lines

752 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na końcu, nieokreślona liczba linii (06), układy płaszczyznowe/
curvilinear motifs, ordinary incised line, ordinary music note at the end of a band, undefined number of lines (06), plain linear motifs

753 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia potrójna i więcej/
curvilinear motifs, ordinary incised line, ordinary music note on the curve of the line, three or more lines

754 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, ordinary incised line, ordinary music note on the line, one or more lines (undefined number)

755 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, nieokreślona liczba linii (06), układy płaszczyznowe/
curvilinear motifs, ordinary incised line, ordinary music note densely on the line, undefined number of lines (06), plain linear motifs

756 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta późna, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona), nieokreślona (06)/
curvilinear motifs, ordinary incised line, late music note, one or more lines (undefined number, also (06)

757 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta późna, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
curvilinear motifs, ordinary incised line, late music note, two or more lines (undefined number)

758 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła długa, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, long incised line, one or more lines (undefined number)

759 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła długa, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, long incised line, two or more lines (undefined number)

760 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła długa, linia potrójna i więcej/
undefined motifs, long incised line, three or more lines

761 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła długa, nieokreślona liczba linii (06), układy płaszczyznowe/
undefined motifs, long incised line, undefined number (06), plain linear motifs

762 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła krótka, nieokreślona liczba linii (06), układy płaszczyznowe/
undefined motifs, short incised line, undefined number (06), plain linear motifs

763 motywy nieokreślone, linia ryta szeroka, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, broad incised line, one or more lines (undefined number)

764 motywy nieokreślone, linia ryta szeroka, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, broad incised line, two or more lines (undefined number)

765 motywy nieokreślone, linia ryta szeroka, linia potrójna/
undefined motifs, broad incised line, triple line

766 motywy nieokreślone, linia ryta szeroka, nieokreślona liczba linii (06), układy płaszczyznowe/
undefined motifs, broad incised line, undefined number (06), plain linear motifs

770 motywy nieokreślone, linia ryta szeroka, nuta duża, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, broad incised line, big music note, one or more lines (undefined number)

771 motywy nieokreślone, linia ryta szeroka, nuta duża, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, broad incised line, big music note, two or more lines (undefined number)

772 motywy nieokreślone, linia ryta szeroka, nuta duża, nieokreślona liczba linii (06)/
undefined motifs, broad incised line, big music note, undefined number of lines (06)

773 motywy nieokreślone, linia ryta szeroka, nuta zwykła, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona), nieokreślona liczba linii (06)/
undefined motifs, broad incised line, ordinary music note, one or more lines (undefined number, also 06)

774 motywy nieokreślone, linia ryta szeroka, nuta zwykła, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/

undefined motifs, broad incised line, ordinary music note, one or more lines (undefined number)

775 motywy nieokreślone, linia ryta szeroka, nuta zwykła, linia potrójna/
undefined motifs, broad incised line, ordinary music note, triple line

776 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta duża, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, ordinary incised line, big music note, one or more lines (undefined number)

777 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta duża, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, ordinary incised line, big music note, two or more lines (undefined number)

778 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta duża, linia potrójna/
undefined motifs, ordinary incised line, big music note, triple line

779 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta duża, nieokreślona liczba linii (06)/
undefined motifs, ordinary incised line, big music note, undefined number of lines (06)

780 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, ordinary incised line, ordinary music note on the curve of the line, one or more lines (undefined number)

781 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, ordinary incised line, ordinary music note on the curve of the line, two or more lines (undefined number)

782 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na załomie, linia potrójna i więcej/
undefined motifs, ordinary incised line, ordinary music note on the curve of the line, three or more lines

783 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, ordinary incised line, ordinary music note on the line, two or more lines (undefined number)

784 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/

undefined motifs, ordinary incised line, ordinary music note densely on the line, two or more lines (undefined number)

785 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, nieokreślona liczba linii (06), układy płaszczyznowe/
undefined motifs, ordinary incised line, ordinary music note densely on the line, undefined number of lines (06), plain linear motifs

786 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta późna, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, ordinary incised line, late music note, one or more lines (undefined number)

787 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta późna, linia podwójna/
undefined motifs, ordinary incised line, late music note, double line

788 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta późna, linia podwójna lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, ordinary incised line, late music note, two or more lines (undefined number)

789 motywy nieokreślone, linia ryta zwykła, nuta późna na końcu, linia potrójna i więcej/
undefined motifs, ordinary incised line, late music note at the end of the band, three or more lines

791 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, linia potrójna i więcej/
undefined motifs, ordinary incised line, ordinary music note on the line, three or more lines

792 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła na linii, nieokreślona liczba linii (06), układy płaszczyznowe/
undefined motifs, ordinary incised line, ordinary music note on the line, undefined number of lines (06), plain linear motifs

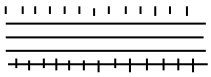
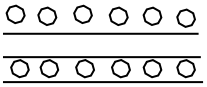
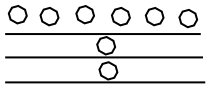
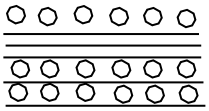
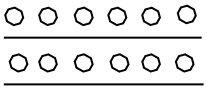
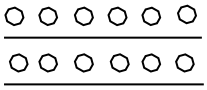
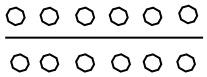
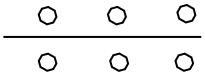
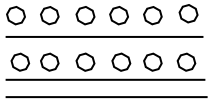
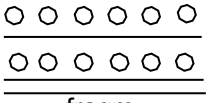
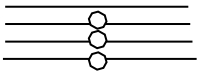
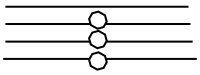
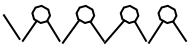
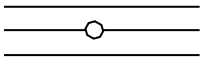
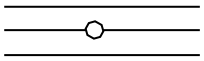
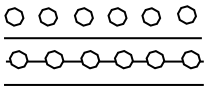
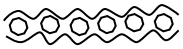
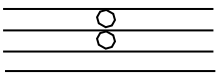
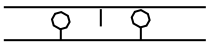
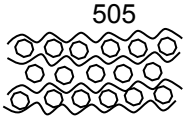
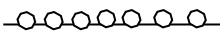
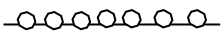
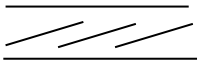
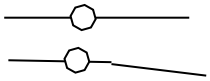
793 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta zwykła gęsto, linia pojedyncza lub więcej (liczba nieokreślona)/
undefined motifs, ordinary incised line, ordinary music note densely on the line, one or more lines (undefined number)

794 motywy krzywolinijne, linia ryta zwykła, nuta późna, linia potrójna i więcej/
undefined motifs, ordinary incised line, late music note, three or more lines

795 motywy nawiązujące do stylistyki wschodniolinearnej/
motifs resembling eastern linear stilistics

Wykaz układów podkrawędnych/List of rim decoration motifs

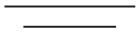
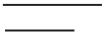
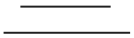
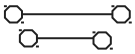
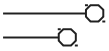
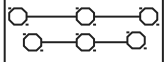
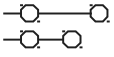
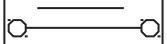
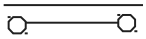
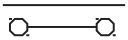
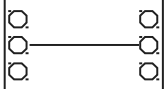
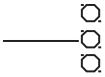
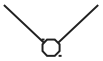
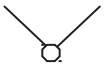
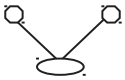
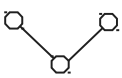
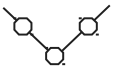
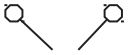
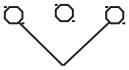
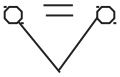
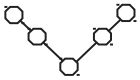
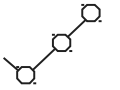
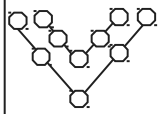
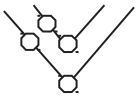
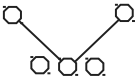
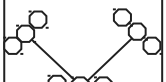
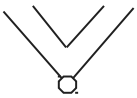
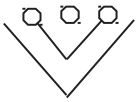
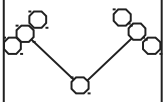
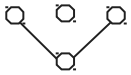
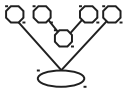
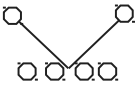
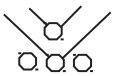
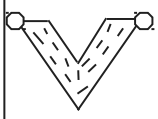
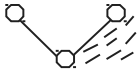
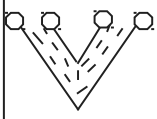
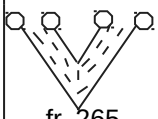
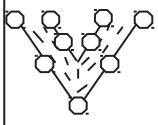
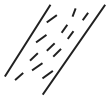
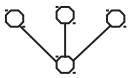
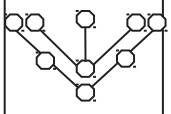
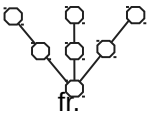
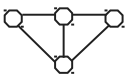
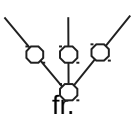
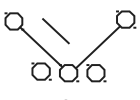
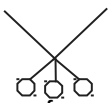
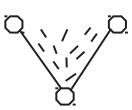
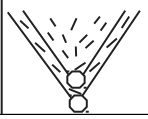
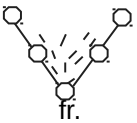
100	101 fragm.	102	110	111 fragm.
112	115 gęsto/densly	116 fragm.	120	121 fragm.
122 b. gęsto/very densly	123	130	131 fragm.	140
141 fragm.	142	143	148	149
150	155 rzadko/rare	170	171 fragm.	172
180 rzadko/rare	184	185 fragm.	186	187
200	201 fragm.	230	246 fragm.	250
251 fragm.	260	261 fragm.	282	300 rzadko/rare
301 fragm.	305 fragm.	306 fragm.	310	315 fragm.
320	321 fragm.	322	323 fragm.	324
325	326	327	328	329

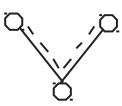
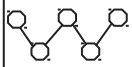
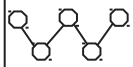
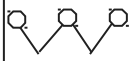
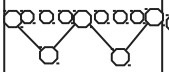
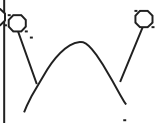
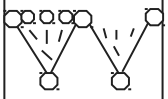
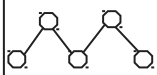
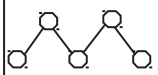
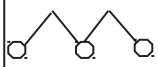
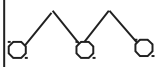
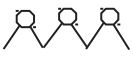
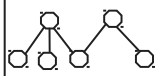
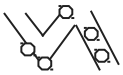
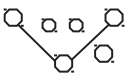
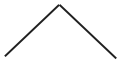
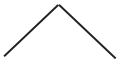
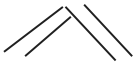
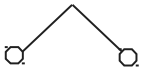
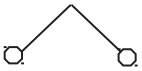
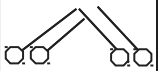
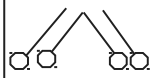
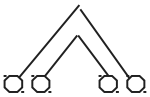
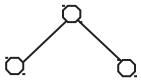
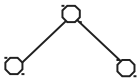
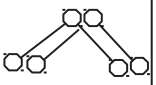
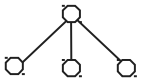
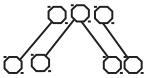
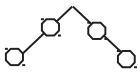
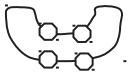
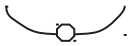
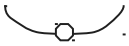
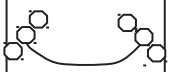
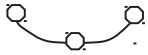
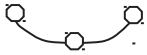
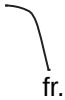
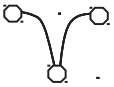
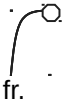
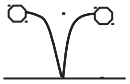
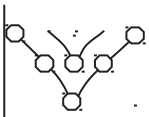
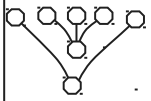
330 Šarka	331 Šarka - fragm.	335  Šarka	336 Šarka	337 
338 	339 	420 	421  fragm.	423 
424  rzadko/rare	425 	426  fragm.	427 	428  fragm.
429 	430 	431  nok./undef.	432 	500  listwa plast/cordon
501 	502 	505  listwa+palc/cordon+fing	510  protošarka	511  fragm.
512 	600 	601 bukk	999 nok/undef.	

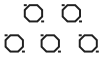
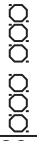
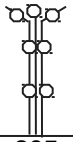
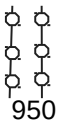
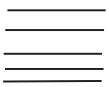
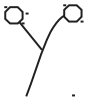
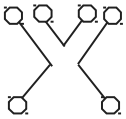
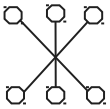
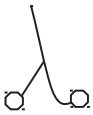
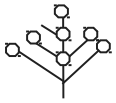
Ludwinowo, stan 7. Układy podkrawędne w obiektach KCWR/Ludwinowo, site 7. Rim decoration motifs in LBK features

pz typ/rim type nr ob./feature	100	101	102	110	111	112	116	120	121	122	123	130	131	140	141	155	172	184	185	186	187	200	201	246	251	301	305	306	315	320	321	322	323	325	328	330	331	422	423	425	428	510	511	512	600	601	999	suma/total
A1	4	3		1	2			8	3	1		1																	1																			24
A31				1					1																																								2
A32	1																																																1
A33		1						2	1			1																																						5
A41									1																																									1
A45	1	2			2																																	1											6
A49	1	2		5	3			11																										1															23
A75		3		1	3			1																																										8
A76									1																																									1
A83	2	4		2																																													8
A85		1																																															1
A105	2	4		3	2			7	5								1					1																											25
A106	1			1																																													2
A132				1										1																																				2
A212		7		3	2				2																																								14
A218		1		1					1																																								3
A219		1						1	1																																								3
A275				1				1																																									2
A281								2																																									2
A282								1																																									1
A287								1																																									1
A300	2																		1																														3
A356		1			4			3	1				1																																		1			11
A399		2																1																															3
A408								1																																									1
A440		1		2	1			3								1																1															9
B7	1							1																																									2
B8		1						1																																									2
B9		4		1					4			1																																						10
B29				2	1								2																																					5
B30	2	2		3				4	3																										1														15
B45	1			1				3																																										5
B46	1	2							1																																									4
B53				1																																														1
B54								1																																										1
B55	1																																																	1
B63								1																																										1
B64				1																																													1
B83	1																																		1														2
B89														1																																				1
B103	1	1		1				1																																										4
B105				1																																													1
B156	7	11		10	5			8	1			1		1					1								1															1		2			1	2		52
B164								2																																										2
B240		1		2				2																																										5
B256	1							1																																									2
B257	1	2		1	1			1																																									6
B269		1																																1															2
B311		2				1		3													1																													7
B312				1																																													1
B313				1				2																																						1			4
B314								1																																									1
B328				1																																													1
C156	4	12		2	2	4		6										2										1																				33
D2				1																																													1
D77	5	9			2		1	2	3	1	2		1																																					26
D88					1																																												1
D93								1																																									1
D94	1																																																1
D95	2	1		2				2																																									7
D96		1																																															1
D127	1							1																																									2
E6				1				1																																									2
E9				2																																													2
F6	2	3			1			3	1																																					1			11
F16	3	2						5																																									10
F27	1							2	1																																								4
F36				1				1																																									2
F40	2	1						3																																									6
F42	1			2				2								1																																		6
F47	2	1																																															3
F48	2	4			3	4		5	1												1										1																	21
F60	1							1																																									2
F105	1																																																1
F113																																						1											1
F119	1	2			1	1		2																						1																		8
F161		1																																															1
F162				1				1																					1																				3
F165								1																																									1
F168		1				1																																											2
F177								1																																									1
F179								1																																									1
F180					1																																												1
F183								1																																									1
F185	1	4			1																																											6
F186	1	1		1	1			4	1																																								9
F193								1																																									1
F194						1																																											1
F196	1							1					2																																					4
F230					1																										1																		2
F250					1																																												1
G38		2			1	1			1																	1																							6
G39	3	6		1	6	3			2																	1			1																			23
G42		1				1																																											2
G48	1	1																																															2
G49	1				1	1																																										3
G56				1																																													1
G64									1																																									1
G80		1																																															1
H42	6	15		5	4			3	1																					1																			35
H64		1																																															1
H100								2	1																																									3
H102		3		1				2																																										6
H123					1																																													1
H134	1	1																																															2
H146					1																																													1
H149								1																																										1
H154	1	5		2				4																																										12
K50	1	1						4																																										6
K66	4	8		5	2			9														2																											30
K77	1	1				2																																	1											5
K82	5	7		3	1			1							1							1																		1									20
K90	1																																																1
K102								1																																										1
K119	3	6		4				1	1				2																													2				1			20
K158		2																																															2
L10	2	1			2	1		1																																									7
L19								1																																									1
L20																			1																															1
O22	9	6	1	7	6	4		12								1																			1														47
O23	1	4		2	2	1		3																																									13
O85		3		4				2	2						1								1		1																								14
O172								1																																										1
P15	1	2																																															3
P16	3	2		1				1																																									7
P19		1																																															1
S22									1																																									1
S23	3	4			3			8	3							1																															1		24
S82	1								1																																									2
S92	5	11		1	4			5	1				1																		1																	1	30
S122	2	1			1																																												4
S134																																																	1
S142								1																																										1
Z1	2																																																2
Z21									1																																									1
Z61	1																																																1
suma/total	121	199	1	99	76	26	1	185	49	2	2	4	9	3	2	4	1	3	3	1	1	4	1	2	1	2	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1	2	1	3	2	2	2	836

Wykaz układów uzupełniających/List of secondary decoration motifs

100	101	102	103	104	105	110	111
	fr. 100		 fr. 102	fr.nok./undef.			fr. 110
112	113	114	120	121	122	123	124
	 fr. 112	fr.nok/undef.		fr. 120		 fr. 122	
125	126	130	131	132	140	141	151
fr. 124				 fr.		 fr. 140	(fr.)
200	201	202	204	210	211	212	213
	dół/lower p.	fr.			 dół/lower p.	fr.	 guz/knob
220	221	222	225	226	227	228	229
	fr.		 fr.		fr.	fr.	
230	231	232	240	241	242	243	250
	fr.	fr.		 fr.			
251	252	253	254	255	256	257	258
						 guz/knob	
259	260	261	262	263	264	265	266
 fr.			fr.		 fr.		 fr. 265
267	268	269	270	271	272	273	274
						 fr.	
275	280	281	290	291	292	293	294
 fr.	 fr.	 fr.					 fr.

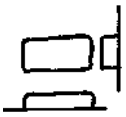
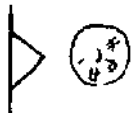
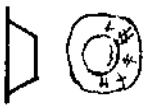
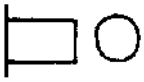
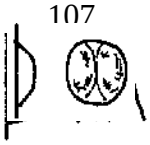
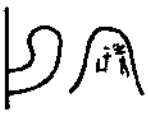
295 	296 fr.	300	301 fr. 300	310 	311  fr. 310	312 	313 fr.
320 	321 	322 	323 fr.	350	351 fr. 350	360 	361  fr. 360
362 	363  fr. 362	364	365 fr. 364	366 	370 	371  fr.	373  fr.
400 	401  fr.400	402	403 	404	410 	411  fr. 410	412 
413 	414 	420 	421  fr. 420	422 	423 	424 	430 
431 fr.	450	500	501 fr. 500	502	503	505 	510 
511  fr. 510	520	521 fr. 520	525 	530 	531  fr. 530	540	541 fr. 540
550	551 fr. 550	552  fr.	560	561 fr. 560	570 	571  fr.	572 
573 	574 	575 fr. 574	600	601 fr. 600	605	606 fr. 605	610
611 fr. 610	615	616 fr. 615	620	621 fr. 620	625	626 fr. 625	630

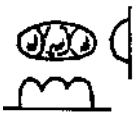
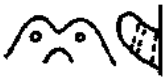
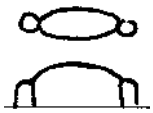
631 fr. 630	635	636 fr. 635	650	700 nok./undef.	701	702	703
705	706	710	721 	750 nok./undef.	752	753	755
760 	770 	780	785 907	790 908	791  950	800 951	802
804	805	806 guz/knob	807 guz.knob	850 dno/base	851 fr. 850	860 fr.	870 fr. dno/base
871 fr. dno/base	875  fr. dno/base	888 ok,uzup/undef.second?	901 	902	903 	904	905 
906 		fr.		fr. dno/base	955  fr. dno/base	999 nok/undef.	

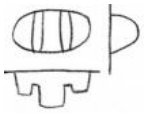
Ludwinowo, stan 7. Układy uzupełniające w obiektach KCWR/Ludwinowo, site 7. Secondary decoration motifs in LBK features

| uzup typ/second. type
nr ob./feature | 100 | 101 | 103 | 104 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 120 | 121 | 122 | 123 | 200 | 201 | 202 | 210 | 211 | 212 | 220 | 221 | 225 | 226 | 228 | 230 | 231 | 241 | 242 | 262 | 264 | 269 | 270 | 271 | 296 | 310 | 311 | 373 | 400 | 411 | 421 | 422 | 423 | 424 | 501 | 505 | 511 | 570 | 611 | 615 | 616 | 625 | 626 | 700 | 701 | 702 | 703 | 721 | 760 | 785 | 800 | 871 | 875 | 904 | 907 | 908 | 950 | 951 | 999 | suma/total |
|---|---|---

Wykaz elementów plastycznych/List of plastic decoration

100 nieokreślony kolisty/ undef. circular	200 nieokreślony podłużny/ undef. oval	301 	400 ucho nieokreślone/ undef. lug	500 nieokreślone / undef.	601 krawędź/ rim	700 ?
	201	303	401 taśmowe/ band		602 krawędź/ rim	702
102 	202	326	402 wałeczkowe/ coil		603 krawędź/ rim	703
103 	203	346	403 odc.palcowe/ finger impr.			733
104	204		404			750 =103+700
105 	205		451			752 =103+702
107 	206					
108 b. płaski/flat	207					
111	208					
112 	209 nacięcia/cuts					

210
211
212 
213
214   paznokciowe/ nail
215   nacięcie/cut
217 
218
219 
220   223

224  231 =101+203
241 =101+204
253 = 103+205
261 = 101+206

Ludwinowo, stan 7. Elementy plastyczne w obiektach KCWR / Ludwinowo, site 7. Plastic elements in LBK features

typ plast./plastic type nr ob./feature no.	100	101	102	103	104	107	111	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	212	215	220	223	224	241	253	261	400	401	402	500	603	700	702	703	suma/total
A1		10		2			1		4																	1			1	2			1		22
A30			1	1					1																										3
A31			1	1					1																										3
A33		5							3										1																9
A41		1							2																										3
A45			1						2			1	1																1	2					8
A49	1	2		2	1			2	4	1																			2	3					18
A50												1																							1
A75				2		1																								1					4
A76		1		1					1																										3
A83				1					1																										2
A88									1																										1
A105		8		5					3	1																							2		19
A106		1																																	1
A113																													1						1
A211									1																				1						2
A212		2		1					2																							1	1		7
A213																													1						1
A218				1										1																					2
A219		1							3																										4
A275	1	2						1	2																					1					7
A281		2		2																										1					5
A282				1																															1
A286										1																				1					2
A287																					1														1
A300		1																																	1
A356					1				2	1											1														5
A399		3							1			1																							5
A408				1																															1
A440	1	1		2	2				7											1									4						18
B7									2		1																								3
B8									1																										1
B9		5	1	5					4		1																			1		1			18
B29		3		1					8																										12
B30		2		3					2	1			1											1						2					12
B43			1																																1
B45		1		4	1	1			3			1	1	1														1	1				1		15
B46		1		1					4																1				1						8
B52					1				1																										2
B53																														1					1
B55		1		1																															2
B63			1	1							1																								3
B80																													1						1
B83			1																	1														2
B89									1																										1
B102																													1						1
B103									1																										1
B104				1									1			1																			3
B156		2		1	4	2		2					1					1			1								2						16
B164				1	1																									2					4
B240		1											1																						2
B256	2				1					1		1			1																				6
B257		1			2				1		1																	1							6
B258																														1					1
B269		1							1																										2
B311		1			3				3			1							1										2						11
B312									1									1																	2
B313	1								2																										3
B328																			1																1
C115					1																														1
C141		1																											1						2
C156	2	3				1		1	1		10	1	1								1									7					28
D2		1							1																										2
D77	1	2			2	1		4	7	2	2	3							1								2		1	3					31
D88		1							1																										2
D93		1							1																					2					4
D94																													1						1
D95		1			2			1	2		2																			1					9
D103				1																															1
D127											1																					1	1		3
E6																													1	1					2
E9																														1			1		2
F6				1				1					2														1			2					7
F16		1		1	1				2												1														6
F27		1				1		3	2																						1				8
F31		1							1																										2
F36												1																							1
F40	1			1	4				2			1									1								1						11
F42					2																1									1					4
F47				1					2																					1					4
F48		1		2	4				1		2	2								1									2			1		16
F60				1	1																								1						3
F86																			1																1
F105												1																							1
F113					1				1			1							1																4
F119											1						1													1					3
F161						1																							1						2
F162									1																										1
F164					1																														1
F168									1			1																							2
F178																											1								1
F179												1																							1
F182				1																															1
F184			1		1																								1			1			4
F185					1																														1
F186		3				1			3		2	3									2									4					18
F193									1																		1						1		3
F194											1																			1					2
F196					1				2																					1					4
F250		1		1	1								1																						4
F255																																			0
G38		2			1							1	1								1														6
G39		1		1	1					1	1	2		2							1						1			4					15
G42																											1								1
G48											1																		1						2
G49																					1								1						2
G51									1																										1
G60					1																														1
G64				2																										1					3
G80														1																					1
G101					1																														1
H28						1																													1
H42	1	4	1	1	2			1	3			3									1								1	4					22
H48					1																														1
H64																											1			1					2
H100																														1					1
H102					1																						1			1					3
H123				1								1																							2
H134											1		1									2	1						1	1					7
H145				1																															1
H148				2																															2
H149											1																								1
H154									1			1	1																1	1					5
K13		1																																	1
K50		1		1		1						2									2								1						8
K66		2		2	2				4			1	1								2		1						2	3					20
K82	1	2			4				2		1	1	1																1						13
K90								1																											1
K102		1										1																							2
K119		3	1		1						3																			1	1				10
K158					2																														2
L10								1	5			1																		1					8
L17		1																											1						2
L20																													1	1					2
O1								1																											1
O10									1		1																		1	1					4
O22	2	5		4	2			3	6		4	2	4	1							1						1		1	6					42
O23	1			1	6				2			2	3														3		3						21
O85		1		1	2	1			1		2		1	1			1											1		8					20
O106									1																										1
P15																														1					1
P16		1	1	3																										2					7
P216					1																														1
S4					1																														1
S6				1																															1
S23		1	1	2		3			1		4	4		1													1			7					25
S26											1																								1
S82																													1						1
S92		3		5	5	1							1	1	1														1						18
S122																													1	2					3
S134					1				1																					1					3
S142										2		1																		1					4
S143																														1					1
Z1		1																																	1
Z21												1																							1
Z61		1									1									1										1					4
suma/total	15	108	12	80	75	16	1	22	137	11	46	45	24	9	2	1	2	2	6	5	17	2	2	1	1	1	14	2	39	105	2	4	8	1	817

Ludwinowo, stan. 7. Lista obiektów KCWR połączonych do analizy korespondencji (wspólny numer pogrubiony)
Ludwinowo, site 7. List of composed LBK features for the correspondence analysis (common number in bold)

ob. **A1**, A105, A106
ob. **A32**, A33
ob. **A45**, A71, A75
ob. **A49**, A281, A282
ob. **A51**, A218, A219
ob. **A76**, A82, A83, A85
ob. **A212**, A213, A214, A31
ob. **A272**, A286, A287
ob. **A408**, B256, B257
ob. **B8**, B88, B89
ob. **B9**, B51, B52, B53, B54, B55, B56
ob. **B29**, B100, B101, B103
ob. **B45**, B63, B64, B83
ob. **B104**, B105
ob. **B164**, B166
ob. **B240**, B258
ob. **C63**, C78
ob. D47, **D77**
ob. **D88**, D92, D93, D94, D95, D96, D97
ob. **F6**, F40
ob. **F185**, F194
ob. **F230**, F250, F254, F255
ob. **G38**, G48, G49
ob. **G39**, G51, G52, G53, G57
ob. **G56**, G64
ob. **H28**, H145
ob. **H102**, H144, H146, H149, H154, H156, H148
ob. **H123**, H134, H136
ob. **H143**, H160, H161
ob. **K13**, K90
ob. **L10**, L16, L18, L20, L9
ob. **O10**, O13
ob. **O106**, O107
ob. **O172**, O178, O228
ob. **S26**, S27, S28, S29
ob. **S122**, S134
ob. **Z3**, Z29, Z23
ob. Z20, **Z21**

Tabela kontyngencji układów głównych i ubocznych KCWR z Kujaw / Contingency table of main decoration motifs and LBK features from Kujawy

| | | |

Lokalizacja/Location	Obiekt, warstwa/Feature, layer	Grupa I przygotowania rdzeni, zaprawy wstępnej rdzeni i wczesnej fazy rdzeniowania/Group I of core preparation, initial core trimming, and the early stage of core exploitation							Grupa II eksploatacji odłupkowej/Group II production of flakes						Grupa IV eksploatacji łuszczniowej/Group IV exploitation of scaled pieces													Grupa V napraw/Group V of repairs			Grupa VI okazów nieokreślonych, odpadków rdzeniowania i łuskania/Group VI of undetermined objects and chipping debris					Grupa VII narzędzi i charakterystycznych odpadków z ich produkcji/Group VII of tools and characteristic debris from their production				Grupa VIII surowca nieobrabianego/Group VIII of unworked raw material	Razem/total
		odłupki korowe/cortex flakes	wióry korowe/cortex blades	obłupnie/precores	rdzenie zaczątkowe/initial cores	podstawiaki/platform removal flakes	zatępce i podtępce pierwotne/primary crested blades	odłupki zaprawiakowe/core trimming flakes	rdzenie jednopiętowe odłupkowe/single-platform cores for flakes	odłupki od rdzeni jednopiętowych/flakes from single-platform cores	rdzenie dwupiętowe odłupkowe/opposed-platform cores for flakes	odłupki od rdzeni dwupiętowych/flakes from opposed-platform cores	rdzenie odłupkowe o zmienionej orientacji/cores for flakes with changed orier	odłupki od rdzeni o zmienionej orientacji/flakes from cores with changed orier	rdzenie wiórowe jednopiętowe/single-platform cores for blades	wióry od rdzeni jednopiętowych/blades from single-platform cores	rdzenie wiórowe dwupiętowe/opposed-platform cores for blades	wióry od rdzeni dwupiętowych/blades from opposed-platform cores	rdzenie wiórowe o zmienionej orientacji/cores for blades with changed orienta	wióry od rdzeni o zmienionej orientacji/blades from cores with changed orienta	łuszcznie jednostronne, jednobiegunowe/unilateral, unipolar scaled pieces	łuszcznie jednostronne, dwubiegunowe/unilateral, bipolar scaled pieces	łuszcznie jednostronne, krzyżowe/unilateral, quadripolar scaled pieces	łuszcznie dwustronne, jednobiegunowe/bilateral, unipolar scaled pieces	łuszcznie dwustronne, dwubiegunowe/bilateral, bipolar scaled pieces	łuszcznie dwustronne krzyżowe/multipolar, bilateral scaled pieces	łuszcznie mieszane/mixed scaled pieces	łuszcznie nieokreślone i fragmenty/undetermined scaled pieces and fragment	odłupki łuszczniowe korowe/cortex scaled flakes	wióry łuszczniowe korowe/cortex scaled blades	odłupki łuszczniowe/scaled flakes	wióry łuszczniowe/scaled blades	świeżaki/tablets	odnawiaki/rejuvenation flakes	zatępce i podtępce wtórne/secondary crested blades	rdzenie nieokreślone i fragmenty/undetermined cores and core fragments	odłupki nieokreślone/undetermined flakes	wióry nieokreślone/undetermined blades	okrzeski/chips	okruchy/chunks	narzędzia z półsurowca "klasycznego"/tools from blanks removed using the cl	narzędzia z półsurowca łuszczniowego/tools made from blanks removed usin	rylcowce/micro-burins	rylczaki/burin spalls	bryłki surowca/nodules of raw material	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
KCWR - faza I / LBK I																																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
	G42	1																										1			1	1													1	5
KCWR - faza II / LBK II																																												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Z. 4	A31															1																								1						2
	A51						1	1								1												1			1							1		1		1				8
	A211																																								2					2
	A212							1		1						4													1		1							1				1	1			11
	A213															1															2							1				1				5
	A214																																							1					1
razem/total		0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	5	0	5	1	0	0	0	29
Z. 11	E6	1																													1														2
	E9							1		1																									1					1					4
	E46															1																													1
razem/total		1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
Z. 15	H42	4	2		2		2	9	1	11						11									2	2	2	2		1	14	5					4		19	4	15	1		1		114
	H48							1								1																										1				3
	H66																																								1				1
razem/total		4	2	0	2	0	2	10	1	11	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	1	14	5	0	0	0	0	4	0	19	4	17	1	0	1	0	118
Z. 16	K50	3	3	0	0	0	2	3	0	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	6	1	0	0	0	0	4	2	4	0	7	1	0	0	0	62
Z. 18	A41																																								2					2
	A45	1						2		4								1													1								2		8	1				20
	A49	5						8		10						6									1		1		1		8					1	1	5	2	10	1				60
	A71															1																										1					2
	A75	1																							1																	1					3

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

Z. 18	A71													1							1
	A75																		1		1
	A83		1											1							2
	A85															1					1
	A281		3											1							4
Z. 19	B2		1										1	2		1			2		7
	B30	1	1					1													3
Z. 22	F16													1							1
	F40													1							1
Z. 24	O23	2	3			1		4						4	1	1	1		1	1	19
	O85							1													1
Z. 27b	Z1															1					1
Z. 27c	S92	1	3					1													5
Z. 29	S22							1													1
	S23	1	1											2		1					5
Z. 30	Z61															1					1
Obiekty poza zagrodami/features outside households	B45																1				1
	B63													1							1
	B83															2					2
	F184	1	1					1								1					4
	F186	1	1													1					3
	F196													1		1					2
	H100	1																			1
	H102									1			1			1					3
	H123																		1		1
	H146													1							1
	H149		7													1					8
	H154				2			1	1					1					1		6
	H156		1																		1
	H161							1													1
	K158		1	1										1							3
Razem/total		11	41	1	2	1	0	16	1	2	0	0	3	30	1	22	6	1	0	7	1	146

KCWR - faza III / LBK III

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Z. 1	A356													3								3
	B256		1																			1
	B257															2						2
Z. 2	A399		1					1						1						1		4
	B240	1	1																			2
Z. 3	A32		1																			1
	B9		3											1		1						5
	B51													1								1
Z. 5	B29											1										1
	B103														1							1
Z. 6	D77	1	1					1								1						4
Z. 8	C156	1						1						2								4
Z. 9	F27							1														1
Z. 10	F48												1			1						2
Z. 13	G38							1								1						2
	G39															1						1
Z. 20	D88	1																				1
	D93													1								1
Z. 23	O22	7	11				1	5					1	3		4				2		34
Z. 25	P4															1						1
	P15		1																			1
	P16							1														1
Z. 26	S122	1						1								1						3
	S134		2					1												2		5

Obiekty poza zagradami	A275		2													1					3
	B156	1	1					3						4		1	1				11
	B311	1			1											2				1	5
	C141															1					1
	D127															1					1
	F162							1													1
	F168		1					1													2
	K13													1							1
	K66		1					2			1					6	1			1		12
	K77															1					1
	K82	4	8					2						2	1	2				1		20
	K119															1					1
	L10	1	1																		2
Razem/total		19	36	0	1	0	1	22	0	0	1	1	2	19	2	29	2	0	0	8	0	143

KPCW / LBPC

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	L29	1						1						1								3
	S134	3	1																			4
Razem/total		4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7

KBK / BKC

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	H160														1	1						2
	K147													1								1
	S84		1																			1
Razem / total		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	4

Wytwory o nieokreślonej chronologii i przenależności kulturowej/
artefacts of undetermined chronology and cultural attribution

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Odc./unit A							2														2
	D68**								1													1
	F175*															1						1
	odc./unit F		1																1			2
	odc./unit G							2						1		1						4
	K72**							1														1
	K78***													1								1
	K114**		1																			1
	K139**							1														1
	K144*																1					1
	O1*		1							1												2
	P194**							1														1
Razem/total			3					7	1	1				2		2	1		1			18

* - obiekty KCWR bez dokładniej określonej chronologii/LBK features of undetermined precise chronology
** - obiekty KŁ/Kpom / LC/PC features
*** - obiekty o nieokreślonej chronologii/features of undetermined chronology

Tabela 2. Ludwinowo 7. Struktura narzędzi inwentarzy neolitycznych dla pojedynczych obiektów
Table 2. Ludwinowo 7. Tool structure in Neolithic inventories for separate features

KCWR - faza I / LBK I									
lokalizacja/location	obiekt, w-wa/feature, layer	Rodzaj surowca krzem. / type of flint raw material							Razem/total
		kredowy bałtycki/Cretaceous Baltic flint	czekoladowy/'chocolate' flint	jurajski/Jurassic flint	świeciechowski/Świeciechów flint	wołyński/Volhynian flint	radiolaryt/radiolarite	nieokreślony/undetermined	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	G42	0	2	3	0	0	0	0	5
KCWR - faza II / LBK II									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z. 4	A31		2						2
	A51	1	4					3	8
	A211							2	2
	A212	3	4	1	1			2	11
	A213		4					1	5
	A214	1							1
razem/total		5	14	1	1	0	0	8	29
Z. 11	E6			1				1	2
	E9		3					1	4
	E46		1						1
razem/total		0	4	1	0	0	0	2	7
Z.15	H42	13	95	1				5	114
	H48		3						3
	H66		1						1
razem/total		13	99	1	0	0	0	5	118
Z. 16	K50	2	51	0	0	0	0	9	62
Z. 18	A41		2						2
	A45	1	18					1	20
	A49	3	52	1				4	60
	A71		2						2
	A75		2	1					3
	A83		25	1				4	30
	A85		8	1					9
	A281		8						8
razem/total		4	117	4	0	0	0	9	134
Z. 19	B2	40	37	15				1	93
	B30	3	9					1	13
razem/total		43	46	15	0	0	0	2	106
Z. 22	F6		2						2
	F16		1						1
	F40		2						2
	F42		3						3
razem/total		0	8	0	0	0	0	0	8
Z. 24	O23	61	39	1				31	132
	O85	1	4					4	9
razem/total		62	43	1	0	0	0	35	141
Z. 27b	Z1	0	1	0	0	0	0	0	1
Z. 27c	S92	2	14	0	0	0	0	0	16
Z. 29	S22	1	1						2
	S23	3	11						14

razem/total		4	12	0	0	0	0	0	16
Z. 30	Z61	3	2	1	0	0	0	0	6
Obiekty poza zagrodami	B45		1						1
	B63		1						1
	B83		2						2
	B104							4	4
	B105	1							1
	B269		2						2
	F178		1						1
	F182		1						1
	F184	1	13						14
	F186	1	8						9
	F196		2						2
	G92		1					1	2
	H28		1						1
	H100		1						1
	H102	1	12					1	14
	H146							1	1
	H149	2	6	4				3	15
	H123		2					1	3
	H154	1	13					7	21
	H156			1					1
	H161							1	1
	K158	1	3						4
	P157							1	1
	S6	1	1						2
razem/total		9	71	5	0	0	0	20	105
RAZEM/TOTAL		147 22,3%	482 73,1%	29 4,4%	1 0,2%	0	0	90	749

KCWR - faza III / LBK III

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z. 1	A356		10					1	11
	B256		5						5
	B257		4						4
razem/total		0	19	0	0	0	0	1	20
Z. 2	A399		9					1	10
	A440		4					1	5
	B240	2	18						20
razem/total		2	31	0	0	0	0	2	35
Z. 3	A30	1							1
	A32	2	5						7
	A33		2						2
	B9	1	5	3				2	11
	B48		1						1
	B51							5	5
	B53							1	1
	B55		1						1
razem/total		4	14	3	0	0	0	8	29
Z. 5	B8		1						1
	B29		3	3				2	8
	B103		4	1				6	11
razem/total		0	8	4	0	0	0	8	20
Z. 6	D77	0	11	0	0	0	0	15	26
Z. 8	C156	3	39	1	0	0	0	2	45
Z. 9	F27	0	1	0	0	0	0	0	1
Z. 10	F47	1	1						2
	F48		6						6
razem/total		1	7	0	0	0	0	0	8
Z. 12	F36		2					1	3
	F119		1					1	2
razem/total		0	3	0	0	0	0	2	5

Z. 13	G38		4					2	6
	G39	4	28					1	33
	G48		1						1
	G49		2						2
razem/total		4	35	0	0	0	0	3	42
Z. 17	A300	1	0	0	0	0	0	0	1
Z. 20	D88		4						4
	D93		2						2
	D95		3						3
	D96		5						5
razem/total		0	14	0	0	0	0	0	14
Z. 23	O22	87	263	0	0	0	0	120	470
Z. 25	P4	3							3
	P14		1						1
	P15		2						2
	P16	2	7					2	11
RAZEM/TOTAL		5	10	0	0	0	0	2	17
Z. 26	S122	5	4						9
	S134	8	8						16
RAZEM/TOTAL		13	12	0	0	0	0	0	25
Obiekty poza zagrodami/features outside housholds	A275		15	1				2	18
	A286		2					1	3
	B156	4	48			1			53
	B164		3						3
	B311		25	1				15	41
	C141	1	3	2					6
	D127							3	3
	F161		3						3
	F162		6						6
	F168		7						7
	F185		1						1
	F194		1						1
	F250		3					5	8
	G56							2	2
	K13		1						1
	K66	3	100	2				11	116
	k77	2	15					1	18
	K82	11	146					4	161
	K90	2	0	0	0	0	0	0	2
	K102		2						2
	K119	1	17					1	19
	L10		8					2	10
	O10	3	2						5
	S4	1							1
razem/total		28	408	6	0	1	0	47	490
razem/total		148 14,3%	875 84,3%	14 1,4%	0 0	1 0,1%	0 0	210	1248

KPCW / LBPC

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	L29		3	1					4
	S13	14	5					3	22
razem/total		14	8	1	0	0	0	3	26

KBK / BKC

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	H160	2	2					1	5
	K147	1					1		2
	S84		1	1					2
	S86	1							1
razem/total		4	3	0	0	0	1	1	10

Wytwory o nieokreślonej chronologii i przynależności kulturowej/ objects of unidentfied chronology and/or cultural attribution									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A261****		1						1
	odc./unit A	1	8					1	10
	C7**		1						1
	C78**		1						1
	D43**	1							1
	D68**		1						1
	D108**		2						2
	E32**	1							1
	E33**							1	1
	F175*		1						1
	F199**		1						1
	odc./unit F	3	5						8
	odc./unit G	2	7				2	4	15
	odcinek J		1					1	2
	H164****	1							1
	odc./unit H	1	8						9
	K72**	1							1
	K78****	1							1
	K88**		1					1	2
	K114**		1						1
	K126**	1							1
	K130**							1	1
	K139**		2						2
	K144*			1					1
	K149**	1							1
	K157****				1				1
	odc./unit K		1						1
	L3*							1	1
	O1*		3						3
	O5***	1							1
	O11*	1	1						2
	O15*		1						1
	O24*							1	1
	P194**		1						1
	S3**	1							1
	S5**	2	1						3
	S19**							1	1
RAZEM/TOTAL		19	49	1	1	0	2	12	84

* - obiekty KCWR bez dokładniej określonej chronologii/LBK features of undetermined precise chronology

** - obiekty KŁ/Kpom / LC/PC features

*** - obiekty nowożytne / MA features

**** - obiekty bez określonej chronologii / features of undetermined chronology

procent obliczony z wyłączeniem okazów nieokreślonych/percentage excluding undetermined items

Tabela 3. Ludwinowo 7. Struktura surowcowa inwentarzy neolitycznych dla pojedynczych obiektów
Table 3. Ludwinowo 7. Raw material structure of Neolithic inventories for separate features

ZAŁĄCZNIK CD 19 / APPENDIX CD 19

TABELE ROZDZIAŁ 7.1/TABLES CHAPTER 7.1

We wszystkich tabelach separatorem dziesiętnym jest przecinek/
In all the tables, a comma is used as decimal separator

	n		**%**
szczątki zidentyfikowane/identified remains	6 616		36,24
szczątki niezidentyfikowane/unidentified remains	11 641		63,76
N	**18 257**		**100**

Tab. 1. Ludwinowo 7. Szczątki zwierzęce datowane na KCWR
Ludwinowo 7. Animal remains dated to LBK

GATUNEK/SPECIES		**n**	**%**
bydło/cattle	*Bos primigenius f. domestica*	5062	76,51
bydło/tur / cattle/auroch		222	3,35
owca/sheep koza/goat	*Ovis orientalis f. domestica/* *Capra aegagrus f. domestica*	783	11,83
koza/goat		4	0,06
owca/sheep		15	0,23
świnia/swine	*Sus scrofa f. domestica*	237	3,58
pies/dog	*Canis lupus f. domestica*	15	0,23
jeleń/deer	*Cervus elaphus*	139	2,10
sarna/roe	*Capreolus capreolus*	43	0,65
koń/horse	*Equus ferus*	36	0,54
zając/hare	*Lepus europaeus*	27	0,41
tur/auroch	*Bos primigenius*	31	0,47
ptak/bird *sp.*	*Aves*	2	0,04
	N	**6 616**	**100**

Tab. 2. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków zwierzęcych z obiektów KCWR
Ludwinowo 7. Animal remains from LBK features – species distribution

	n	%
gatunki udomowione / domesticated species	6338	95,79
gatunki dzikie / wild species	278	4,21
N	**6616**	**100**

Tab. 3. Ludwinowo 7. Udział szczątków zwierząt udomowionych i dzikich w obiektach KCWR
Ludwinowo 7. Proportions of domesticated and wild animal remains in LBK features

KOŚĆ / BONE	BYDŁO / CATTLE	OWCA / KOZA / SHEEP/GOAT	ŚWINIA / SWINE
Cranium	x	x	x
Maxilla	x	-	x
Processus cornuales	x	x	-
Dentes	x	x	x
Mandibula	x	x	x
Vertebrae	x	x	x
Costae	x	x	x
Scapula	x	x	x
Humerus	x	x	x
Radius	x	x	x
Ulna	x	x	x
Ossa carpalia	x	x	x
Ossa metacarpalia III+IV	x	x	x
Pelvis	x	x	x
Femur	x	x	x
Patella	x	x	-
Tibia	x	x	x
Calcaneus	x	x	-
Talus	x	x	x
Ossa tarsalia	x	-	-
Ossa metatarsalia III+IV	x	x	x
Metacarpus/Metatarsus	x	x	x
Phalanx proximalis	x	x	x
Phalanx medialis	x	-	x
Phalanx distalis	x	x	-

Tab. 4. Ludwinowo 7. Rozkład anatomiczny szczątków głównych gatunków hodowlanych z obiektów KCWR
Ludwinowo 7. Remains of major domesticates — anatomical distribution in LBK features

KOŚĆ / BONE	KOŃ / HORSE	JELEŃ / DEER	SARNA / ROE	ZAJĄC / HARE
Cranium	x	-	-	x
Maxilla	-	-	-	-
Processus cornuales	-	x	x	-
Dentes	x	x	-	x
Mandibula	x	-	-	x
Vertebrae	x	x	x	x
Costae	x	-	x	x
Scapula	x	-	x	x
Humerus	-	x	-	x
Radius	x	-	-	x
Ulna	-	-	-	x
Ossa carpalia	-	-	x	-
Ossa metacarpalia III+IV	x	-	x	-
Pelvis	x	-	-	x
Femur	x	-	-	x
Patella	-	-	-	-
Tibia	-	-	x	x
Calcaneus	x	-	-	-
Talus	x	-	x	-
Ossa tasalia	-	-	-	x
Ossa metatarsalia III+IV	-	-	x	-
Metacarpus/Metatarsus	x	x	-	x
Phalanx proximalis	x	-	x	-
Phalanx medialis	x	x	-	-
Phalanx distalis	-	-	x	-

Tab. 5. Ludwinowo 7. Rozkład anatomiczny szczątków zwierzęcych gatunków dzikich z obiektów KCWR
Ludwinowo 7. Remains of wild animals – anatomical distribution in LBK features

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	47,52	20	27,52
T / T	16,87	43	-26,13
BCKP / PPFL	13,32	5	8,32
DCKP / DPFL	3,40	8	-4,6
BCKM / PPHL	7,55	3	4,55
DCKM / DPHL	6,36	7	-0,64
CP / P	2,07	14	-11,93

Tab. 6. Ludwinowo 7. Podział tuszy bydła na podstawie szczątków z obiektów KCWR oraz zestawienie ze szkieletem wzorcowym
Ludwinowo 7. Technological division of cattle carcass based on remains from LBK features, and comparison with the data for the model skeleton

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	37,3	20%	17,3
T / T	29,2	43%	-13,8
BCKP / PPFL	14,3	5%	9,3
DCKP / DPFL	2,8	8%	-5,2
BCKM / PPHL	10,3	3%	7,3
DCKM / DPFL	4,1	7%	-2,9
CP / P	1,7	14%	-12,3

Tab. 7. Ludwinowo 7. Podział tuszy szczątków małych przeżuwaczy udomowionych z obiektów KCWR oraz zestawienie ze szkieletem wzorcowym
Ludwinowo 7. Technological division of carcass for domesticated small ruminants based on remains from the LBK features, and comparison with the data for the model skeleton

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	39,7	20%	19,7
T / T	18,8	34%	-15,2
BCKP / PPFL	21,8	4%	17,8
DCKP / DPFL	1,2	10%	-8,8
BCKM / PPHL	11,1	3%	8,1
DCKM / DPHL	5,1	9%	-3,9
CP / P	2,1	20%	-17,9

Tab. 8. Ludwinowo 7. Podział tuszy szczątków świni z obiektów KCWR oraz zestawienie ze szkieletem wzorcowym
Ludwinowo 7. Technological division of carcass for swine based on remains from LBK features, and comparison with the data for the model skeleton

GATUNEK / SPECIES	**KOŚĆ / BONE**	**WIEK / AGE**
BYDŁO / CATTLE	*Mandibula* (M1)	5-6 m.
	Phalanx proximalis (Bp)	20-24 m.
	Metacarpus (brak nasad/without epiphyses)	< 2-2,5 r./yr
	Tibia (Bp)	< 3,5-4 l./yr
	Tibia (Bp)	< 3,5-4 l./yr
	Tibia (Bp)	< 3,5-4 l./yr
	Radius (Bp)	< 12-15 m.
	Radius (Bp)	< 12-15 m.
	Radius (Bp)	< 12-15 m.
	Humerus (Bp)	< 3,5-4 l./yr
	Humerus (Bp)	< 3,5-4 l./yr
	Humerus (Bp)	< 3,5-4 l./yr
	Humerus (Bp)	< 3,5-4 l./yr
	Humerus (Bp)	< 3,5-4 l./yr

BYDŁO / CATTLE	*Humerus* (Bp)	< 3,5-4 l./yr
	Humerus (Bp)	< 3,5-4 l./yr
	Humerus (Bp)	< 3,5-4 l./yr
	Humerus (Bp)	< 3,5-4 l./yr
	Os metacarpale (Bp)	< 2-2,5 r./yr
	Os metacarpale (Bp)	< 2-2,5 r./yr
	Os metacarpale (Bp)	< 2-2,5 r./yr
	Os metatarsale (Bp)	< 2-2,5 r./yr
	Femur (Bp)	< 3,5 r./yr
	Femur (Bp)	< 3,5 r./yr
	Femur (Bp)	< 3,5 r./yr
	Femur (Bp)	< 3,5 r./yr
	Femur (Bp)	< 3,5 r./yr
	Femur (Bp)	< 3,5 r./yr
	Femur (Bp)	< 3,5 r./yr
	Femur (Bp)	< 3,5 r./yr
	Femur (Bp)	< 3,5 r./yr
	Os metatarsale (Bp)	< 2-2,5 r./yr
	Humerus (brak nasad/without epiphyses)	< 15-20 m.
	Femur (Bp)	< 3,5 r./yr
	Femur (Bd)	< 3,5–4 l./yr
	Tibia (Bd)	< 2-2,5 r./yr
	Tibia (Bd)	< 2-2,5 r./yr
	Tibia (Bd)	<2-2,5 r./yr
	Tibia (Bd)	< 2–2,5 r./yr
	Radius (Bd)	< 3,5-4 l./yr
	Radius (Bd)	< 3,5-4 l./yr
	Radius (Bd)	< 3,5-4 l./yr
	Radius (Bd)	< 3,5–4 l./yr
	Radius (Bd)	< 3,5–4 l./yr
	Radius (Bd)	< 3,5–4 l./yr
	Radius (Bd)	< 3,5-4 l./yr
	Os metacarpale (Bd)	< 2–2,5 r./yr
	Os metacarpale (Bd)	< 2–2,5 r./yr
	Os metacarpale (Bd)	< 2–2,5 r./yr
	Os metacarpale (Bd)	< 2–2,5 r./yr
	Os metacarpale (Bd)	< 2–2,5 r./yr
	Os metacarpale (Bd)	< 2–2,5 r./yr
	Os metacarpale (Bd)	< 2–2,5 r./yr
	Os metatarsale (Bd)	< 2–2,5 r./yr
	Os metatarsale (Bd)	< 2–2,5 r./yr
	Os metatarsale (Bd)	< 2–2,5 r./yr
	Femur (Bd)	< 3,5-4 l./yr
	Femur (Bd)	< 3,5-4 l./yr
	Femur (Bd)	< 3,5-4 l./yr
	Femur (Bd)	< 3,5–4 l./yr
	Os metatarsale (Bd)	< 2-2,5 l./yr
	Os metatarsale (Bd)	< 2-2,5 l./yr
	Os metatarsale (Bd)	< 2–2,5 l./yr
	Os metatarsale (Bd)	< 2–2,5 l./yr

	Os metatarsale (Bd)	< 2–2,5 l./yr
	Os metatarsale (Bd)	< 2-2,5 l./yr
OWCA/KOZA / SHEEP/GOAT	*Mandibula* (M1)	5-6 m.
	Tibia (Bp)	< 3,5 r./yr
	Humerus (Bp)	< 3,5 r./yr
	Femur (Bd)	< 3,5 r./yr
	Radius (Bd)	< 3–3,5 r./yr
ŚWINIA / SWINE	*Tibia* (Bp)	< 3,5 r./yr
	Tibia (Bp)	< 3,5 r./yr
	Radius (Bd)	< 3,5 r./yr
	Radius (Bd)	< 3,5 r./yr
KOŃ / HORSE	ząb I/Tooth I	9 l./yr

Tab. 9. Ludwinowo 7. Wiek zwierząt domowych na podstawie szczątków kostnych
Ludwinowo 7. Domesticated animals — age at death based on bone remains

GATUNEK / SPECIES	KOŚĆ / BONE	PŁEĆ / SEX
BYDŁO / CATTLE	możdżeń / horncore	samiec / male
	możdżeń / horncore	samiec / male
	możdżeń / horncore	samiec / male
	możdżeń / horncore	samiec / male
OWCA / SHEEP	możdżeń / horncore	samiec / male
	możdżeń / horncore	samiec / male
KOZA / GOAT	możdżeń / horncore	samiec / male
	możdżeń / horncore	samiec / male
	możdżeń / horncore	samiec/ male
	możdżeń / horncore	samiec / male
ŚWINIA / SWINE	ząb C / C tooth	samiec / male
	ząb C / C tooth	samica / female
	żuchwa / mandible	samica / female
	żuchwa / mandible	samica / female
KOŃ / HORSE	ząb C / C tooth	samiec / male

Tab. 10. Ludwinowo 7. Płeć zwierząt na podstawie kości
Ludwinowo 7. Animal sex based on bone remains

Processus cornuales **(mm)**	**Pkt.**	***Scapula (mm)***	**Pkt.**
Obw. – 173, 174	55, 56	SLC – 80; 84,2; 80; 77,4; 69,1; GLP – 61; 55,6; 52,2	
Humerus **(mm)**		***Radius*** **(mm)**	
Bd – 89,5; 85; 83,4; 79, 107	80,70,65, 59, >100	Bp – 81; 97,5; 89,4; 89,3; 88; 87; 85; 84,2; 84,2; 104,5 Bd – 92,1; 82; 79,3; 77; 71,8	25, 69, 49,49,45, 41, 39, 32, 85, <100, <100, 99, 91, 79,

***Os metacarpi III+IV (*mm)**		***Tibia (mm)***	
Bp – 76, 72, 68, 65, 63, 61,8; 61; 60,7; 59; 58,6; 58,4; 58; 57,7; 57,5; 57; **SD** – 32; **Bd** – 75,4; 64,2; 64; 63,9; 56,15	95,85,75,69, 61, 59, 55, 51, 50, 50, 49, 49, 49,55, 85, 60,60, 60, 40,	**Bp** – 97,5; 120; **Bd** – 82; 79,8; 78; 76; 75,11; 74; 70,1; 68; 66,8; 57,9; 51,1;	69, >100, >100, 99, 95, 89, 85, 75, 70, 65, 41, 29,
***Calcaneus* (mm)**		***Talus* (mm)**	
GL – 162; 157,5; 145,7; 135; 122,4; 113,3	>100, >100, >100, 89, 85, 55, 35,	**GLI –** 78,2; **77,8; 77,7; 76,9; 73,4; 73,3; 73; 72,9; 70,7; 66,8; 55,8; 78,8; 77,8; 75; 73; 71,4;** **GLm –** 70,4; 72,1; 71,9; 67,2; 67,7; 65,6; 68; 65,6; 64,7; 63,9; 49,9; 68; 64,3; 72,9; 68; **Bd** – 46,6; 51,1; 50,5; 45,9; 47,5; 45,1; 47; 46,2; 42,8; 39,4; 35,3; 44;	80, 79, 79, 75, 75, 65, 65, 65, 65, 60, 50, 25, 80, 79, 71, 69, 61,
***Phalanx proximalis* (mm)**		***Phalanx medialis*** (mm)	
Bp-38, Bd-37, GL-74 Bp-38, Bd-34, GL-76	85, 90, 71, 69, 65, 80, 65, 61, 69,	**Bp** - 39, 35, 34, 34, 33, 32, 32, 32, 32, 31, 30, 30, 29, 29, 34, 34,31, 30, 37, 35, 31, 30, 37,	
Bp-36, Bd-34, GL-69		**SD** - 26,	
Bp-36,6; Bd-33,7; GL-67,7 Bp-36, Bd-30,4; SD-28,3; GL-66,1 Bp-34,7; Bd-31,1; GL-72,7 Bp-34; Bd-28; GL-66 Bp-34; Bd-30; GL-65 Bp-34; Bd-28; GL-67 Bp-33; Bd-29; SD-27; GL-67 Bp-33; Bd-28; GL-66 Bp-32; Bd-30,6; SD-27,6; GL-66 Bp-30; Bd-30; GL-68 Bp-29,8; Bd-27,7; SD-24,8; GL-68,2 Bp-28,6; Bd-28,2; SD-25,5; GL-66,3 Bp-32; Bd-30; GL-65 Bp-32; Bd-31; GL-68 Bp-32; Bd-27; GL-72 Bp-28,7; Bd-26; SD-22,6; GL-65,8 Bp-41; Bd-35; SD-32; GL-73 Bp-34,2; Bd-30,9; SD-27,8; GL-71,2 Bp-30; 29,5; 29;36,3; 35;	65, 61, 69, 69, 65, 65, 70, 70, 65, 61, 70, 80, 62, 81, 78, 80, 75, 100, 80, 75, 71, 65,	**Bd** - 33, 29, 30, 28, 27, 27, 27, 27, 26, 26, 24, 23, 25, 25, 29, 28, 25, 31, 28, 25, 31, **GL** - 58, 50, 48, 50, 48, 47, 48, 46, 48, 46, 47, 47, 44, 48, 53, 54, 47, 46, 56, 52, 43, 47, 46, 56	

Bp-34,7; GL-72,7 Bd-34,6; GL-70,7 Bd-28,1; GL-64,4 GL-80, 72,5; 70; 69; 66			
Phalanx distalis (mm)			
DLS 80, 75, 74, 68, 64, 57, 86, 80,			
Ld 56, 57, 53, 53, 54, 47,			

Tab. 11. Ludwinowo 7. Osteometria – bydło
Ludwinowo 7. Osteometry – cattle

OWCA / SHEEP	**KOZA / GOAT**
Tibia Bd – 24 mm	*Talus* GLI – 27 mm
ŚWINIA / SWINE	**KOŃ / HORSE**
Ph. Proximalis GL – 37,5 mm	*Ph. Proximalis* Bp-49; Bd-42,7; GL-79,8 *o.metacarpi* Bd-50; 47,1

Tab. 12. Ludwinowo 7. Osteometria – pozostałe gatunki
Ludwinowo 7. Osteometry – remaining species

OBIEKT / FEATURE	GATUNEK / SPECIES	ŚLADY NA KOŚCIACH / TRACES ON BONES
A75	sarna / roe	poroże odrąbane od czaszki / antlers chopped off from the skull; fragment poroża odrąbany od czaszki / fragm. of antler chopped off from the skull;
A211	bydło / cattle	zwęglony fragment kości śródręcza / carbonised fragment of a metacarpal bone;
	bydło / cattle	zwęglony fragment żebra / carbonised fragment of a rib;
	bydło / cattle	zwęglony fragment żebra / carbonised fragment of a rib;
A281	bydło / cattle	rozłupany trzon kości promieniowej / split shaft of a radius;
A399	owca/koza / sheep/goat	zwęglony fragment kręgu / carbonised fragment of a vertebra;
A440	jeleń / deer	3 fragmenty „tłuka" z poroża / 3 fragments of an antler "hammer";
B51	bydło / cattle	kość śródręcza przełupana wzdłuż trzonu / metacarpal bone split in half along the shaft;

B63	bydło / cattle	opalony fragment możdżenia / charred fragment of a horn/antler core;
B104	owca/koza / sheep/goat	zwęglona kość udowa / carbonised femur;
B156	bydło / cattle	kość śródstopia przełupana wzdłuż trzonu / metatarsal bone split in half along the shaft; kość śródręcza przełupana wzdłuż trzonu / metacarpal bone split in half along the shaft;
	sarna / roe	poroże odrąbane od czaszki / antlers chopped off from the skull;
B164	bydło / cattle	2 fragmenty kości promieniowej przerąbane wzdłuż trzonu / 2 fragments of radius chopped in half along the shaft;
B240	owca/koza / sheep/goat	ślady rąbania kości udowej / traces of chopping on a femur; ślady ogryzania przez psy na kości udowej / femur with traces of gnawing by dogs; kość śródstopia przerąbana wzdłuż trzonu / metatarsal bone chopped in half along the shaft;
B256	sarna / roe	kość śródstopia przełupana wzdłuż trzonu/ metatarsal bone split in half along the shaft;
B311	bydło / cattle	opalenia na kości udowej / charred places on a femur; opalenia na kości nadgarstka / charred places on a wrist bone; opalenia na kości promieniowej / charred places on a radius;
C141	bydło / cattle	2 fragmenty zwęglonej kosci promieniowej / 2 fragments of a carbonised radius;
C156	bydło / cattle	ślady zwęglenia na czł. palcowym I; traces of carbonising on a phalanx I; fragment zwęglonej kości udowej / fragment of a carbonised femur; kość ramienna przecięta wzdłuż trzonu / tibia cut in half along the shaft; 2 fragmenty kości piszczelowej przeciętej wzdłuż trzonu / 2 fragments of a humerus cut in half along the shaft; opalenia na kości promieniowej / charred places on a radius;
D77	owca/koza / sheep/goat	fragment zwęglonego kręgu / fragment of a carbonised vertebra;
	bydło / cattle	zwęglona kość stępu / carbonised tarsal bone; wywiercony otwór w środkowej cześci trzonu kości piszczelowej / tibia with a hole drilled in the middle part of the shaft;
	pies / dog	opalona kość piętowa/ charred calcaneus;
	bydło / cattle	ślady rąbania na kości piętowej / traces of chopping on a calcaneus; ślady opalenia kości śródręcza / charred places on a metacarpal bone; zwęglona kość nadgarstka / carbonised wrist bone;

	owca/koza / sheep/goat	zwęglona kość śródręcza / carbonised metacarpal bone; ślady nacięć na kości piszczelowej / traces of cutting on a tibia;
E9	bydło / cattle	otwór w nasadzie bliższej kości ramiennej / hole in the proximal epiphysis of a humerus;
F6	bydło / cattle	odcięte nasady kości ramiennej / chopped-off epiphyses of a humerus; odcięte nasady kości ramiennej / chopped-off epiphyses of a humerus;
	bydło / cattle	przecięta wzdłuż kość śródstopia / metatarsal bone cut in half along the shaft; odrąbana nasada dalsza kości piszczelowej / tibia with the distal epiphysis chopped off; kość śródstopia przecięta od nasady bliższej / metatarsal bone cut from the side of the proximal epiphysis;
F47	jeleń / deer	poroże – zrzutek / antler shed;
F48	bydło / cattle	fragment zwęglonej kości promieniowej / fragment of a carbonised radius;
	owca/koza / sheep/goat	szydło zrobione z kości udowej / awl made from a femur;
	bydło / cattle	fragment zwęglonej kości piszczelowej / fragment of a carbonised tibia;
F60	bydło / cattle	trzon kości udowej przecięty nad nasadą dalszą / shaft of a femur, cut above the distal epiphysis;
	jeleń / deer	3 fragmenty „tłuka" z poroża / 3 fragments of an antler "hammer";
	bydło / cattle	2 fragmenty przerąbanego możdżenia / 2 fragments of a chopped horn/antler core;
	bydło / cattle	kość promieniowa przecięta wzdłuż / radius cut in half along the shaft;
F186	bydło / cattle	I czł. palcowy – ślady opalenia / phalanx I - traces of charring; opalona nasada bliższa kości śródstopia / charred proximal epiphysis of a metatarsal bone and phalanx I;
	jeleń / deer	fragment oprawki z poroża / fragment of an antler handle;
F193	bydło / cattle	przecięta wzdłuż od strony Bp kość śródręcza / metacarpal bone cut along from the side of the proximal epiphysis;
F196	bydło / cattle	2 fragmenty kości ramiennej przecięte wzdłuż trzonu od Bd / 2 fragments of tibia cut along the shaft from the side of the distal epiphysis; kość śródstopia przerąbana wzdłuż trzonu / metatarsal bone chopped along the shaft; kość śródręcza przerabana wzdłuż trzonu przez Bd / metacarpal bone chopped along the shaft through the distal epiphysis;

		kość śródręcza przerąbana wzdłuż trzonu przez Bd / metacarpal bone chopped along the shaft through the distal epiphysis;
G64	bydło / cattle	kość śródręcza przecięta wzdłuż trzonu od Bp / metacarpal bone cut along from the side of the proximal epiphysis;
H42	bydło / cattle	ślady nacięć na żebrze / rib with cutting traces; zwęglone żebro / carbonised rib; kość ramienna przecięta wzdłuż trzonu / humerus cut along the shaft;
	owca/koza / sheep/goat	zwęglony krąg / carbonised vertebra; fragment czaszki zwęglony / carbonised fragment of a skull;
	bydło / cattle	fragment kości udowej przecięty wzdłuż trzonu / fragment of a femur cut along the shaft; fragment kości udowej przerabanej wzdłuż / fragment of a femur chopped along the shaft
K66	bydło / cattle	kość śródstopia przerąbana wzdłuż trzonu / metatarsal bone chopped along the shaft; kość nadgarstka zwęglona / carbonised wrist bone;
K77	owca/koza / sheep/goat	2 fragmenty kości udowej z opaleniami / 2 fragments of femur with traces of charring; fragment k. promieniowej z opaleniami; fragment of a radius with charring; 3 fragmenty kości udowej z opaleniami / 3 fragments of femur with traces of charring;
K82	bydło / cattle	fragment zwęglonego kręgu / fragment of a carbonised vertebra; przecięta wzdłuż kość śródstopia / metatarsal bone cut along the shaft; 2 fragmenty I członu palcowego z opaleniami / 2 fragments of phalanx I with traces of charring; przecięta wzdłuż kość ródręcza / metacarpal bone cut along the shaft; przecięta wzdłuż kość ramienna do strony Bd / tibia cut along the shaft from the side of the distal epiphysis; przecięta pod nasadą bliższą kość promieniowa / radius cut through below the proximal epiphysis; II czł. palcowy przecięty wzdłuż trzonu ze śladami opalenia / phalanx II cut along the shaft, with traces of charring; fragment żuchwy z opaleniami / mandible fragment with traces of charring; zwęglony ząb / charred tooth; opalenia na kości promieniowej / charred places on a radius; kość piszczelowa przecięta wzdłuż trzonu / humerus cut along the shaft; ślady opalenia na kości piętowej / charred places on a calcaneus;

		4 fragmenty I czł. przeciętego wzdłuż trzonu / 4 fragments of a phalanx I cut along the shaft;
	jeleń / deer	poroże ze śladami nacinania / antler with traces of cutting;
	owca/koza / sheep/goat	kość śródręcza przecięta wzdłuż trzonu / metacarpal bone cut along the shaft'
O22	bydło / cattle	21 fragmentów zwęglonych żeber / 21 fragments of carbonised ribs; kość piszczelowa przecięta wzdłuż trzonu / humerus cut along the shaft;
P2	owca/koza / sheep/goat	fragment zwęglonego kręgu / fragment of a carbonised vertebra.

Tab. 13. Ludwinowo 7. Ślady i uszkodzenia odnotowano na kościach zwierząt
Ludwinowo 7. Traces and damage recorded on animal bones

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	63	76,0
owca/koza / sheep/goat	11	13,2
koń / horse	4	4,8
świnia / swine	1	1,2
sarna / roe	4	4,8
N	**83**	**100**

Tab. 14. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 1, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 1, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	110	43,3
świnia / swine	88	34,6
owca/koza / sheep/goat	53	20,8
jeleń / deer	2	0,9
ptak / bird	1	0,4
N	**254**	**100**

Tab. 15. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 2, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 2, LBK

GATUNEK / SPECIES	n
bydło / cattle	32
owca/koza / sheep/goat	5
N	**37**

Tab. 16. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 3, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 3, LBK

GATUNEK / SPECIES	n
bydło / cattle	43
owca/koza / sheep/goat	3
N	**46**

Tab. 17. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 4, KCWR.
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 4, LBK

GATUNEK / SPECIES	n
bydło / cattle	30
owca/koza / sheep/goat	2
świnia / swine	2
N	**34**

Tab. 18. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 5, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 5, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	166	74,8
owca/koza / sheep/goat	42	19,0
pies / dog	13	5,8
świnia / swine	1	0,4
N	**222**	**100**

Tab. 19. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 6, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 6, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	388	72,3
owca/koza / sheep/goat	94	17,5
świnia / swine	13	2,4
koń / horse	20	3,7
jeleń / deer	16	3,0
sarna / roe	6	1,1
N	**537**	**100**

Tab. 20. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 8, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 8, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	43	72,9
owca/koza / sheep/goat	6	10,2
świnia / swine	10	16,9
N	**59**	**100**

Tab. 21. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 9, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 9, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	82	73,2
owca/koza / sheep/goat	5	4,5
świnia / swine	14	12,5
sarna / roe	7	6,2
jeleń / deer	3	2,7
koń / horse	1	0,9
N	**112**	**100**

Tab. 22. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 10, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 10, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	136	89,5
owca/koza / sheep/goat	7	4,6
jeleń / deer	8	5,3
tur / auroch	1	0,6
N	**152**	**100**

Tab. 23. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 11, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 11, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	55	70,5
owca/koza / sheep/goat	11	14,1
świnia / swine	11	14,1
tur / auroch	1	1,3
N	**78**	**100**

Tab. 24. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 12, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 12, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	127	84,7
owca/koza / sheep/goat	15	10,0
świnia / swine	2	1,3
jeleń / deer	5	3,3
pies / dog	1	0,7
N	**150**	**100**

Tab. 25. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 13, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 13, LBK

GATUNEK / SPECIES	n
bydło / cattle	17
owca/koza / sheep/goat	2
zając / hare	4
N	**23**

Tab. 26. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 16, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 16, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	138	80,2
owca/koza / sheep/goat	18	10,5
świnia / swine	5	2,9
sarna / roe	11	6,4
N	**172**	**100**

Tab. 27. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 18, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 18, LBK

GATUNEK / SPECIES	n
bydło / cattle	10

Tab. 28. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 19, KCWR.
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 19, LBK.

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	77	98,7
owca/koza / sheep/goat	1	1,3
N	**78**	**100**

Tab. 29. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 20, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 20, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	120	83,9
owca/koza / sheep/goat	18	12,6
jeleń / deer	5	3,5
N	**143**	**100**

Tab. 30. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 21, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 21, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	276	81,2
owca/koza / sheep/goat	57	16,7
świnia / swine	5	1,5
koń / horse	1	0,3
tur / auroch	1	0,3
N	**340**	**100**

Tab. 31. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 22, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 22, LBK

GATUNEK / SPECIES	n	%
bydło / cattle	242	98,8
owca/koza / sheep/goat	3	1,2
N	**245**	**100**

Tab. 32. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 23, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 23, LBK

GATUNEK / SPECIES	n
bydło / cattle	41
tur/bydło / auroch/cattle	1
owca/koza / sheep/goat	2
koń / horse	1
jeleń / deer	3
N	**48**

Tab. 33. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 24, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 24, LBK

GATUNEK / SPECIES	n
bydło / cattle	10
owca/koza / sheep/goat	16
N	**26**

Tab. 34. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 25, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 25, LBK

GATUNEK / SPECIES	n
bydło / cattle	10
owca/koza / sheep/goat	16
N	**26**

Tab.35. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków z zagrody 27c, KCWR
Ludwinowo 7. Species distribution of animal remains from household 27c, LBK

ZAGRODA / HOUSEHOLD	bydło / cattle %	owca/koza / sheep/goat %	świnia / swine %
1	84,0	14,6	1,4
2	43,8	21,2	35,0
3	86,5	13,5	-
4	93,5	6,5	-
5	88,2	5,9	5,9
6	79,4	20,1	0,5
8	78,4	18,9	2,7
9	72,9	10,2	16,9
10	81,2	4,9	13,9
11	95,1	4,9	-
12	71,4	14,3	14,3
13	88,2	10,4	1,4
16	89,4	10,5	-
18	85,7	11,1	3,2
20	98,7	1,3	-
21	86,9	13,0	-
22	81,7	16,8	1,5
23	98,8	1,2	-
25	38,4	61,5	-

Tab. 36. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków głównych gatunków hodowlanych w poszczególnych zagrodach
Ludwinowo 7. Species distributions of major domesticates in particular households

ZAGRODA/HOUSEHOLD	zwierzęta hodowlane / domesticated animals %	zwierzęta dzikie / wild animals %
1	90,4	9,6
2	98,8	1,2
3	100	-
4	100	-
5	100	-
6	100	-
8	92,2	7,8
9	100	-
10	90,2	9,8
11	94,7	5,3
12	100	-
13	96,6	3,4
16	(82,6)	(17,4)
18	93,6	6,4
19	100	-
20	100	-
21	96,5	3,5
22	99,7	0,3
23	100	-
25	100	-

Tab. 37. Ludwinowo 7. Udziały procentowe gatunków hodowlanych i dzikich w poszczególnych zagrodach
Ludwinowo 7. Percentages of domesticated and wild animal remains in particular households

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	19	30,2	20	10,2
T / T	8	12,7	43	-30,3
BCKP / PPFL	20	31,7	5	26,7
DCKP / DPFL	2	3,2	8	-4,8
BCKM / PPHL	5	7,9	3	4,9
DCKM / DPHL	7	11,1	7	4,1
CP / P	2	3,2	14	-10,8

Tab. 38. Ludwinowo 7. Zagroda 1, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 1, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	32	30,2	20	10,1
T / T	26	24,6	43	-18,5
BCKP / PPFL	14	13,2	5	8,2
DCKP / DPFL	10	9,4	8	1,4
BCKM / PPHL	7	6,6	3	3,6
DCKM / DPHL	10	9,4	7	2,4
CP / P	7	6,6	14	-7,4

Tab. 39. Ludwinowo 7. Zagroda 2, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 2, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	17	53,1	20	33,1
T / T	0	-	43	-43
BCKP / PPFL	2	6,3	5	1,3
DCKP / DPFL	5	15,6	8	7,6
BCKM / PPHL	6	18,7	3	78,7
DCKM / DPHL	2	6,3	7	-0,7
CP / P	0	-	14	-14

Tab. 40. Ludwinowo 7. Zagroda 3, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 3, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	24	55,8	20	35,8
T / T	12	27,9	43	-15,1
BCKP / PPFL	3	6,9	5	1,9
DCKP / DPFL	2	4,7	8	-3,3
BCKM / PPHL	0	-	3	-3
DCKM / DPHL	2	4,7	7	-2,3
CP / P	0	-	14	-14

Tab. 41. Ludwinowo 7. Zagroda 4, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 4, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n
G / H	25
T / T	3
BCKP / PPFL	2
DCKP / DPFL	0
BCKM / PPHL	0
DCKM / DPHL	0
CP / P	0

Tab. 42. Ludwinowo 7. Zagroda 5, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 5, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	101	62,4	20	42,4
T / T	8	4,9	43	-38,1
BCKP / PPFL	6	3,7	5	-1,3
DCKP / DPFL	4	2,5	8	-5,5
BCKM / PPHL	7	4,3	3	1,3
DCKM / DPHL	19	11,7	7	4,7
CP / P	17	10,5	14	-3,5

Tab. 43. Ludwinowo 7. Zagroda 6, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 6, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	186	43,3	20	23,3
T / T	78	18,1	43	-24,9
BCKP / PPFL	62	14,4	5	9,4
DCKP / DPFL	24	5,6	8	-2,4
BCKM / PPHL	26	6,0	3	3
DCKM / DPHL	24	5,6	7	-1,4
CP / P	30	7,0	14	-7,0

Tab. 44. Ludwinowo 7. Zagroda 8, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 8, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n
G / H	7
T / T	5
BCKP / PPFL	1
DCKP / DPFL	1
BCKM / PPHL	0
DCKM / DPHL	0
CP / P	0

Tab. 45. Ludwinowo 7. Zagroda 9, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 9, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	37	46,2	20	26,2
T / T	14	17,5	43	-25,5
BCKP / PPFL	15	18,7	5	13,7
DCKP / DPFL	2	2,5	8	-5,5
BCKM / PPHL	5	6,3	3	3,3
DCKM / DPHL	5	6,3	7	-0,7
CP / P	2	2,5	14	-11,5

Tab. 46. Ludwinowo 7. Zagroda 10, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 10, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	77	52,0	20	32
T / T	18	12,2	43	-30,8
BCKP / PPFL	21	14,2	5	9,2
DCKP / DPFL	3	2,0	8	-6
BCKM / PPHL	15	10,1	3	7,1
DCKM / DPHL	13	8,8	7	1,8
CP / P	1	0,7	14	-13,3

Tab. 47. Ludwinowo 7. Zagroda 11, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 11, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	33	78,5	20	58,5
T / T	6	14,3	43	-28,7
BCKP / PPFL	0	-	5	-5
DCKP / DPFL	0	-	8	-8
BCKM / PPHL	1	2,4	3	-0,6
DCKM / DPHL	0	-	7	-7
CP / P	2	4,8	14	-9,2

Tab. 48. Ludwinowo 7. Zagroda 12, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 12, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	70	54,7	20	34,7
T / T	17	13,3	43	-29,7
BCKP / PPFL	16	12,5	5	7,5
DCKP / DPFL	7	5,5	8	-2,5
BCKM / PPHL	5	3,9	3	0,9
DCKM / DPHL	9	7,0	7	0
CP / P	4	3,1	14	-10,9

Tab. 49. Ludwinowo 7. Zagroda 13, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 13, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n
G / H	16
T / T	0
BCKP / PPFL	0
DCKP / DPFL	0
BCKM / PPHL	0
DCKM / DPHL	1
CP / P	0

Tab. 50. Ludwinowo 7. Zagroda 16, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 16, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	55	38,7	20	18,7
T / T	17	12,0	43	-31,0
BCKP / PPFL	30	21,1	5	16,1
DCKP / DPFL	10	7,0	8	-1
BCKM / PPHL	15	10,6	3	7,6
DCKM / DPHL	10	7,0	7	0
CP / P	5	3,6	14	-10,4

Tab. 51. Ludwinowo 7. Zagroda 18, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 18, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n
G / H	33
T / T	0
BCKP / PPFL	0
DCKP / DPFL	5
BCKM / PPHL	0
DCKM / DPHL	9
CP / P	8

Tab. 52. Ludwinowo 7. Zagroda 19, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 19, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	33	60	20	40
T / T	0	-	43	-43
BCKP / PPFL	0	-	5	-5
DCKP / DPFL	5	9,1	8	1,1
BCKM / PPHL	0	-	3	-3
DCKM / DPHL	9	16,4	7	9,4
CP / P	8	14,5	14	0,5

Tab. 53. Ludwinowo 7. Zagroda 20, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 20, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY /	n	%	szkielet wzorcowy /	nadwyżki niedobory/

PART OF CARCASS			model skeleton (%)	over- and underrepresentation
G / H	46	38,3	20	18,3
T / T	23	19,2	43	-23,8
BCKP / PPFL	17	14,2	5	9,2
DCKP / DPFL	4	3,3	8	-4,7
BCKM / PPHL	24	20,0	3	17
DCKM / DPHL	5	4,2	7	-2,8
CP / P	1	0,8	14	-13,2

Tab. 54. Ludwinowo 7. Zagroda 21, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 21, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	105	37,6	20	17,6
T / T	49	17,6	43	-25,4
BCKP / PPFL	30	10,7	5	5,7
DCKP / DPFL	9	3,2	8	-4,8
BCKM / PPHL	34	12,2	3	9,2
DCKM / DPHL	32	11,5	7	4,5
CP / P	20	7,2	14	-6,8

Tab. 55. Ludwinowo 7. Zagroda 22, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 22, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

CZĘŚĆ TUSZY / PART OF CARCASS	n	%	szkielet wzorcowy / model skeleton (%)	nadwyżki niedobory/ over- and underrepresentation
G / H	178	70,6	20	50,6
T / T	67	26,6	43	-16,4
BCKP / PPFL	0	-	5	-5
DCKP / DPFL	1	0,4	8	-7,6
BCKM / PPHL	5	2,0	3	-1
DCKM / DPHL	0	-	7	-7
CP / P	1	0,4	14	-13,6

Tab. 56. Ludwinowo 7. Zagroda 23, rozkład anatomiczny szczątków bydła z podziałem na kolejne części tuszy
Ludwinowo 7. Household 23, anatomical distribution of cattle remains, with division into carcass parts

GATUNEK / SPECIES	FAZA / PHASE 1		FAZA / PHASE 2		FAZA / PHASE 3		FAZA / PHASE 4		FAZA / PHASE 5		suma/ total
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	%
BYDŁO / CATTLE	120	83,9	136	89,5	317	81,7	137	77,8	297	92	85,2
OWCA/KOZA / SHEEP/GOAT	18	12,6	7	4,6	59	15,2	31	17,6	14	4,3	10,9
ŚWINIA / SWINE	0	-	0	-	5	1,3	2	1,1	11	3,4	1,5
PIES / DOG	0	-	0	-	0	-	1	0,6	0	-	0,1
JELEŃ / DEER	5	3,5	8	5,3	3	0,8	5	2,9	0	-	1,8
KOŃ / HORSE	0	-	0	-	2	0,5	0	-	0	-	0,2
SARNA / ROE	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-
TUR / AUROCH	0	-	1	0,6	2	0,5	0	-	1	0,3	0,3
N	143	100	152	100	388	100	176	100	323	100	100

Tab. 57. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków zwierzęcych z kolejnych faz osadnictwa w części E osady KCWR
Ludwinowo 7. Species distributions of animal remains from subsequent occupation phases in part E of the LBK settlement

GATUNEK / SPECIES	FAZA / PHASE 1		FAZA / PHASE 2		FAZA / PHASE 3		FAZA / PHASE 4		FAZA / PHASE 5		FAZA / PHASE 6		suma/ total
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	%
BYDŁO / CATTLE	10		138	80,2	60	87,0	556	74,2	166	74,8	269	60,6	71,9
OWCA/KOZA/ SHEEP/GOAT	0		18	10,5	5	7,2	118	15,7	42	18,9	59	13,3	14,5
ŚWINIA / SWINE	0		5	2,9	0	-	26	3,5	1	0,4	102	23,0	8,0
PIES / DOG	0		0	-	0	-	0	-	13	5,9	0	-	0,8
JELEŃ / DEER	0		0	-	0	-	16	2,1	0	-	5	1,1	1,3
KOŃ / HORSE	0		0	-	0	-	24	3,2	0	-	1	0,2	1,5
SARNA / ROE	0		11	6,4	0	-	10	1,3	0	-	7	1,6	1,7
ZAJĄC / HARE	0		0	-	4	5,8	0	-	0	-	0	-	0,2
PTAK / BIRD	0		0	-	0	-	0	-	0	-	1	0,2	0,1
N	10		172	100	69	100	750	100	222	100	444	100	100

Tab. 58. Ludwinowo 7. Rozkład gatunkowy szczątków zwierzęcych z kolejnych faz osadnictwa w części W osady KCWR
Ludwinowo 7. Species distributions of animal remains from subsequent occupation phases in part W of the LBK settlement

Odc. J

Odc. R

Odc. K

Odc. A

Odc. C

Odc. E

Odc. G

Odc. P

Odc. U

Odc. Y

Odc. L

Odc. B

Odc. D

Odc. F

Odc. H

Odc. O

Odc. T

Odc. W

Odc. S

Odc. Z

Ludwinowo, gm. i powiat Włocławek, woj. Kujawsko-pomorskie, stanowisko 7, AUT.112

Ludwinowo, Comm. and Distr. Włocławek, Kuyavian-Pomeranian Voivodeship, site 7, AUT. 112

Dyspersja i chronologia obiektów na tle siatki arowej i planu warstwicowego

Dispersion of features and their chronology on are grid and contour plan

Opracowanie graficzne / Graphic design: Piotr Kałka

granica autostrady / motorway boundary

granica stanowiska wg badań powierzchniowych
site's boundary according to survey

obszar zbadany wykopaliskowo (zespół poznański)
excavated area (Poznań team)

obszar zbadany wykopaliskowo (zespół krakowski)
excavated area (Cracow team)

Chronologia obiektów / Chronology of features

- KCWR / LBK
- młodsze kultury naddunajskie / post-LBK
- KAK / GAC
- KCSz / CWC
- inne obiekty / other features

długi dom KCWR
LBK longhouse

hipotetyczny dom KCWR
hypothetical LBK longhouse

0 50 m