WCZESNOŚREDNIOWIECZNE GRODZISKO W TARNAWIE RZEPIŃSKIEJ

pod redakcją
Barłomieja Gruszki
i Arkadiusza Michalaka

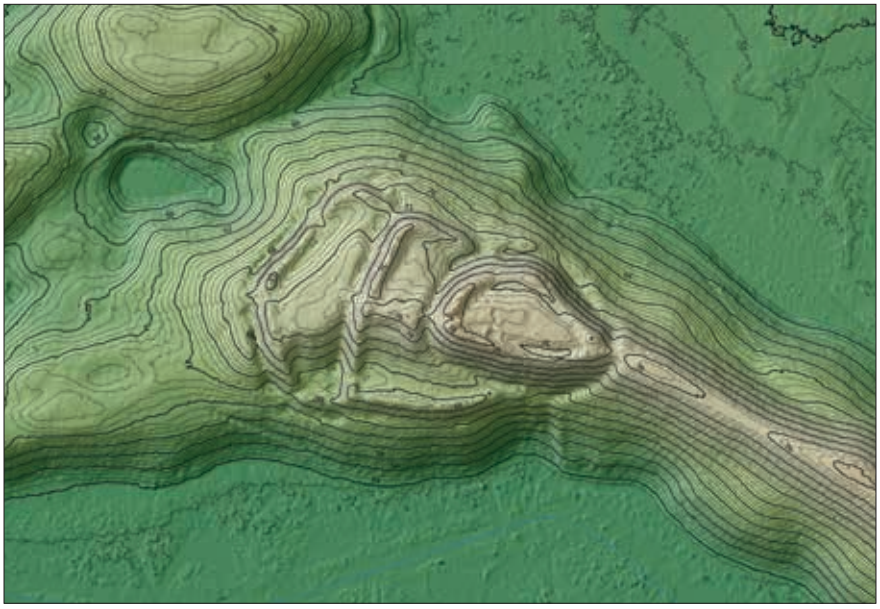
Monografie
wczesnośredniowieczne
tom V

WCZESNOŚREDNIOWIECZNE GRODZISKO W TARNAWIE RZEPIŃSKIEJ

V

Monografie
wczesnośredniowieczne
tom V

WCZESNOŚREDNIOWIECZNE GRODZISKO W TARNAWIE RZEPIŃSKIEJ



POD REDAKCJĄ

Bartłomieja Gruszki
i Arkadiusza Michalaka

Zielona Góra – Szczecin 2020

Redaktor serii
Bartłomiej Gruszka

Redaktorzy tomu
Bartłomiej Gruszka, Arkadiusz Michalak

Recenzje
dr hab. Artur Różański, prof. UAM; dr hab. Krzysztof Jaworski, prof. UWr

Projekt książki, skład
Bartłomiej Gruszka

Projekt okładki
Ka Leszczyńska

Korekty
Bartłomiej Gruszka, Arkadiusz Michalak

Ryciny i zdjęcia
Sławomir Kałagate, Bartłomiej Gruszka, Hubert Sempoch

Tłumaczenia
Arkadiusz Michalak, Monika Kaczmarek

Na okładce i stronie tytułowej wykorzystano zdjęcia lotnicze przedstawiające okolice stanowiska oraz Numeryczny Model Terenu grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (fot. i oprac. B. Gruszka).

Dofinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego
pochodzących z Funduszu Promocji Kultury oraz Miasta Zielona Góra

Pewne prawa zastrzeżone.
© [Jacek Forysiak, Bartłomiej Gruszka, Piotr Gunia, Tomasz Herbich, Sławomir Kałagate, Marzena Makowiecka, Daniel Makowiecki, Arkadiusz Michalak, Krystyna Milecka, Jakub Niebieszczański, Robert Ryndziewicz, Hubert Sempoch, Juliusz Twardy], licencja: CC-BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.pl). Publikację można pobrać m.in. ze strony: www.acadaemia.edu

ISBN 978-83-926234-7-2
ISBN 978-83-66463-41-7

Wydawcy
Muzeum Archeologiczne Środkowego Nadodrza w Zielonej Górze z/s w Świdnicy; ul. Długa 27,
66-008 Świdnica; tel. +48 68 327 31 13; muzeum@muzeum-swidnica.org; www.muzeum-swidnica.org

Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk
Al. Solidarności 105, 00-140 Warszawa; tel. +48 22 620 28 81; director@iaepan.edu.pl; www.iaepan.edu.pl

Spis treści

Bartłomiej Gruszka
Wprowadzenie 5

Juliusz Twardy, Jacek Forysiak
Charakterystyka geogenicznych składowych środowiska przyrodniczego
w otoczeniu grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (pow. słubicki) 9

Krystyna Milecka
Analiza palinologiczna osadów organicznych
z otoczenia stanowiska w Tarnawie Rzepińskiej 17

Marzena Makowiecka, Daniel Makowiecki
Zwierzęce szczątki kostne z wczesnośredniowiecznego grodziska
w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1, pow. słubicki 27

Tomasz Herbich, Jakub Niebieszczański, Robert Ryndziewicz
Badania geofizyczne grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1,
pow. słubicki w latach 2019-2020 35

Bartłomiej Gruszka
Badania wykopaliskowe prowadzone na grodzisku
w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1 w 1966 roku 75

Bartłomiej Gruszka
Ceramika z wczesnośredniowiecznego grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1
Analiza stylistyki, formy, techniki wykonania i chronologii 85

Piotr Gunia
Charakterystyka cech petrograficznych wczesnośredniowiecznej ceramiki
z grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (pow. słubicki, woj. lubuskie) 143

Piotr Gunia
Interpretacja składu chemicznego wczesnośredniowiecznej ceramiki
z grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (pow. słubicki, woj. lubuskie) 173

Bartłomiej Gruszka
Wczesnośredniowieczny mikroregion osadniczy w północnej części Równiny Torzymskiej
(grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, Garbiczu, Gądkowie Wielkim i Torzymiu) 197

An Early Medieval stronghold in Tarnawa Rzepińska
(Summary, list of figures and tables) 205

Bartłomiej Gruszka[1]

[1] Ośrodek Archeologii Średniowiecza Krajów Nadbałtyckich IAE PAN, ul. Kuśnierska 12-12a, 70-536 Szczecin; e-mail: b.gruszka@ieapan.szczecin.pl

WPROWADZENIE

Grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej było znane już pod koniec XIX wieku jako *Burgwall von Pollenzig* (Poleńsko) lub *der Borchwald bei Klauswalde* (ZfE 1890, 372; 1897, 434; Kowalenko 1938, 292-293).

Pierwsza wzmianka o grodzisku w *Pollenzig* pochodzi z czasopisma *Zeitschrift für Ethnologie* z 1890 roku (ZfE 1890, 372-373). Autor notatki, prawdopodobnie R. Buchholz, podaje wymiary grodziska oraz informuje, że w zachodniej partii, na otoczonym wałem płaskowyżu założył kilka wykopów. Warstwa kulturowa (wg opisu „czarniawa ziemia" przemieszana z węglem drzewnym, licznymi fragmentami naczyń, ułamkami kości i rozłupanymi kamieniami) miała miąższość od 50 do 100 cm. Autor wzmianki podaje, że jest to jeden z tak zwanych grodów słowiańskich (*slawische Burgwälle*). Podał także, że wsród znalezisk z *Pollenzig*, w odróżnieniu od materiałów pochodzących z pobliskiego Garbicza (*Görbitsch*) i Lubniewic (*Zielenzig*) – które także badał – bra-

Ryc. 1. Lokalizacja grodziska w Tarnawie Rzepińskiej na tle mapy Polski

kuje przedmiotów żelaznych. Ponadto Buchholz zauważył także różnice w technice wykonania naczyń pomiędzy tymi stanowiskami. Te z Tarnawy miały zdecydowanie „wendyjski charakter" zwłaszcza jeśli chodzi o ornament, sposób ukształtowania krawędzi oraz dwustożkowatą formę pozbawioną uch (ZfE 1890, 372-373).

Z kolei z informacji zamieszczonych kilka lat później na łamach tego samego czasopisma wynika, że podczas prowadzonych wówczas badań odkryto fragmenty naczyń (przedsłowiańskich) oraz kości zwierzęce oraz kamienne topory (ZfE 1897, 434).

Badania w okresie powojennym przeprowadzono dopiero w 1959 roku (prospekcja powierzchniowa Wojciecha Śmigielskiego (Śmigielski 1961, 314-315), a w czerwcu i na początku lipca 1966 roku wykonano badania wykopaliskowe. Kierował nimi Edward Dąbrowski z ramienia Muzeum Lubuskiego w Zielonej Górze. Założono wówczas jeden większy wykop badawczy (wkop jest jeszcze dzisiaj doskonale widoczny na Numerycznym Modelu Terenu) oraz trzy niewielkie sondaże.

W późniejszym okresie na grodzisku prowadzono jedynie badania powierzchniowe, którymi kierowali Adam Kołodziejski (w 1973 r.) oraz Andrzej Marcinkian (w 1982 r.).

W pierwszej połowie lat 90. XX wieku Sławomir Kałagate podjął próbę opracowania znalezisk z Tarnawy Rzepińskiej. Wykonał wówczas wstępną analizę ceramiki, rysunki naczyń w ołówku i częściowo w tuszu oraz uporządkował inwentarz i rozproszone informacje na temat przebiegu badań. Jego ustalenia posłużyły do sporządzenia notki na temat grodziska, którą zamieszczono w 7 tomie Studiów i Materiałów do Osadnictwa Wielkopolski Wczesnohistorycznej. Na podstawie wstępnej analizy naczyń ustalono wówczas, że gród funkcjonował w fazach B i C wczesnego średniowiecza (Hensel, Hilczer-Kurnatowska, Łosińska 1995, 16-18).

Kolejny etap studiów nad grodziskiem w Tarnawie przypada na ostatnie lata. W 2019 roku przeprowadzono badania nieinwazyjne (Herbich, Niebieszczański, Ryndziewicz 2020), które objęły przede wszystkim północną partię grodziska. W roku 2020 kontynuowano prace metodą elektrooporową w południowej partii stanowiska. W latach 2019-2020 wykonano także szczegółowe badania związane z rekonstrukcją pierwotnego środowiska przyrodniczego okolic grodziska w okresie wczesnego średniowiecza (Milecka 2020; Twardy, Forysiak 2020; Makowiecka, Makowiecki 2020).

W ramach realizacji obu projektów przeprowadzono także badania makroskopowe odkrytych w 1966 roku fragmentów naczyń z uwzględnieniem szerszego tła porównawczego (Gruszka 2020a), jak też badania specjalistyczne – petrograficzne (Gunia 2020a) oraz chemiczne (Gunia 2020b) ceramiki.

Opracowano także stan badań nad osadnictwem wczesnośredniowiecznym w mikroregionie położonym w północnej części Równiny Torzymskiej (Gruszka 2020b).

***

Rezultaty przedstawionych powyżej studiów zostały zaprezentowane w niniejszej publikacji. Realizacja badań i publikacja wyników była możliwa dzięki otrzymanemu od Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego finansowaniu w ramach programu Ochrona zabytków archeologicznych. W 2019 roku zrealizowano projekt pt.: *Badania nieinwazyjne wczesnośredniowiecznego grodu w Tarnawie Rzepińskiej (AZP-53-8/6) w województwie lubuskim* (nr projektu 4818/19). Z kolei w 2020 roku przeprowadzono dalsze badania w ramach zadania pt.: *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej. Wyniki archiwalnych badań wykopaliskowych i nieinwazyjnych* (nr projektu 4442/20). W pierwszym roku współorganizatorem i instytucją współfinansująca badania była Fundacja Przyjaciół Instytutu Archeologii i Etnologii PAN, a w drugim roku Muzeum Archeologiczne Środkowego Nadodrza w Zielonej Górze z/s w Świdnicy oraz Urząd Miasta Zielona Góra.

Współwydawcą publikacji wraz z Muzeum Archeologicznym jest Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk. Pracownicy Instytutu wykonali badania geofizyczne oraz opracowali wyniki badań archiwalnych.

Literatura

Gruszka B.
2020a *Ceramika z wczesnośredniowiecznego grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1. Analiza stylistyki, formy, techniki wykonania i chronologii*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 85-141.

Gruszka B.
2020b *Wczesnośredniowieczny mikroregion osadniczy w północnej części Równiny Torzymskiej (grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, Garbicz, Gądkowie Wielkim i Torzymiu),* [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 197-204.

Gunia P.
2020a *Charakterystyka cech petrograficznych wczesnośredniowiecznej ceramiki z grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (pow. słubicki, woj. lubuskie)*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 143-171.

Gunia P.
2020b *Interpretacja składu chemicznego wczesnośredniowiecznej ceramiki z grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (pow. słubicki, woj. lubuskie)*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 173-195.

Hensel W. Hilczer-Kurnatowska Z., Łosińska A.
1995 *Studia i materiały do osadnictwa Wielkopolski wczesnohistorycznej* 7, 16-18.

Herbich T., Niebieszczański J., Ryndziewicz R.
2020 *Badania geofizyczne grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1, pow. słubicki w latach 2019–2020*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 35-73.

Kowalenko W.
1938 *Osadnictwo grodowe Wielkopolski wczesnohistorycznej*, Poznań.

Makowiecka M., Makowiecki D.
2020 *Zwierzęce szczątki kostne z wczesnośredniowiecznego grodziska w Tarnawie rzepińskiej, stan. 1, pow. słubicki*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 27-33.

Milecka K.
2020 *Charakterystyka geogenicznych składowych środowiska przyrodniczego w otoczeniu grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (pow. słubicki)*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 17-25.

Śmigielski W.
1961 *Materiały z badań powierzchniowych na ziemi lubuskiej*, Fontes Archaeologici Posnanienses 12, 1961, 314-315.

Twardy J., Forysiak J.
2020 *Charakterystyka geogenicznych składowych środowiska przyrodniczego w otoczeniu grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (pow. słubicki)*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 9-16.

ZfE ...
1890 *Burgwall von Pollenzig*, Zeitschrift für Ethnologie 22, Berlin, 372-373.

ZfE ...
1897 *Der Borchwald bei Klauswalde*, Zeitschrift für Ethnologie 29, Berlin, 434.

***Juliusz Twardy*[1], *Jacek Forysiak*[2]**

[1] Uniwersytet Łódzki, Wydział Nauk Geograficznych, Katedra Geologii i Geomorfologii, 90-139 Łódź, ul. Narutowicza 88, e-mail: juliusz.twardy@geo.uni.lodz.pl
[2] Uniwersytet Łódzki, Wydział Nauk Geograficznych, Katedra Geologii i Geomorfologii, 90-139 Łódź, ul. Narutowicza 88, e-mail: jacek.forysiak@geo.uni.lodz.pl

CHARAKTERYSTYKA GEOGENICZNYCH SKŁADOWYCH ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO W OTOCZENIU GRODZISKA W TARNAWIE RZEPIŃSKIEJ (POW. SŁUBICKI)

Geograficzne, administracyjne i matematyczne położenie grodziska w Tarnawie Rzepińskiej

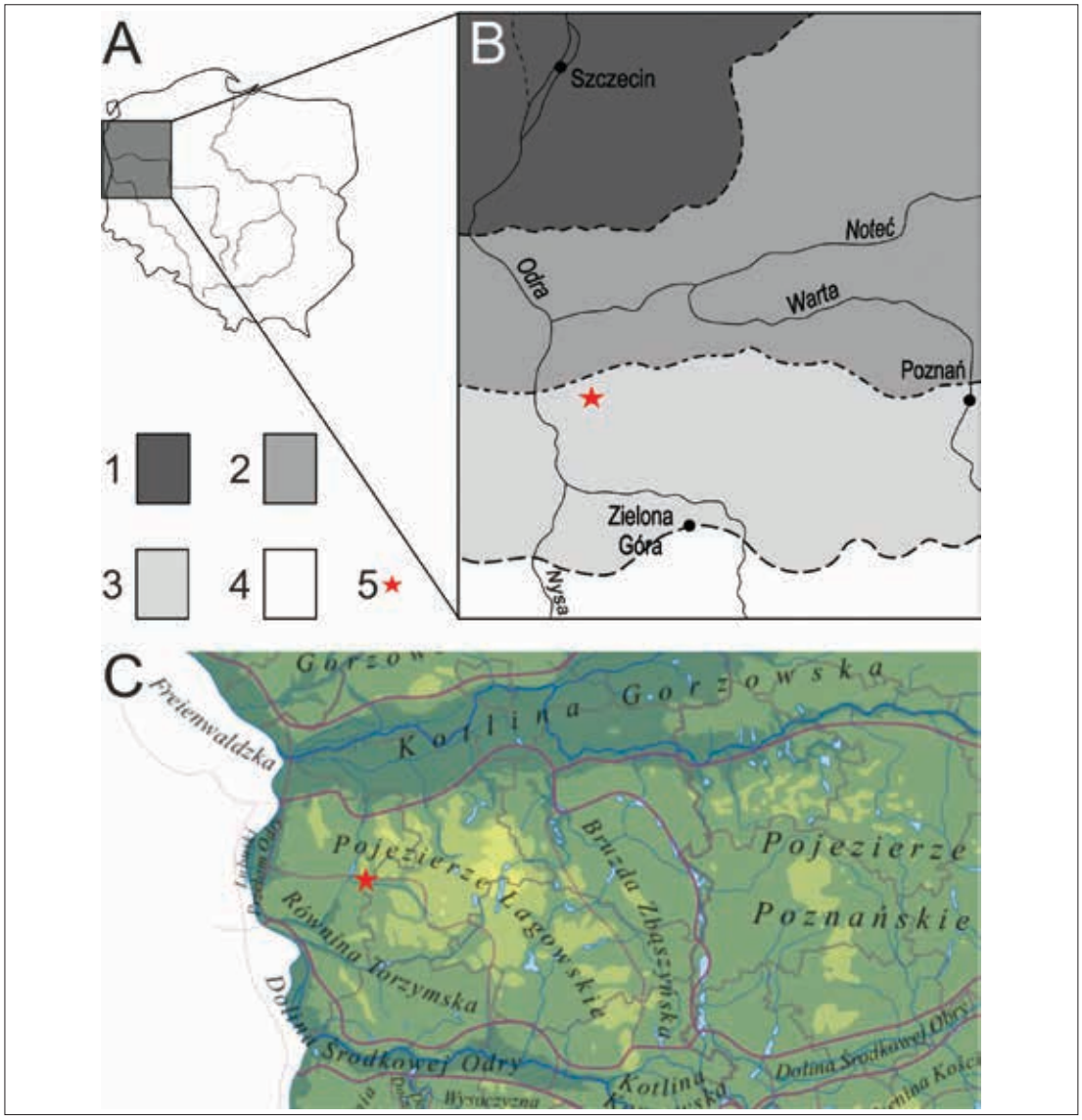
Grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej znajduje się w środkowej części Polski Zachodniej (ryc. 1A). Na tle fizycznogeograficznego podziału Polski (Kondracki 1994) można je lokować w mezoregionie fizycznogeograficznym (ryc. 1C) Równina Torzymska (315.43), zwanym wcześniej Równiną Rzepińską (Krygowski 1957). Wraz z trzema kolejnymi mezoregionami (Lubuski Przełom Odry, Pojezierze Łagowskie i Bruzda Zbąszyńska) Równina Torzymska tworzy makroregion Pojezierze Lubuskie (315.4), stanowiący najbardziej na zachód wysuniętą część podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie (314/315). Według geomorfologicznego podziału Polski (Gilewska 1986) okolice Tarnawy Rzepińskiej należą również do Równiny Torzymskiej (A II. h2), przy czym mezoregion geograficzny graniczący z Równiną od północy i wschodu autorka regionalizacji określa jako Wzgórza Osieńskie. Geomorfologiczne jednostki wyższego rzędu (makroregion, podprowincja) noszą takie same nazwy jak w podziale Kondrackiego (1994) i cechują się podobnymi zasięgami przestrzennymi.

Pod względem administracyjnym grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej znajduje się w województwie lubuskim, w powiecie słubickim i gminie Rzepin. Położenie matematyczne środka majdanu grodziska w Tarnawie Rzepińskiej charakteryzują następujące współrzędne geograficzne: $\varphi = 52^{o}\ 21'\ 43{,}6''$ N, $\lambda = 14^{o}\ 54'\ 46{,}9''$ E.

Budowa geologiczna, geomorfologia i gleby w otoczeniu grodziska Tarnawa Rzepińska

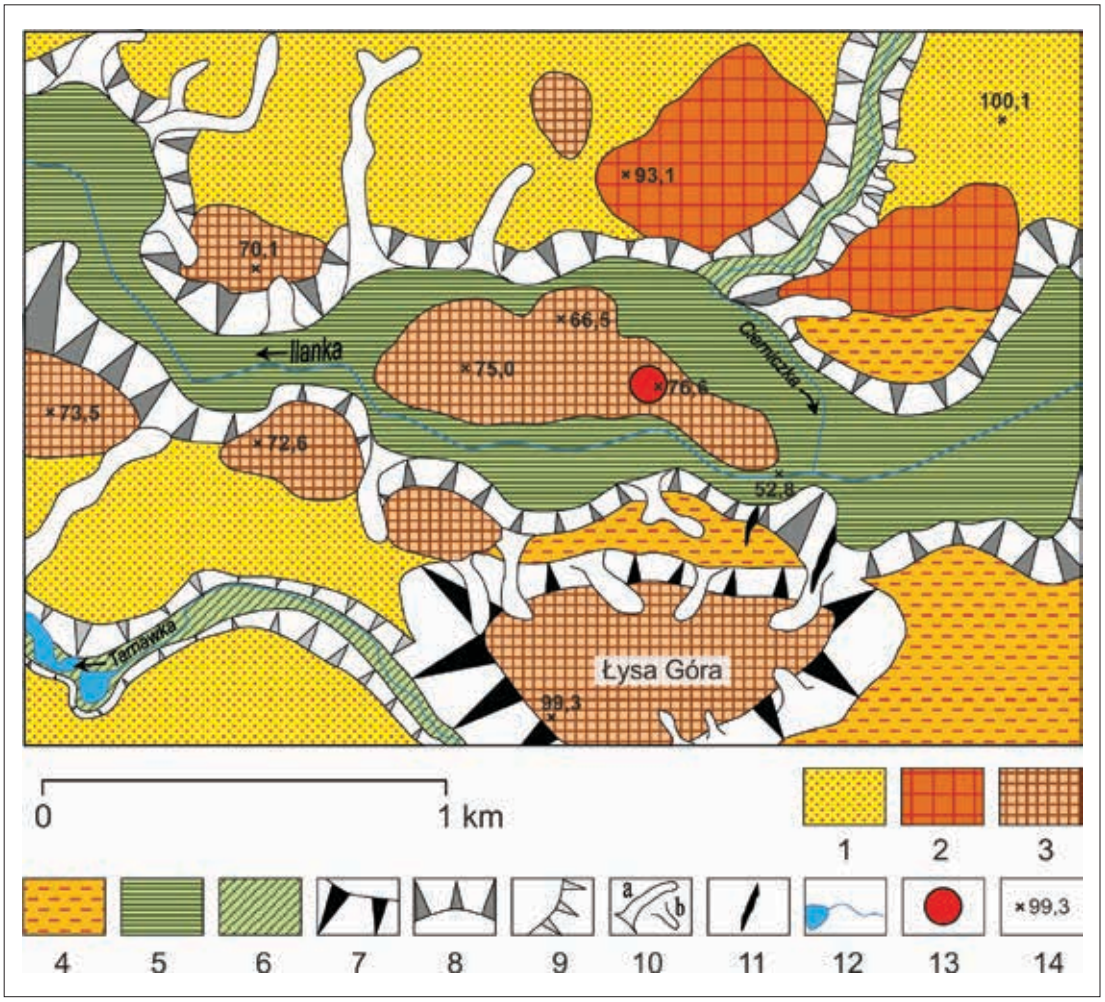
Równina Torzymska została objęta lądolodem ostatniego zlodowacenia czwartorzędowego Polski – zlodowacenia wisły, inaczej zwanego zlodowaceniem bałtyckim lub północnopolskim (ryc. 1B). Lądolód wisły dotarł tu tylko jeden raz, w najstarszej fazie wymienionego zlodowacenia, określanej jako glacifaza leszczyńska (ryc. 1B, sygnatura 3). Czasza lądolodu wisły sięgnęła terenów położonych kilka kilometrów na północ od Tarnawy Rzepińskiej jeszcze około 1200 lat później (ok. 18 800 lat BP – por. Kozarski i Nowaczyk 1999), co miało miejsce podczas glacifazy poznańskiej (Marks 2005). Podczas dwóch wyżej wymienionych glacifaz zlodowacenia wisły powstały główne zręby przypowierzchniowej budowy geologicznej oraz litologii terenu, a także jego hydrologii i ukształtowania.

Łączna miąższość osadów czwartorzędu na Równinie Torzymskiej wynosi zazwyczaj od 25 do 100 m (Mojski 2005), niemniej w obrębie najgłębiej rozciętych polodowcowych rynien subglacjalnych miąższość powiększa się ponad dwukrotnie, do 211 m (Urbański 2005). W kom-



Ryc. 1. Położenie grodziska w Tarnawie Rzepińskiej. A – rycina lokalizacyjna; B – położenie grodziska na tle zasięgu zlodowacenia warty i zasięgów glacifaz zlodowacenia wisły (za Kozarskim i Nowaczykiem 1999): 1 – zasięg fazy pomorskiej (około 16 200 lat BP), 2 – zasięg fazy poznańskiej (około 18 800 lat BP), 3 – zasięg fazy leszczyńskiej (około 20 000 lat BP), 4 – zasięg zlodowacenia warty (starsze od 100 000 lat BP), 5 – grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej; C – położenie grodziska na tle mezoregionów fizycznogeograficznych środkowej części Polski Zachodniej (za Kondrackim 1994)

pleksie utworów czwartorzędowych można wyróżnić trzy poziomy glacjalne, zbudowane z glin zwałowych (Mojski 1999). Najmłodszym z nich, lokalnie budującym powierzchnię topograficzną terenu, jest poziom gliny z glacifazy leszczyńskiej zlodowacenia wisły. Poniżej niego zalegają dwa względnie ciągłe pokłady glin korelowanych ze zlodowaceniami środkowopolskimi warty i odry (Urbański 2003). Jeszcze starsze gliny, pochodzące ze zlodowaceń południowopolskich (sanu I i II) zaznaczają się jedynie lokalnie, uczestnicząc w budowie wzgórz moren spiętrzonych, które występują na wschód od Ośna Lubuskiego. Oprócz glin zwałowych dla struktury geologicznej i litologii Równiny Torzymskiej charakterystyczny jest stosunkowo duży odsetek utworów wodnolodowcowych (glacifluwialnych), wykształconych w postaci



Ryc. 2. Szkic geomorfologiczny otoczenia grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (za Urbańskim 2005, zmienione). 1 – równina wodnolodowcowa (sandrowa), 2 – pagórki moren martwego lodu, 3 – pagórki kemowe, 4 – stożek napływowy Ilanki, 5 – dno doliny Ilanki, 6 – dna pobocznych dolin rzecznych, 7 – stoki rynny glacjalnej, 8 – stoki doliny Ilanki, 9 – stoki dolin pobocznych, 10 – doliny (a) i niecki (b) denudacyjne, 11 – parowy i inne młode rozcięcia erozyjne, 12 – koryta rzeczne i zbiorniki wodne, 13 – lokalizacja grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, 14 – koty wysokościowe (w m n.p.m.)

pokryw piaszczysto-żwirowych (ryc. 2, sygnatura 1). Utwory te rozciągają się na południe od wymienionego wyżej pasa moren czołowych i spiętrzonych, powstałych podczas glacifazy poznańskiej. Piaski i żwiry glacifluwialne lokalnie budują także małe sandry, których powierzchnie są lekko pochylone ku S i SE i SW.

Ważnymi formami glacjalnymi Równiny Torzymskiej są rynny polodowcowe (subglacjalne). Przez okolice Tarnawy Rzepińskiej przebiega długa rynna torzymsko-kosobudzka (Żynda 1967; Sztromwasser 2005), której nazwa powstała od pobliskiego Torzymia i małej leśnej wsi Kosobudz. Generalny przebieg rynny z NW ku SE odpowiada kierunkowi ruchu mas lodowych w tzw. lobie Odry podczas glacifazy leszczyńskiej ostatniego zlodowacenia (Marks 2005). Niemniej w wymienionej rynnie zaznaczają się także odcinki o równoleżnikowej orientacji; taki odcinek rynny wykorzystuje mała rzeka Ilanka (ryc. 2), odwadniająca do Odry centralną część Równiny Torzymskiej. W okolicach Rzepina rynna torzymsko-kosobudzka krzyżuje się z południkową doliną Ośno Lubuskie-Rzepin, która zdaniem Urbańskiego (2005) była w przeszłości także rynną glacjalną, lecz została silnie prze-

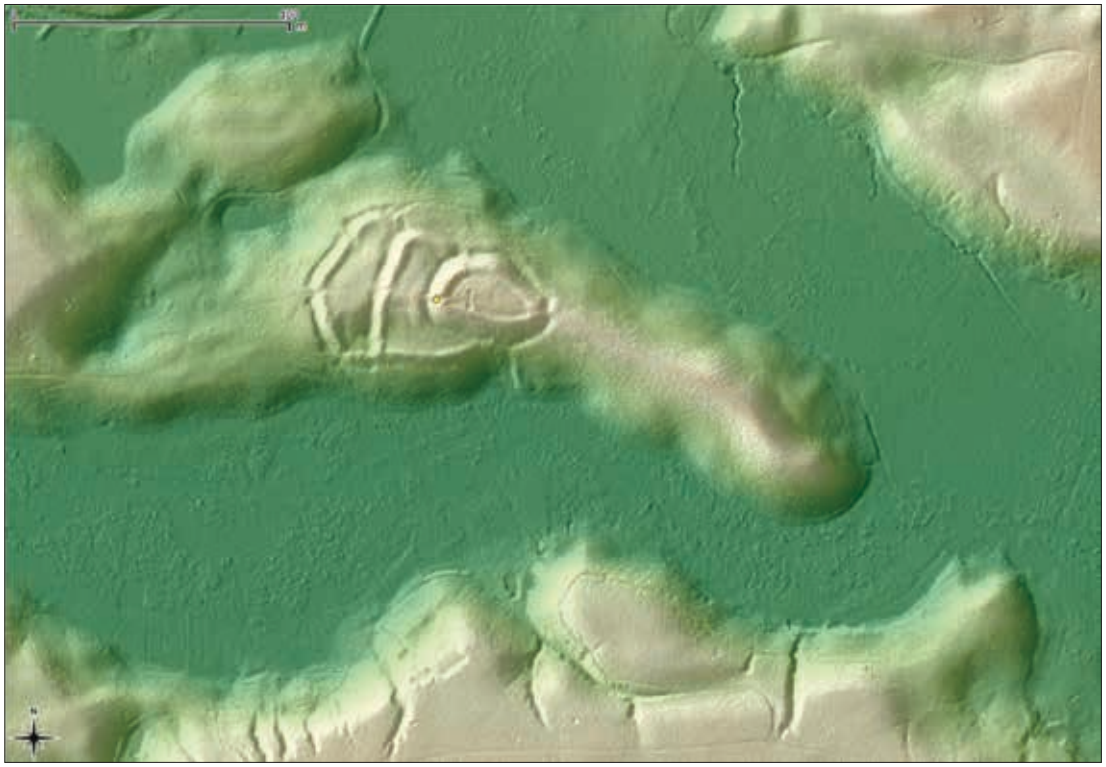
obrażona przez odpływ wód z wycofującego się lądolodu wisły. Za jej kolejne, późniejsze przeobrażenia odpowiada już odpływ rzeczny. Dolinę (rynnę) Ośno-Rzepin wykorzystuje współcześnie rzeka Ilanka, która na północ od jeziora Busko gwałtownie zmienia swój bieg z równoleżnikowego na południkowy.

Z glacjalnego etapu formowania rynny torzymsko-kosobudzkiej pochodzą liczne pagórki kemowe (ryc. 2, sygnatura 3), występujące wraz z dość podobnymi formami moren martwego lodu (ryc. 2, sygnatura 2). Kemy i pagórki moren martwego lodu osiągają do około 0,5 km długości, 0,2-0,3 km szerokości i zazwyczaj 20-30 m deniwelacji. Trzeba zaznaczyć, że wysokość względna najwyższego kemu (Łysa Góra – por. ryc. 2) obliczana w stosunku do dna doliny Ilanki sięga niemal 50 m, co wyróżnia tę formę pod względem wysokości (Lindner 1992). Kemy zbudowane są przeważnie z materiału stosunkowo drobnoziarnistego – przeważnie piasków i mułków, często horyzontalnie warstwowanych (Lindner 1992). Orientacja dłuższych osi kemów jest zbieżna z lokalną, również równoleżnikową orientacją rynny glacjalnej torzymsko-kosobudzkiej, „powtarzaną" także przez rzekę Ilankę. Wskazuje to na występowanie w czaszy lądolodu fazy leszczyńskiej zlodowacenia wisły systemu równoleżnikowych pęknięć i szczelin w których dochodziło do intensywnej, niszczącej podłoże działalności wód subglacjalnych (etap wycinania rynny), a następnie do akumulacji mułkowo-piaszczystych serii kemowych (etap powstawania kemów i moren martwego lodu).

Ważną rolę w postglacjalnych przeobrażeniach rynny torzymsko-kosobudzkiej odegrała wspominana wyżej rzeka Ilanka; wskutek działalności wymienionego cieku w rynnę został włożony fluwialny stożek akumulacyjny (napływowy), lokalnie urozmaicający rzeźbę rynny polodowcowej (ryc. 2, sygnatura 4). Tuż po wytopieniu się brył martwego lodu lodowcowego z rynny (co mogło następować zarówno w późnym glacjale, jak i kontynuować się w starszej części okresu holocenu) odsłonięte zostały jej stoki, które zostały zaatakowane przez procesy stokowe (Churska 1966). Wskutek ich intensywnego działania w pewnych predysponowanych strefach powstały liczne niecki i doliny denudacyjne (ryc. 2, sygnatura 10), a także wąwozy, parowy, rozcięcia drogowe i inne młode rozcięcia erozyjne (ryc. 2, sygnatura 11). Najmłodsze procesy rzeczne (erozji, transportu rzecznego i akumulacji fluwialnej), działające w korycie Ilanki i jej dopływu, doprowadziły do wyrównania dna rynny i uformowania dość monotonnego płaskiego dna dolinnego (ryc. 2, sygnatura 5).

Swoistą pozycję na dnie rynny subglacjalnej i jednocześnie dnie doliny Ilanki i Czerniczki zajmuje trójwierzchołkowy kem (ryc. 2, sygnatura 3) na którym zlokalizowano grodzisko tarnawskie (ryc. 2, sygnatura 13). Rycina 3 wskazuje, że na potrzeby lokowanego grodu w Tarnawie Rzepińskiej wybrano najbardziej wydłużony wschodni pagórek kemu o rozmiarach około 500 na 200 m. Miał on jednocześnie najwyższy wierzchołek spośród trzech kulminacji i cechował się najbardziej stromymi stokami. Największe nachylenia stoków występują po północnej i południowej stronie kemu i osiągają tam 20-24°. Z kolei najmniejsze nachylenia zaznaczają się na stoku opadającym ku dwóm pozostałym wierzchołkom, czyli ku zachodowi i wynoszą około 8°. Z punktu widzenia obronności obiektu grodowego zachodni sektor cechował się najsłabszymi warunkami morfologicznymi, dlatego wzniesiono tam system podwójnych wałów (por. ryc. 3).

Jest jasne, że obszar eksploatowany przez społeczność zamieszkującą gród w Tarnawie Rzepińskiej musiał wykraczać poza zasiedlony kem. W zależności od charakteru pradziejowej gospodarki i gospodarczych podstaw egzystencji ludności mogło dochodzić do eksploatacji zarówno dna doliny Ilanki i Czerniczki oraz/lub równin wodnolodowcowych przylegających do rynny postglacjalnej od południa i północy. Cechy ukształtowania terenu wskazują, że swoistą „wyspę" kemową, otoczoną niemal zewsząd bagnistym dnem wyżej wymienionych dolin rzecz-



Ryc. 3. Przestrzenny model terenu otoczenia grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (oznaczone żółtym punktem). Oprac. B. Gruszka

nych, można było najłatwiej opuścić w kierunku północnym. Nie występuje tam żadne koryto rzeczne, natomiast zaznacza się niewielki pas względnie suchego terenu. Ten mały „pomost" miał poniżej 40 m szerokości i około 50 m długości, a wyznacza go poziomica 55 m n.p.m. Wobec rzędnej lustra wody w rzece Ilance, wynoszącej około 52,5 m n.p.m., oznacza to, że wznosił się on o około 1,5 do 2 m ponad dno dolinne. Opisana sytuacja przypomina warunki terenowe jakie wykorzystano podczas organizacji i funkcjonowania grodu w miejscowości Grodziszcze na Pojezierzu Łagowskim (Twardy i Forysiak 2017), przy czym „wyspa" kemowa w Tarnawie Rzepińskiej jest zdecydowanie większa, a zamiast bagnistego dna doliny rzecznej w Grodziszczu występowało jezioro. Przed skróceniem i wyprostowaniem koryta rzecznego Ilanka była rzeką meandrującą (por. ryc. 4), a terenowe warunki odpływu w wąskiej, głębokiej i krętej, jedynie lekko nachylonej ku zachodowi dolinie rzecznej, były zapewne trudne. Mogło to powodować nadmierną wilgotność dna dolinnego i jego okresowe lub nawet stałe zabagnienie, co było okolicznością korzystną z punktu widzenia obronności obiektu grodowego.

Na pobliskich wysoczyznach dominują mało żyzne i mało urodzajne gleby bielicowe (Bednarek, Prusinkiewicz 1997; Zawadzki 2002). Arkadiusz Musierowicz (1961) wyróżnił tu wytworzone z piasków gleby bielicowe luźne (na N i NW od grodziska) oraz gleby bielicowe słabo gliniaste, również wytworzone z piasków (na S i E od grodziska). Urozmaiconą kemami wysoczyznę z Łysą Górą, rozciągającą się pomiędzy rzekami Ilanką i Tarnawką (ryc. 2), zajmują niecałkowite gleby bielicowe napiaskowe, pod którym terminem kryje się najsłabsza odmiana tego typu gleb, właściwie bez przydatności do celów rolniczych. Bardziej zasobne gleby stwierdzono w dolinie rzeki Ilanki, a także w większej już powierzchniowo katenie znajdującej się we

Ryc. 4. Dolina rzeki Ilanki na południe od grodziska w Tarnawie Rzepińskiej na zdjęciu lotniczym. Strzałkami oznaczono jeziora w paleomeandrach koryta Ilanki (źródło: https://www.google.com/maps; domena publiczna; dostęp 16.11.2018 r.)

wcześniej wspomnianej dolinie Ośno-Rzepin. Gleby te określono jako gleby torfowe, należące do grupy gleb bagiennych (błotnych).

Warunki edaficzne na równinach otaczających grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej należy ocenić jako generalnie niekorzystne, umożliwiające jedynie mało wydajną, ekstensywną gospodarkę rolną, opartą na starym wzorcu tzw. agrotechniki lekkiej. W rynnie poglacjalnej, pod warunkiem występowania okresów z korzystnymi warunkami wilgotnościowymi, możliwe było rolnictwo tzw. ogrodowe i być może wypas stad.

Podsumowanie

Podsumowując znaczenie czynników geologicznych, geomorfologicznych i glebowych dla lokalizacji i późniejszego funkcjonowania grodu w Tarnawie Rzepińskiej należy podkreślić:

- charakter podłoża geologicznego, zbudowanego ze stosunkowo drobnoziarnistego materiału piaszczystego i mułkowego, który nie utrudniał wznoszenia obwałowań i wykonywania innych konstrukcji budowlanych i gospodarczych,
- naturalne warunki obronności, zapewnione przez pagórek kemowy o stromych stokach, górujący nad zabagnionym dnem dolin Ilanki na blisko 24 m,
- suche, dobrze nasłonecznione, generalnie dogodne do zamieszkania siedlisko kulminacji pagórka kemowego,
- dobrą widoczność w kierunku zarówno równoleżnikowym (wzdłuż rynny postglacjalnej), jak i południkowym (ku równinom wodnolodowcowym), wynikającą z lokalizacji grodziska na wysokim kemie,
- dobrą i stabilną bazę wodną dla grodziska w postaci rzek Ilanka i/lub Czerniczka.

Po stronie „minusów" dla funkcjonowania grodu można wymienić:

- przewagę mało żyznych i mało urodzajnych gleb w sąsiedztwie analizowanego obiektu grodowego,
- ścisłe uzależnienie wykorzystywania dna rynny polodowcowej do celów gospodarczych od aktualnych warunków wilgotnościowych.

Literatura

Bednarek R., Prusinkiewicz Z.
1997 *Geografia gleb*, Warszawa.

Churska Z.
1966 *Późnoglacjalne formy denudacyjne na zboczach pradoliny Noteci-Warty i doliny Drwęcy*, Studia Societatis Scientiarum Torunensis, Sectio C, Geographia et Geologia 0082-5549, 6 (1).

Gilewska S.
1986 *Podział Polski na jednostki geomorfologiczne*, Przegląd Geograficzny 58 (1-2), 15-40.

Kondracki J.
1994 *Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne*, Warszawa.

Kozarski S., Nowaczyk B.
1999 *Paleogeografia Polski w vistulianie*, [w:] *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*, red. L. Starkel, Warszawa, 79-103.

Krygowski B.
1957 *O dwóch różnych podziałach Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej*, Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią III, Poznań.

Lindner L. (red.)
1992 *Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia*, Warszawa.

Marks L.
2005 *Pleistocene glacial limits in the territory of Poland*, Przegląd Geologiczny 53, (10/2), 988-993.

Mojski J. E.
1999 *Czwartorzędowy rytm zmian środowiska*, [w:] *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*, red. L. Starkel, Warszawa, 66-78.

2005 *Ziemie polskie w czwartorzędzie. Zarys morfogenezy*, Warszawa.

Musierowicz A. (red.)
1961 *Mapa gleb Polski w skali 1:300 000, ark. C1 (Zbąszyń). Wydanie A*, Puławy.

Sztromwasser E.
2005 *Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Torzym (500)*, Warszawa.

Twardy J., Forysiak J.
2017 *Przyrodnicze uwarunkowania osadnictwa na stanowiskach archeologicznych w Grodziszczu (st. 1, 9, 12 i 13) i w ich najbliższym otoczeniu.*, [w:] *Grodziszcze. Od grodu plemiennego do kluczowego ośrodka zachodnich rubieży państwa wczesnopiastowskiego. Studium interdyscyplinarne, część 1*, red. B. Gruszka, Monografie wczesnośredniowieczne 3, Zielona Góra, 11-19.

Urbański K.
2003 *Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Rzepin (463)*, Warszawa.

Urbański K.
2005 *Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Rzepin (463)*, Warszawa.

Zawadzki S. (red.)
2002 *Podstawy gleboznawstwa*, Warszawa.

Żynda S.
1967 *Geomorfologia przedpola moreny czołowej stadiału poznańskiego na obszarze Wysoczyzny Lubuskiej*, Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej, Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy 8, (1).

Krystyna Milecka[1]

[1] Pracownia Badań Antropocenu, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM,
ul. Bogumiła Krygowskiego 10, 61-680 Poznań, e-mail: milecka@amu.edu.pl

ANALIZA PALINOLOGICZNA OSADÓW ORGANICZNYCH Z OTOCZENIA STANOWISKA W TARNAWIE RZEPIŃSKIEJ

Materiał i metoda

Materiał do analizy palinologicznej stanowi rdzeń osadów organicznych o długości 90 cm. Osady powstały w wyniku procesu sedentacji, w środowisku lądowym i miały charakter torfu. W całym profilu występują zaledwie pojedyncze okazy glonów *Pediastrum* należące do różnych gatunków. Świadczy to o braku środowiska wodnego podczas akumulacji analizowanych warstw osadów. W próbach poszczególnych poziomów zaznaczał się niewielki udział substancji mineralnej. Jej źródłem były prawdopodobnie procesy fluwialne (np. wiosenne, krótkoterminowe zalewy terenu) lub eoliczne (nawiewanie cząstek mineralnych z odsłoniętych powierzchni)

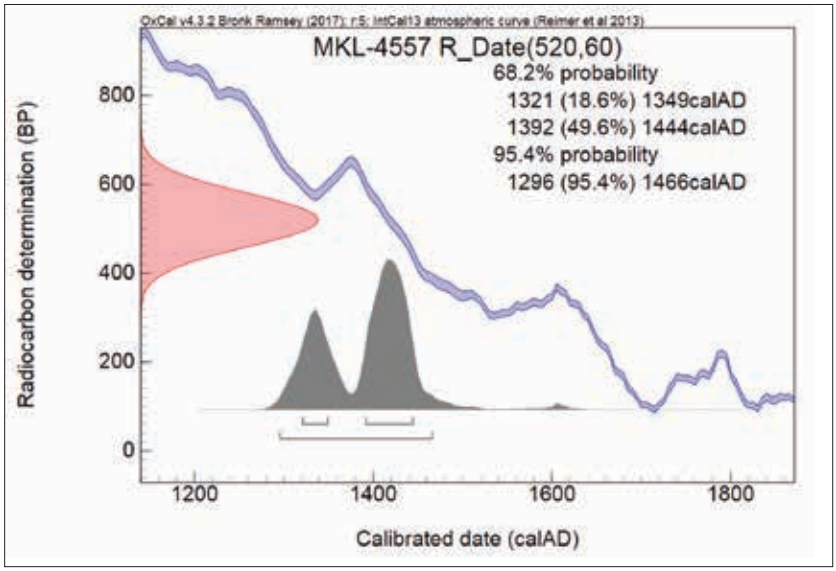
Próby do analizy pyłkowej pobrano co 4 cm. Przygotowanie laboratoryjne przeprowadzono według standardowej procedury (Berglund, Ralska-Jasiewiczowa 1986). Obejmowała ona usunięcie części mineralnych przez działanie kwasem fluorowodorowym, usunięcie materiału organicznego działaniem wodorotlenku potasu, płukanie kwasem octowym, acetolizę przez 3 minuty. Uzyskany materiał zatopiono w glicerynie, natomiast tuż przed przygotowaniem preparatów mikroskopowych barwiono safraniną, w celu umożliwienia lepszej obserwacji powierzchni i rzeźby ziaren pyłku. Pod powiększeniem 400 × liczono wszystkie ziarna pyłku i zarodniki roślin lądowych i siedlisk wilgotnych, towarzyszące im cenobia glonów, cząstki spalone (charcoals) oraz palinomorfy niepyłkowe. Oznaczenia wykonywano w oparciu o klucz do rozpoznawania ziaren pyłku (Beug 2004) oraz kolekcję porównawczą posiadaną w Instytucie. W diagramach przedstawiono zawartość procentową poszczególnych taksonów. Podstawę kalkulacji stanowiła suma ziaren pyłku roślin lądowych: drzew, krzewów (AP) i roślin zielnych (NAP). W każdej próbie liczono co najmniej 400 ziaren pyłku drzew, krzewów i roślin zielnych. W stosunku do sumy kalkulacyjnej przeliczono także udział procentowy pozostałych oznaczanych grup organizmów.

Chronologia

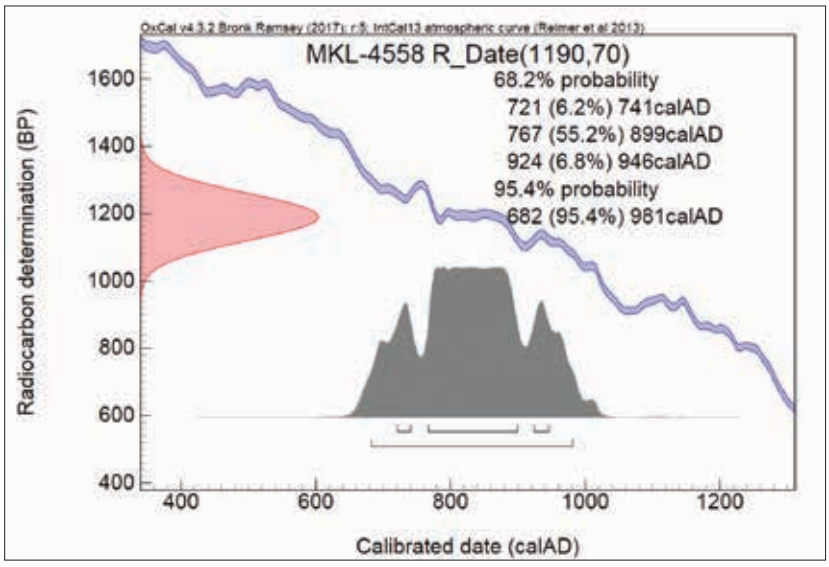
Z rdzenia osadów z głębokości 48-50 oraz 90-93 cm pobrano próby do oznaczeń wieku.

Tabela 1. Tarnawa Rzepińska. Wyniki oznaczeń wieku w latach radiowęglowych

Lp.	Opis próby	Datowanie konwencjonalne [BP]	Nr laboratoryjny
1	TR 48-50 cm	520±60	MKL-4557
2	TR 90-93 cm	1190±70	MKL-4558



Ryc. 1. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wyniki kalibracji radiowęglowych oznaczeń wieku



Wykonano je w Laboratorium Datowań Bezwzględnych w Krakowie (tab. 1, ryc. 1).

Wyniki analizy pyłkowej

W wyniku obserwacji preparatów pod mikroskopem oznaczono około 130 taksonów. Nie jest to duża liczba, jednak stan zachowania pyłku w wielu próbach był niezadowalający. Oznacza to, że ziarna o delikatnej eksynie lub możliwe do oznaczeniu jedynie przy bardzo uważnej obserwacji cech diagnostycznych, prawdopodobnie nie zostały wykazane.

Na podstawie przebiegu krzywych udziału podstawowych taksonów lasotwórczych, relacji AP/NAP oraz występowania ziaren pyłku roślin uprawnych i chwastów, wydzielono cztery poziomy pyłkowe LPAZ, łączące spektra o podobnych zróżnicowaniu jakościowym i ilościowym czyli reprezentujące podobny typ ekosystemów i krajobrazu.

LPAZ I, 90-62 cm
Wysoka reprezentacja ziaren pyłku drzew, głównie sosny i olszy, mniej dębu i leszczyny. Niewielkie ilości ziaren lipy, wiązu, grabu i jesionu. Udział roślin zielnych około 20%. Są to głównie trawy. Ponadto rośliny runa leśnego: wrzos *Calluna* i paproć orlica *Pteridium aquilinum*; rośliny siedlisk otwartych (łąkowych), np. *Melandrium*, *Hypericum perforatum*, rośliny uprawne i siedlisk przekształconych przez człowieka: żyto *Secale*, zboża cerealia, babka lancetowata *Plantago lanceolata*, rdest ptasi *Polygonum aviculare*.

Bardzo duża liczba zarodników paproci (monolete fern spores), znacznie mniej turzycowatych *Carex* typ i Cyperaceae. Pojedyncze ziarna pyłku roślin siedlisk wilgotnych *Sparganium emersum* typ oraz zarodników mchów torfowców *Sphagnum*. Duża liczba charcoals.

LPAZ II, 62-50 cm
Niższy udział pyłku sosny i olszy. Niewielka zawartość ziaren pyłku drzew liściastych: dębu, wiązu, lipy, jesionu, grabu i leszczyny. Podwyższona zawartość ziaren pyłku roślin wskaźnikowych dla obecności i gospodarki człowieka: pokrzywy *Urtica*, szczawiu *Rumex acetosa* typ, R. *acetosella* typ, babki lancetowatej *Plantago lanceolata*, babki większej *P. maior*. Obecność pyłku zbóż: żyto *Secale* i cerealia. Wyraźnie obniżyła się krzywa procentowa zarodników paproci, zanikły również identyfikowane w preparatach zarodnie paproci. Znacznie obniżył się udział cząstek spalonych.

LPAZ III, 50-26 cm
Ponownie wyższa zawartość pyłku sosny. Bardzo niska krzywa brzozy. Nadal niewielki udział ziaren pyłku drzew liściastych. Malejąca krzywa procentowa olszy. Udział traw przekracza 20% sumy kalkulacyjnej. Nieco wzrasta suma procentowej zawartości pyłku roślin zielnych. Ciągła, niska krzywa zbóż cerealia, również ciągła, zmienna krzywa żyta *Secale* (max. 1,5%). Niższe, niż w poprzednim poziomie, krzywe roślin wskaźnikowych wypasu: szczawiu i babki lancetowatej. W grupie roślin zielnych najliczniej występują: *Sinapis* typ i *Galium* typ, czyli krzyżowe i marzanowate (przytulia). W młodszej części tego poziomu rośnie udział turzyc *Carex* typ.

LPAZ IV, 26-20 cm
Udział sosny powyżej 60% sumy kalkulacyjnej, w stropowej próbie obniża się. Bardzo niska jest reprezentacja dębu i leszczyny. Zanikły krzywe wiązu, lipy, jesionu i grabu. Ponownie, do wartości nie przekraczającej 2% spadła krzywa olszy. W stropowej próbie wyraźnie zaznaczył się wzrost udziału traw i szczawiu. Niski udział zbóż i cząstek spalonych.

Na podstawie obecności ziaren pyłku zbóż, chwastów, roślin wskaźnikowych wypasu i taksonów ruderalnych (Behre 1981; Behre 1986) oraz ich sumarycznej krzywej (human activity indicators – sum) można wyróżnić trzy okresy podwyższonej aktywności człowieka (ryc. 2).

70-78 cm
Występuje niska krzywa żyta i zbóż. Obecne są chwasty: mak polny *Papaver rhoeas* i rdest ptasi *Polygonum aviculare*, wskaźniki wypasu: babka lancetowata i szczawie, ziarna pyłku roślin antropogenicznie zmienionych i wydeptywanych: bylica *Artemisia*, pokrzywa *Urtica*, komosowate Chenopodiaceae, babka większa *Plantago maior*. Duży udział spalonych cząstek charcoals.

62-50 cm
Występują wszystkie wyżej wymienione ziarna pyłku z wyjątkiem rdestu. Wyraźnie wyższa jest krzywa żyta i zbóż cerealia undiff. Niewielkie kulminacje wykazują również pokrzywa, szczaw i babka lancetowata.

42-20 cm
Obecne są zboża cerealia undiff, żyto *Secale*, wskaźniki wypasu szczawie i (niska krzywa) babka lancetowata, pojedyncze ziarna pyłku

chwastów mak polny *Papaver rhoeas*, czerwiec roczny *Scleranthus annuus*, sporek *Spergularia* typ. Niski udział charcoals.

Uwarunkowania środowiskowe okolic Tarnawy Rzepińskiej oraz ich przekształcenia pod wpływem aktywności człowieka

Zbiorowiska roślinne w otoczeniu stanowiska Tarnawa były reprezentowane głównie przez ekosystemy leśne. Lasy liściaste tworzyły dęby, wiązy i graby z licznym udziałem leszczyny. Dęby wchodziły również w skład zbiorowisk lasów mieszanych sosnowo-dębowych i pełniły najważniejszą rolę lasotwórczą wśród wszystkich drzew mezofilnych w tym okresie. Zwraca uwagę niemal całkowity brak lipy oraz buka. Obecność lipy była dyskutowana w interpretacji zmian środowiskowych wcześniej omawianych stanowisk położonych w dolinie Odry (Połupin, Klenica, Gostchorze, Przytok-Jany, Milecka 2016a; Milecka 2016b; Milecka 2019). Jak wynika z analizy uwarunkowań środowiskowych bardzo niski udział lipy wiąże się przede wszystkim z występowaniem niezbyt zasobnych gleb, które ograniczały rozprzestrzenienie się tego drzewa oraz związanych z lipą zbiorowisk grądowych. Drugim taksonem, którego obecność zaznacza się bardzo słabo jest buk *Fagus sylvatica*. W spektrach stwierdzono zaledwie pojedyncze ziarna pyłku, pomimo, że buk jest gatunkiem subatlantyckim czyli przystosowanym do klimatu oceanicznego i na Ziemi Lubuskiej powinien mieć dobre warunki rozwoju. Ponownie jednak czynnikiem ograniczającym obecność tego gatunku jest podłoże i jego ograniczone zasoby pokarmowe. W dolinie Ilanki funkcjonowały zbiorowiska łęgowe z udziałem wiązów i jesionów, natomiast w starorzeczach i na obszarach zabagnionych występowały olsy. Prawdopodobnie właśnie olsy czyli las z podstawową rolą olszy czarnej *Alnus glutinosa* pokrywały okolice zbiornika osadów biogenicznych, z którego pochodził materiał do niniejszych analiz. Występowanie bowiem pyłku *Alnus* w spągowej próbie diagramu przekracza 35%. Towarzyszyły im zarośla paproci, zarodniki tej grupy roślin w relacji do sumy kalkulacyjnej sięgają nawet 70%. Taki „płaszcz" pokrywający okolicę stanowiska, olsze i paprocie, prawdopodobnie ograniczał rozprzestrzenienie pyłku innych roślin napływających z dalszych regionów Ziemi Lubuskiej, co z kolei wpłynęło na stosunkowo niewielką liczbę taksonów oznaczonych podczas analizy pyłkowej.

Wyżej opisane zbiorowiska leśne panowały w okolicy Tarnawy w ostatnich wiekach pierwszego i pierwszych wiekach drugiego tysiąclecia. Zaznaczają się natomiast niewielkie zmiany podczas wyróżnionych faz osadniczych. Zmniejszenie udziału procentowego pyłku drzew odzwierciedla rzeczywiste ograniczenie powierzchni lasów na skutek zagospodarowania terenu przez człowieka. Niższy udział w szacie roślinnej nie dotyczy jednak wszystkich taksonów lasotwórczych. Dostrzegalny jest niewielki udział wiązu i grabu. Dąb w małym stopniu ale wyraźnie podczas wyznaczonych faz osadniczych podnosi zawartość procentową, co może wynikać z dwojakiego rodzaju przyczyn. Po pierwsze w zależności od potrzeby użytkowania określonych siedlisk usuwanie jednych drzew, a innych - w tym wypadku dębu - nie. Po drugie zmniejszenie zwartości i powierzchni zarośli olszynowych skutkowało możliwością swobodniejszego napływu pyłku roślin z ekosystemów oddalonych od analizowanego zbiornika osadów biogenicznych. Każda z wymienionych przyczyn skutkowała zmianą relacji udziału procentowego w grupie drzew mezofilnych.

Po drugiej fazie osadniczej około 1400 AD nastąpiła nieznaczna regeneracja drzewostanów. Podniósł się udział leszczyny, w pobliżu prawdopodobnie pojawiły się pojedyncze okazy wiązów. Drzewa takie jak lipa, jesion i grab były jednak nadal praktycznie nieobecne. Całkowity zanik występowania gatunków liściastych miał miejsce w czasach odzwierciedlonych w najmłodszych warstwach osadów.

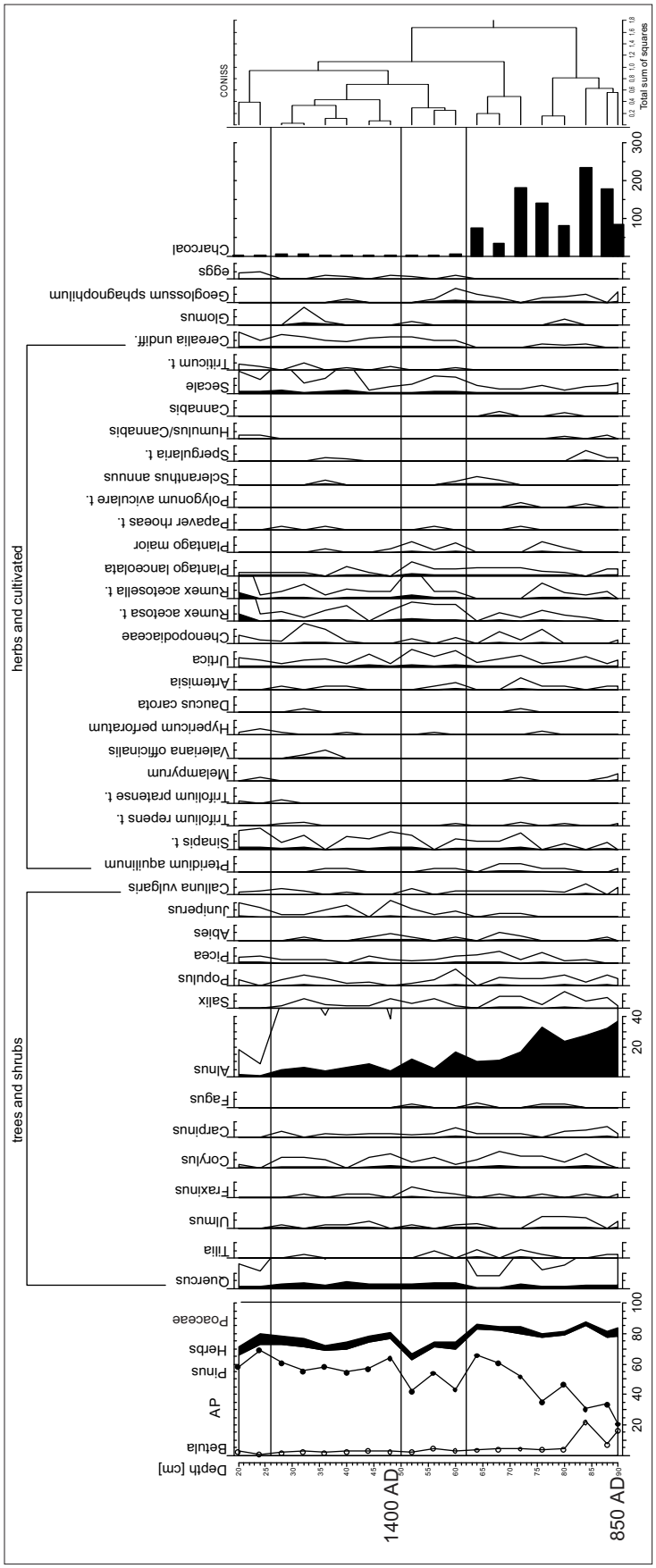
Pierwsza faza osadnicza prawdopodobnie miała miejsce w dziesiątym wieku, może około przełomu tysiącleci. Zmiany antropogeniczne sygnalizowane analizą pyłkową są słabe, zaznaczają się jednak niewielkie kulminacje wskaźników obecności człowieka. Wśród roślin uprawnych stwierdzono jedynie niewielki udział zbóż i żyta. Zwłaszcza w odniesieniu do silnie pylącego żyta, jest to ilość świadcząca raczej o nieobecności w bezpośredniej bliskości stanowiska (Behre 1992; Okuniewska-Nowaczyk i in. 2004). Ziarna pyłku chwastów pojawiają się w młodszej próbie, po pierwszej fazie osadniczej, mogą jednak świadczyć o funkcjonowaniu wcześniejszych niewielkich pól uprawnych. Najliczniej występują wskaźniki wypasu, szczawie i babka lancetowata, sugerując umiarkowany wypas (Behre 1981; Behre 1986). Obecność babki większej stanowi ślad penetracji terenu przez człowieka i wydeptywanie szlaków w pobliskich zbiorowiskach roślinnych.

Druga faza antropopresji jest najprawdopodobniej odzwierciedleniem osadnictwa podczas dwunastego i/lub trzynastego wieku. Podczas tej fazy miało miejsce wyraźne zwiększenie reprezentacji traw i był to dominujący czynnik wpływający na zmianę relacji drzew do nie-drzew czyli AP/NAP (Harmata i in. 2004). W rzeczywistości zmiana ta spowodowana była zwiększeniem proporcji zbiorowisk na rzecz ekosystemów otwartych. Miało to związek z obecnością człowieka, potrzebą uzyskania terenów pod uprawy polne i ogrodowe oraz pastwisk dla zwierząt. Obniżanie się powierzchni zajętych zbiorowiskami olszowymi oraz ostateczna redukcja zarośli paprociowych również wiązała się z oddziaływaniem antropogenicznym i oczyszczaniem użytkowanych terenów oraz organizacją dostępu do zasobów wody. Przekształcenia te nie były jednak intensywne. Wymienione procesy zachodziły, ale w niewielkiej skali dostosowanej do mało licznej grupy osadniczej, która prowadziła tam działalność gospodarczą.

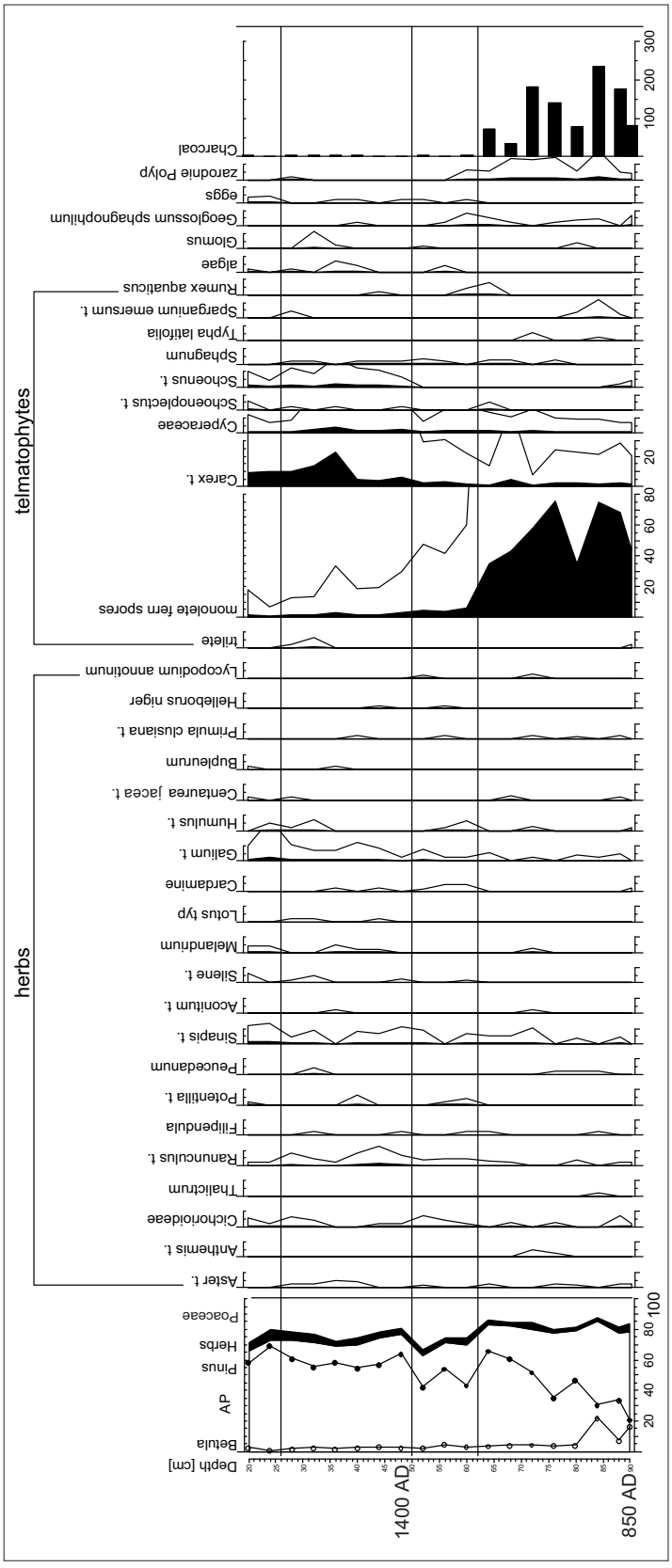
Trzecia faza antropopresji sygnalizuje ciągły już proces adaptacji przyrody do potrzeb ludzkich i jest związana z rozwojem osadnictwa w czasach historycznych od około szesnastego wieku. Cały ten czas występują wymienione wcześniej wskaźniki antropopresji w podobnie niewielkich ilościach. Z wyjątkiem prób stropowych o nieco innych relacjach, przekształcenia wynikające z upraw, wypasu i pozostałych form wykorzystania terenu miały podobną skalę jak w fazach wcześniejszych. Najmłodsze spektra pyłkowe wskazują bardziej intensywne oddziaływanie na środowisko. Udział NAP przekraczający 30% świadczy o istotnym odlesieniu okolicy i początkach dominacji zbiorowisk otwartych o charakterze synantropijnym. Najliczniej jednak podnoszą się krzywe szczawiu *Rumex acetosa* typ i *R. acetosella* typ, co świadczy o zwiększeniu roli hodowli i przekształceniach łąk w pastwiska (Miotk-Szpiganowicz i in. 2004). Reprezentacja pyłku roślin uprawnych i chwastów pozostaje nieznaczna, dobitnie dowodząc, że uprawy nadal nie stanowiły podstawy gospodarki tamtejszej społeczności.

Sama obecność szeregu taksonów pochodzących z siedlisk ruderalnych świadczy o ciągłej od wczesnego średniowiecza, niekiedy bardziej intensywnej obecności człowieka w pobliżu stanowiska Tarnawa i różnorodnym zagospodarowaniu jego okolic.

Obraz świata roślinnego ilustrowany diagramem pyłkowym odzwierciedla możliwości zdobycia pożywienia przez społeczność zamieszkującą w średniowieczu okolice Tarnawy. Z jednej strony mamy bowiem niewielkie ilości pyłku roślin uprawnych i chwastów, ale wśród roślin zielnych występuje szereg taksonów, które również w przeszłości mogły być wykorzystane. Takie możliwości wskazuje obecność pyłku *Sinapis*. Ten typ pyłkowy kryje szereg gatunków z rodziny krzyżowych zarówno uprawnych/ogrodowych (np. kapusta, rzeżucha), chwastów (lnicznik, tasznik) jak i ruderalnych (gęsiówka, głodek, tobołki). Niemal ciągła, znaczna obecność pyłku *Sinapis* typ (ryc. 2) sugeruje zatem liczną obecność gatunków bezpośrednio lub pośrednio związanych z aktywnością człowieka.



Ryc. 2. Procentowy diagram pyłkowy stanowiska Tarnawa, drzewa, krzewy, wybrane rośliny zielna oraz wskaźniki aktywności człowieka. Czarne krzywe oznaczają udział procentowy, białe stanowią dziesięciokrotne przewyższenie. Objaśnienia składników sumarycznych krzywych: AP, NAP, human activity indicators – sum, znajdują się w tekście. Wydzielenie poziomów pyłkowych oparte na analizie statystycznej w programie Tilia (coniss)



Ryc. 3. Procentowy diagram pyłkowy stanowiska Tarnawa, wybrane taksony zielne oraz rośliny siedlisk wilgotnych (lokalnych), glony i palinomorfy niepyłkowe

Podobnie inne typy pyłkowe, takie jak *Valeriana officinalis*, *Hypericum perforatum, Daucus carota* mogły być wykorzystane zwiększając ubogą na skutek warunków środowiskowych bazę pokarmową (Lityńska-Zając 2005).

Zapewne wykorzystywano także gatunki leśne, które dostarczały sezonowych produktów żywnościowych (maliny, jagody, grzyby i inne) oraz innego przeznaczenia (np. wrzos). Czynnikiem ograniczającym w tym wypadku była odległość. Pieszo można pozyskiwać produkty oddalone kilka, najwyżej 10 km. Odległość większa jest już wyraźną przeszkodą. Minimalne wartości pyłku drzew liściastych wskazują brak bliskości, a więc ograniczenia w pozyskiwaniu np. kwiatów lipy do powszechnie stosowanych naparów, a także wykorzystanie tego drzewa jako gatunku miododajnego. Podobnie ograniczonym źródłem orzechów była leszczyna, chociaż jej obecność w bliżej występujących zbiorowiskach mieszanych jest bardziej prawdopodobna.

Lasy umożliwiały polowania, które zdecydowanie poszerzały bazę pokarmową. Ze względu na sosnowy i mieszany charakter lasów, była to głównie zwierzyna płowa. Jak wskazują analizy stanowisk Ziemi Lubuskiej udział zwierzyny dzikiej w pożywieniu pochodzenia zwierzęcego wynosił niekiedy ponad 17%. W przypadku Tarnawy odsetek ten wynosił nieco ponad 5% (Makowiecka, Makowiecki 2020, 28, ryc. 1), co i tak zdecydowanie przewyższa relacje obserwowane w Wielkopolsce i na Pomorzu (Makowiecki, Stach 2005; Makowiecki 2001).

Podsumowanie

Naturalna szata roślinna w okolicach stanowiska Tarnawa złożona była ze zbiorowisk leśnych. Miały one charakter ekosystemów liściastych wielogatunkowych lub z dominacją jednego taksonu. Szereg zespołów roślinnych liściastych związany był ze zbiornikami wodnymi. W dolinie rzeki występowały łęgi a w starorzeczach i na terenach zalewanych rozwijały się olsy.

Podczas faz większej aktywności człowieka powierzchnia zbiorowisk leśnych kurczyła się na rzecz ekosystemów otwartych związanych głównie z wypasem zwierząt hodowlanych. Niski udział pyłku roślin uprawnych i chwastów wskazuje niewielką rolę upraw, co wynika najprawdopodobniej z przewagi występowania gleb o niekorzystnych dla człowieka cechach.

Bardzo wysoka proporcja spalonych fragmentów organicznych w starszej części diagramu sugeruje wypalenie powierzchni zbiornika akumulacji biogenicznej, które zaznaczyło się czarnym zabarwieniem osadu i liczną obecnością charcoals.

Literatura

Behre K.E.
1981 *The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams*, Pollen et Spores 23 (2), 225-245.

Behre K.E. (red.)
1986 *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, Rotterdam – Berlin.

Behre K.E.
1992 *The history of rye cultivation in Europe*, Vegetation history and Archaeobotany 1, 141-156.

Berglund B.E., Ralska-Jasiewiczowa M.
1986 *Pollen analysis*, [w:] *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, red. B.E. Berglund, Chichester, 455-483.

Beug H-J.
2004 *Letfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.

Harmata K., Latałowa M., Madeja J., Nalepka D.
2004 *Sum of herb pollen (NAP)*, [w:] *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*, red. M. Ralska-Jasiewiczowa, M. Latałowa, K. Wasylikowa, K. Tobolski, E. Madeyska, H.E. Wright, C. Turner, Kraków, 371-384.

Kupryjanowicz M., Filbrandt-Czaja A., Noryśkiewicz A.M., Noryskiewicz B., Nalepka D.
2004 *Tilia L. – Lime*, [w:] *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*, red. M. Ralska-Jasiewiczowa, M. Latałowa, K. Wasylikowa, K. Tobolski, E. Madeyska, H.E. Wright, C. Turner, Kraków, 217-224.

Lityńska-Zając M.
2005 *Chwasty w uprawach roślinnych w pradziejach i wczesnym średniowieczu*, Kraków.

Makowiecka M., Makowiecki D
2020 *Zwierzęce szczątki kostne z wczesnośredniowiecznego grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1, pow. słubicki*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1, pow. słubicki*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra, 27-33.

Makowiecki D.
2001 *Hodowla oraz użytkowanie zwierząt na Ostrowie Lednickim w średniowieczu. Studium archeozoologiczne*, Biblioteka Studiów Lednickich VI, Poznań.

Makowiecki D., Stach A.
2007 *Ssaki wolno żyjące w holocenie Polski – aspekty środowiskowe i gospodarcze*, [w:] *Studia interdyscyplinarne nad środowiskiem i kulturą w Polsce. Środowisko–Człowiek–Cywilizacja* 1, red. M. Makohonienko, D. Makowiecki, Z. Kurnatowska, Poznań, 155-170.

Milecka K.
2016a *Analiza palinologiczna osadów organicznych starorzecza w okolicach grodziska w Połupinie*, [w:] *Wczesnośredniowieczny Gród w Połupinie, stan. 2. Nowe analizy i interpretacje źródeł archeologicznych i przyrodniczych*, red. B. Gruszka, Zielona Góra, 31-42.

Milecka K.
2016b *Przyrodnicze uwarunkowania i kierunki rozwoju gospodarki wczesnośredniowiecznej w okolicach stanowiska Klenica, pow. zielonogórski*, [w:] *Kompleksowe, niedestrukcyjne rozpoznanie zasobów archeologicznych wczesnośredniowiecznego zespołu osadniczego w Klenicy, woj. lubuskie*, red. B. Gruszka, maszynopis w archiwum LWKZ w Zielonej Górze, Zielona Góra, 35-41.

Milecka K.
2019 *Antropogeniczne przekształcenia zbiorowisk roślinnych w otoczeniu stanowiska Jany-Przytok we wczesnym średniowieczu*, [w:] *Wczesnośredniowieczny gród i osada w Przytoku, stan. 1 i 2. Wyniki badań archeologicznych i środowiskowych*, red. B. Gruszka, Monografie wczesnośredniowieczne 4, Zielona Góra, 31-43.

Miotk-Szpiganowicz G., Zachowicz J., Harmata K., Madeja J., Nalepka D.
2004 *Rumex L. – Sorrels and docks*, [w:] *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*, red. M. Ralska-Jasiewiczowa, M. Latałowa, K. Wasylikowa, K. Tobolski, E. Madeyska, H.E. Wright, C. Turner, Kraków, 337-345.

Okuniewska-Nowaczyk I., Milecka K., Makohonienko M., Harmata K., Madeja J., Nalepka D.
2004 *Secale cereale L. – Rye*, [w:] *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*, red. M. Ralska-Jasiewiczowa, M. Latałowa, K. Wasylikowa, K. Tobolski, E. Madeyska, H.E. Wright, C. Turner, Kraków, 347-353.

***Marzena Makowiecka*[1]*, Daniel Makowiecki*[2]**

[1] ul. Zakątek 3, 62-090 Rokietnica
[2] Instytut Archeologii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, ul. Szosa Bydgoska 44/48, 87-100 Toruń;
e-mail: makdan@umk.pl

ZWIERZĘCE SZCZĄTKI KOSTNE Z WCZESNOŚREDNIOWIECZNEGO GRODZISKA W TARNAWIE RZEPIŃSKIEJ, STAN. 1, POW. SŁUBICKI

Wstęp

Zwierzęce szczątki kostne będące przedmiotem opracowania wydobyto w trakcie badań wykopaliskowych przeprowadzonych w 1966 roku. Pochodzą one z warstw kulturowych wczesnośredniowiecznego grodziska (tab. 1). Według ustaleń archeologicznych gród funkcjonował od końca VIII do końca 1. połowy IX wieku (Gruszka 2020, 118). Rozpatrując stan zachowania kości, ich fragmentację oraz ślady oddziaływania ognia, można w większości uznać je za typowe resztki po spożytym mięsie.

Metody

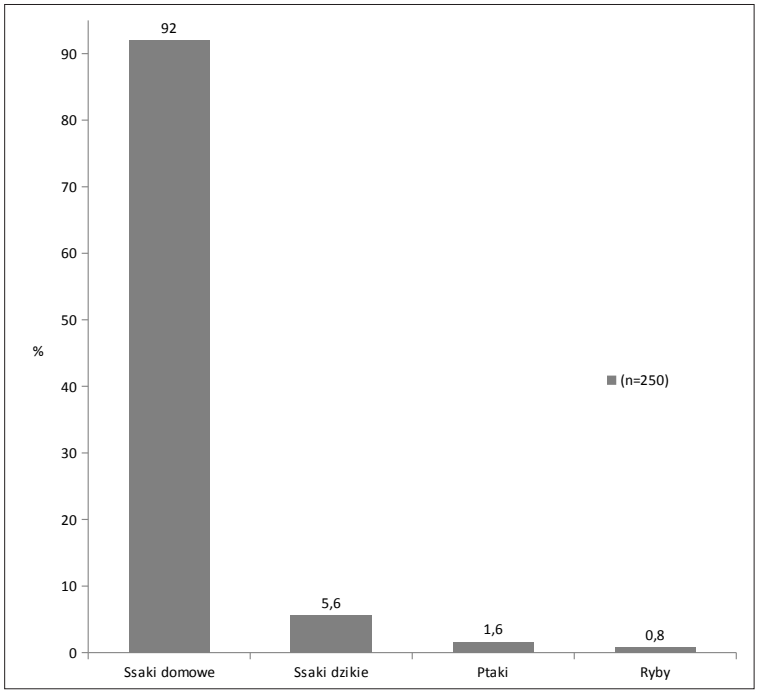
Źródła archeozoologiczne poddano analizie makroskopowej według procedur analitycznych, stosowanych w wymienionej dyscyplinie (Makowiecki 2001 – tam dalsza literatura). Na tej podstawie ustalono przynależność gatunkową, anatomiczną i liczebność zbioru. Śmiertelność ssaków domowych oceniono głównie na podstawie uzębienia górnego i dolnego. Tam gdzie było to możliwe ustalono płeć zwierząt, od których pochodziły badane kości. Pomiary wykonano według zaleceń A. von den Driesch (1976). Metoda liczenia szczątków polegała na redukowaniu ich liczby wtedy, gdy stwierdzono, że pochodzą one od jednej kości, bądź z tego samego osobnika.

Wyniki

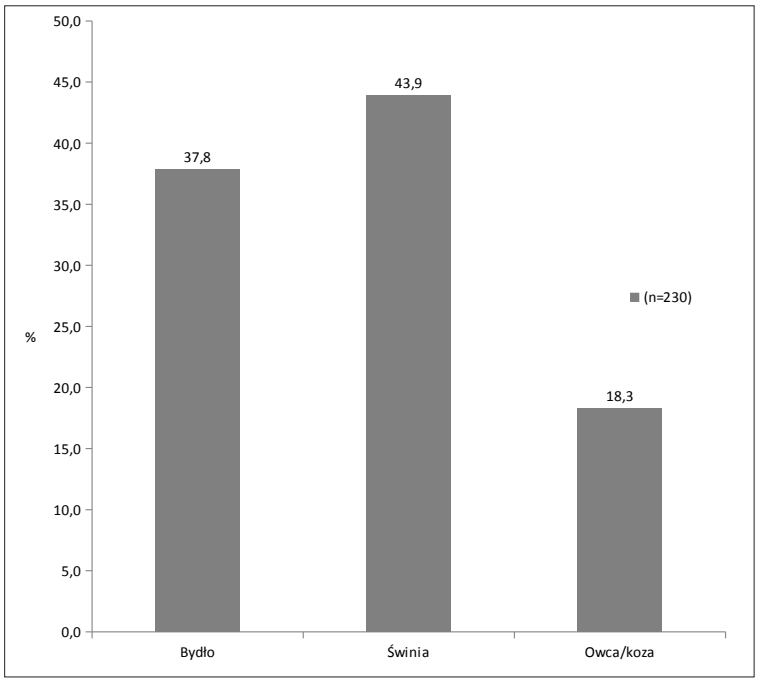
Ogółem zbadano 530 pozostałości, z których zidentyfikowano 250 jednostek osteologicznych (tab. 1). Należały do gatunków czterech grup kręgowców, tj. ssaków domowych, ssaków dzikich, ptaków i ryb. Pierwsza z nich to zdecydowanie dominujący komponent, stanowiąc 92% całości zbioru, odsetek kolejnej jest wyraźnie

Tabela 1. Tarnawa Rzepińska, stan.1, pow. słubicki. Lista taksonów zoologicznych oraz liczebność szczątków

Zwierzęta	n
Bydło – *Bos taurus*	87
Świnia – *Sus domesticus*	101
Owca/koza – *Ovis aries*/*Capra hircus*	37
Owca – *Ovis aries*	5
Lis – *Vulpes vulpes* (L., 1758)	4
Dzik – *Sus scrofa* L., 1758	5
Jeleń – *Cervus elaphus* L., 1758	3
Sarna – *Capreolus capreolus* (L., 1758)	2
Ptaki – Aves	1
Gęś – *Anser* sp.	1
Kura domowa – *Gallus gallus* f. *domestica*	2
Karpiowate – Cyprinidae	1
Leszcz – *Abramis brama* (L., 1758)	1
Rozpoznane	250
Nierozpoznane	277
Bydło/jeleń – *Bos*/*Cervus*	1
Owca/koza/sarna – *Ovis*/*Capra*/*Capreolus*	2
Razem	530



Ryc. 1. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Udział procentowy grup kręgowców



Ryc. 2. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Udział procentowy gatunków domowych konsumpcyjnych

niższy, gdyż wynosi zaledwie 5,6%. Znikomy udział stanowią ptaki i ryby (ryc. 1).

Wśród ssaków domowych najwyższy odsetek szczątków należy do świni, a niewiele mniej do bydła. Najniższy wskaźnik odnotowano dla małych przeżuwaczy (ryc. 2). Ssaki dzikie reprezentowane były przez lisa, dzika, jelenia i sarnę (tab. 1). W przypadku dwóch fragmentów przyporządkowano je do umownego taksonu owca/koza/sarna, a jeden do bydło/jeleń (tab. 1). Z ptaków zidentyfikowano kurę domową i gęś (*Anser* sp.), dla jednej kości nie określono przy-

Tabela 2. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Szczątki kostne ssaków według elementów szkieletu

Elementy	Bydło	Świnia	Owca/ koza	Owca	Lis	Dzik	Jeleń	Sarna
Czaszka	8	20	1	1		1		
Żuchwa	14	14	3	1	1			
Kieł stały dolny		1				1		
Zęby	5		5					
Ząb górny	11	5	5	3				
Ząb dolny	6	5	5			1		
Kr. szyjny I		1				1		
Kr. piersiowe	2							
Kr. lędźwiowe	2							
K. krzyżowa	1				1			
Żebra	7	3						
Łopatka	3	2	1					
K. ramienna	1	15	7		1		1	
K. promieniowa	3	6	1					1
K. łokciowa	2	5					1	
K. promieniowa i łokciowa	1							
K. śródręcza	3		2				1	
K. miedniczna	3	3						
K. udowa	3	9	3					
K. piszczelowa	5	8	4					
K. piętowa	1							
K. skokowa	1	1						
K. śródstopia	2							1
K. śródręcza / śródstopia		1			1			
Cz. palcowy 1	2					1		
Cz. palcowy 1 tylny	1							
Cz. palcowy 2 tylny		2						
Razem	87	101	37	5	4	5	3	2

Tabela 3. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wiek osobniczy bydła

Stan uzębienia	Wiek	n
Zęby mleczne wyrośnięte	do 3 miesięcy	
M1 w stadium wyrastania	4-6 miesięcy	
M1 wyrośnięty	7-14 miesięcy	
M2 w stadium wyrastania	15-18 miesięcy	
M2 wyrośnięty	19-24 miesiące	2
M3 w stadium wyrastania	25-28 miesięcy	2
Pd2/Pd4 w stadium wymiany na P2/P4	29-34 miesiące	
M3 lekko starty (+/+)	2,5-3,5 roku	
M3 lekko starty (+/++)		2
M3 lekko starty (+/+++)		4
M3 lekko-średnio starty (++)	3,5-5 lat	5
M3 średnio starty (+++)	5-7 lat	1
M3 średnio-mocno starty (++++)	7-10 lat	
M3 mocno starty (+++++)	> 10 lat	
Razem		16

Tabela 4. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wiek osobniczy świni

Stan uzębienia	Wiek	n
Zęby mleczne wyrośnięte	> 7 tygodni	0
M1 w stadium wyrastania	4-6 miesięcy	0
M1 wyrośnięty	6-10 miesięcy	4
M2 w stadium wyrastania	10-12 miesięcy	1
M2 wyrośnięty	12-16 miesięcy	6
M3 w stadium wyrastania	16-24 miesiące	1
M3 lekko starty (+/+)	2-3,5 roku	0
M3 lekko starty (+/++)		1
M3 lekko starty (+/+++)		0
M3 lekko-średnio starty (++)	3,5-5 lat	2
M3 średnio starty (+++)	5-6 lat	0
M3 średnio-mocno starty (++++)	6-8 lat	1
P4 wyrośnięty starty	> 16 miesięcy	2
Razem		18

Tabela 5. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wiek osobniczy kozy/owcy

Stan uzębienia	Wiek	n
Zęby mleczne wyrośnięte	< 3 miesięcy	0
M1 w stadium wyrastania	około 3 miesiące	0
M1 wyrośnięty	4-8 miesięcy	0
M2 w stadium wyrastania	około 9 miesięcy	1
M2 wyrośnięty	10-17 miesięcy	0
M3 w stadium wyrastania	18-24 miesiące	0
M3 lekko starty (+/+)	2-3 lata	1
M3 lekko starty (+/++)		4
M3 lekko starty (+/+++)		3
M3 lekko-średnio starty (++)	3-4 lata	1
M3 średnio starty (+++)	4-5 lat	0
Razem		10

Tabela 6. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Płeć świni

Element	♂	♀
Czaszka	0	2
Żuchwa	3	1
Kieł dolny ($C_{1)}$	1	0
Razem	4	3

należności gatunkowej (tab. 1). Z ryb odnotowano pozostałości leszcza i ogólnie karpiowate (tab. 1).

Pod względem składu anatomicznego szczątki kostne gatunków najliczniej odnotowanych reprezentowały prawie wszystkie partie tuszy (tab. 2).

Zębowy wiek osobniczy ustalono dla bydła, świni, owcy/kozy i dzika. W stadzie pierwszego z wymienionych gatunków dominowały osobniki około 2,5-3,5 roku i 3,5 – 5 lat (tab. 3). Wśród 18 świń najliczniejsze były zwierzęta 12-16 miesięcy, z innych grup stwierdzono cztery sztuki 6-10 miesięcy. Najstarsze zwierzę miało 6-8 lat (tab. 4). W przypadku małych przeżuwaczy wiek oceniono dla 10 osobników, spośród których najliczniej wskazano sztuki z klasy 2-3 lata. Najmłodsze to jagnię/koźlę około 9 miesięcy (tab. 5). W odniesieniu do ssaków łownych wiek zbadano jedynie dla dzika, którego czaszka należała do osobnika 5-6 lat, a ząb dolny do sztuki 6-7 lat.

Tabela 7. Tarnawa Rzepińska, stan.1, pow. słubicki. Obserwacje osteometryczne i wysokość w kłębie bydła

Nr inw.	Ząb	L	B			
18/66	Ząb górny M^3 – *Dens superior* M^3	27	20,5			
31/66	Ząb dolny M_3 – *Dens inferior* M_3	30,4	12,1			
76/66		32,9	14,2			
82/66		34,4	13,4			
Nr inw.	**Kość**	**GL**	**Bp**	**SD**	**WH**	**Płeć**
50/66	K. śródręcza – *Metacarpus*	150,2	44,5	26	93,7	samiec
Nr inw.	**Kość**	**GLl**	**WH**			
21/66	K. skokowa – *Talus*	53,9	98,6			
Nr inw.	**Kość**	**GLpe**	**Bp**	**SD**	**Bd**	
35/66	Człon palcowy bliższy tylny – *Phalanx proximalis posterior*	51,5	24,3	19,1	21,9	

Cechy płci zaobserwowano u bydła, świni i dzika. U pierwszego gatunku ustalono je na podstawie kości śródręcza, która należała do samca. Dla świni cechy dymorfizmu płciowego odnotowano u siedmiu zwierząt na podstawie żuchw, kości szczękowych i kła dolnego. Cztery reprezentowały samce, a trzy samice (tab. 6). Kieł dolny dzika należał do osobnika męskiego.

Pomiary zdjęto jedynie z kości bydła. Na ich podstawie ustalono wartości wysokości w kłębie tylko dla dwóch zwierząt. Parametr ten obliczony na podstawie kości śródręcza wynosi 93,7 cm, a wysokość obliczona z długości bocznej kości skokowej – 98,6 cm (tab. 7).

Na niektórych kościach bydła, świni i niezidentyfikowanych widoczne były ślady ognia. Charakteryzowały się one czarnym, siwym i białym zabarwieniem, a niektóre z nich były odkształcone.

Wnioski

Zbadana próba szczątków zwierzęcych umożliwiła uzyskanie kolejnego zestawu danych archeozoologicznych z tzw. pogranicza wielkopolsko-lubuskiego dla okresu przedpiastowskiego (por. Makowiecki, Makowiecka 2012; Makowiecki i in. 2014; Makowiecki 2020). Wśród dotąd zbadanych należy ona do tych mniej licznych. Stąd zestaw informacji z niej uzyskany jest też niewielki. Wydaje się, że jedynie lista fauny i liczebność szczątków poszczególnych taksonów mogą być pewną podstawą do refleksji na temat niektórych cech dotyczących zasad gospodarowania zwierzętami.

Uzyskany bardzo wysoki odsetek szczątków ssaków domowych, wyjątkowo wysoki w porównaniu do tych ustalonych dla innych osiedli z wymienionego regionu, pozwala uznać fundamentalne znaczenie hodowli w uzyskiwaniu surowców pochodzenia zwierzęcego. Z drugiej strony warto podkreślić, że obecność w tak nielicznej próbie innych grup kręgowców, tj. ssaków dzikich, ptaków i ryb to wyznacznik eksploatacji naturalnych zasobów fauny być może w większym stopniu niż wynika to z ustalonych wskaźników procentowych.

W przypadku ssaków domowych przewagę świni nad bydłem, wprawdzie niezbyt dużą, gdyż wynoszącą 6%, można uznać dla okresu przedpaństwowego dla tej strefy raczej za rzadko spotykaną, a wynikającą z wysokiego znaczenia w wytwarzaniu pożywienia. Taką sytuację odnotowano na czterech stanowiskach spośród dwunastu (Makowiecki 2020). Ogólnie dla całego regionu udział bydła był bardziej znaczący, skoro jego szczątki stanowiły 52%, podczas gdy świni 31% (Makowiecki 2020). Drugi z gatunków był ważniejszy w takich osiedlach jak Międzyrzecz (stan. 1) – 59%, a bydło tylko 24%, Nowy Dworek (stan. 7) – 42%, bydło 29% oraz Przełazy (stan. 6) – 47%, bydło 39%. W Lubniewicach (stan. 10) udział szczątków świni był wprawdzie wyższy od bydła, lecz zaledwie o 2%. Można

więc stwierdzić, że ludność grodu w Tarnawie Rzepińskiej pod tym względem nawiązywała do ludności zamieszkującej wymienione miejsca. Warto w takim razie nadmienić, że tym samym w zakresie struktury ssaków pogłowia domowego była podobna także do ludności niektórych silnych ośrodków przedpiastowskich z Wielkopolski, np. Bonikowa (Sobociński 1963) i Dąbrówki, stan. 2 (Makowiecki 2019). W nich także odsetek szczątków świni był znaczenie wyższy od bydła. Dla pogranicza lubusko-wielkopolskiego takie relacje udokumentowano zdecydowanie częściej dla młodszych osiedli z okresu piastowskiego (Makowiecki 2020). Wówczas to hodowla świń nabrała znaczenia kluczowego, skoro dla całego regionu odsetek jej szczątków wynosił blisko 50%, zaś bydła tylko 29%. W tym też czasie takie same zasady w strukturze pogłowia ssaków domowych zostały przyjęte w Wielkopolsce w ośrodkach najwyższej rangi, określanych jako *sedes regni principalis*, tj. na Ostrowie Lednickim, w Poznaniu (Makowiecki 2001; 2016) i Gnieźnie (Makowiecki, Makowiecka 2018). W nich to właśnie hodowla świni stanowiła podstawę w wytwarzaniu produktów mięsnych i tłuszczowych. Skoro było tak w wymienionych ważnych politycznie i ludnych ośrodkach, przedpiastowskich i wczesnopiastowskich, to nasuwa się wniosek o znaczącej pozycji grodu w Tarnawie w skali tamtejszego „mikroregionu".

W gospodarowaniu zwierzętami grodu z Tarnawy można wskazać cechy podobne do większości ośrodków pogranicza. Jedną z nich było ogólnie mniejsze znaczenie małych przeżuwaczy. Kolejne podobieństwa to obecność jelenia i sarny, jako ssaków powszechnie występujących w omawianym regionie, na dodatek stanowiących dosyć często bardzo wysoki odsetek zwierzyny łownej. Z ptactwa, zasadą było trzymanie kur. Gęsi – domowe i dzikie, stanowiły po kurze także ważny komponent pogłowia. Ryby karpiowate należy traktować jako oznakę uprawiania lokalnego rybołówstwa, charakterystycznego dla tej strefy (Makowiecki 2003). Lis to także gatunek dosyć często spotykany w materiałach kostnych. Z niego najprawdopodobniej uzyskiwano skóry na futra.

Wprawdzie informacje dotyczące wieku uboju są dosyć skromne, to jednak frekwencje poszczególnych klas wskazują na prowadzenie uboju periodycznego w trakcie jednego obrotu stadem świni, bydła i małych przeżuwaczy. Takie sposoby brakowania były powszechne we wczesnym średniowieczu w ośrodkach wielkopolskich – Ostrowie Lednickim, Poznaniu, czy przedpiastowskiej Dąbrówce (Makowiecki 2001; Makowiecki 2016; Makowiecki 2019). W przypadku pierwszego z gatunków szczególnie częste były uboju sztuk 12-16-miesięcznych. Z uzyskanych danych można też wnioskować o konsumpcji mięsa o różnych właściwościach kulinarnych i odżywczych. To ze sztuk młodszych było zapewne bardziej cenione niż starszych.

Obecność jedynie trzech gatunków wolnożyjących bardzo mocno ogranicza rozważania dotyczące stanu środowiska przyrodniczego. Jeleń w rozważaniach na ten temat w cytowanych pracach był traktowany jako wyznacznik stref leśnych (puszczańskich). Z kolei sarna to gatunek dobrze przystosowany i do obszarów leśnych, i do rolniczych. To także odnosi się do lisa. Obecność przeżuwaczy, łącznie większa niż świni, przy niskiej frekwencji ssaków dzikich, może wynikać z większego znaczenia zajęć rolniczych, niż było w przypadku ośrodków o bardzo wysokim odsetku ssaków dzikich w tym jelenia, np. w Zawadzie, stan. 1 i Nowińcu, stan. 2, gdzie frekwencja szczątków wymienionego leśnego ssaka była zbliżona do najważniejszych gatunków domowych – świni i bydła (Makowiecki, Makowiecka 2012; Makowiecki i in. 2014). W takim razie można spodziewać się większego odlesienia okolic grodu w Tarnawie niż wymienionych osiedli.

Literatura

Driesch von den A.

1976 *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Harvard.

Gruszka B.

2020 *Ceramika z wczesnośredniowiecznego grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1. Analiza stylistyki, formy, techniki wykonania i chronologii*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 85-141.

Makowiecki D.

2001 *Hodowla oraz użytkowanie zwierząt na Ostrowie Lednickim w średniowieczu. Studium archeozoologiczne*, Biblioteka Studiów Lednickich VI, Poznań.

Makowiecki D.

2003 *Historia ryb i rybołówstwa w holocenie na Niżu Polskim w świetle badań archeoichtiologicznych*. Poznań.

Makowiecki D.

2016 *Zwierzęta średniowiecznego i nowożytnego Poznania oraz okolic. Podstawy archeozoologiczne*, Ekologia Historyczna Poznania 3, Poznań.

Makowiecki D.

2019 *Wyniki archaeozoologicznej identyfikacji zwierzęcych szczątków kostnych ze stanowiska 2 w Dąbrówce*, [w:] *Dwa grody nad Wirynką, Dąbrówka, stanowiska 1 i 2, woj. wielkopolskie*, red. M. Szmyt, P. Pawlak, Biblioteka Fontes Archaeologici Posnanienses 25, Poznań, 392-441.

Makowiecki D.

2020 *Fauna pogranicza wielkopolsko-lubuskiego we wczesnym średniowieczu w świetle analizy archeozoologicznej*, [w:] *Człowiek na pograniczu. Na peryferiach Civtas Schinesghe* 2, *Ziemia lubuska*, red. W. Chudziak, R. Kaźmierczak, Toruń, 145-170.

Makowiecki D., Makowiecka M.

2012 *Wyniki badań zwierzęcych szczątków kostnych z miejscowości Nowiniec, stan.2, gm. Lubsko, woj. lubuskie*, [w:] *Nowiniec, stan. 2 – wczesnośredniowieczne grodzisko na pograniczu śląsko-łużyckim w świetle badań interdyscyplinarnych*, red. B. Gruszka, Zielona Góra, 126-153.

Makowiecki D., Makowiecka M.

2018 *Zwierzęta gnieźnieńskiego zespołu grodowego we wczesnym średniowieczu*, [w:] *Gniezno - wczesnośredniowieczny zespół grodowy*. Origines Polonorum, IX, red. T. Sawicki, M. Bis, Warszawa, 365-401.

Makowiecki D., Makowiecka M., Wiejacka M., Wiejacki J.

2014 *Zbiory faunistyczne z osady w miejscowości Zawada, stan. 1, a gospodarka zwierzętami i środowisko przyrodnicze na pograniczu Dolnego Śląska, Wielkopolski i Łużyc w IX-XIII wieku*, [w:] *Wczesnośredniowieczna osada w Zawadzie, stan. 1, gm. Zielona Góra. Studia interdyscyplinarne*, red. B. Gruszka, Zielona Góra, 197-229.

Sobociński M.

1963 *Materiał kostny zwierzęcy z wykopalisk wczesnośredniowiecznego grodziska w Bonikowie*, Poznań.

Tomasz Herbich[1], Jakub Niebieszczański[2], Robert Ryndziewicz[3]

[1] Laboratorium Bio- i Archeometrii IAE PAN, Al. Solidarności 105, 00-140 Warszawa;
e-mail: tomasz.herbich@gmail.com
[2] Wydział Archeologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 7, 61-614 Poznań; e-mail: niebieszczanski@amu.edu.pl
[3] Laboratorium Bio- i Archeometrii IAE PAN, Al. Solidarności 105, 00-140 Warszawa;
e-mail: robert.ryndziewicz@gmail.com

BADANIA GEOFIZYCZNE GRODZISKA W TARNAWIE RZEPIŃSKIEJ, STAN. 1, POW. SŁUBICKI W LATACH 2019-2020

Wprowadzenie

W rozdziale przedstawiono wyniki badań geofizycznych przeprowadzonych na wczesnośredniowiecznym grodzisku w Tarnawie Rzepińskiej w woj. lubuskim, gm. Torzym. Stanowisko jest położone w dolinie Ilanki ok. 3 km na północny-zachód od miejscowości Boczów. Grodzisko zostało założone na wzgórzu kemowym, silnie przekształconym w wyniku działań mających na celu ufortyfikowania osady. Kem mierzy około 45 m wysokości względnej w stosunku do otaczającej ją równiny zalewowej rzeki – dawnej rynny glacjalnej. Wzgórze podzielone jest systemem wałów na trzy części – dolne podgrodzie, wyższe podgrodzie oraz część najwyższą – „akropol". Ponadto wyróżnić można mniejsze części położone na stokach (północnym i południowym), które również obwiedzione zostały wałami. Łączna powierzchnia terenu przekształconego w wyniku działalności ludzkiej pokrywa obszar o powierzchni około 1,9 ha (ryc. 1). Całość założenia pokryta jest lasem liściastym, o przeważającym udziale buka.

W związku z faktem, że wspomniane trzy części mogły mieć charakter mieszkalny i mogły się zachować ślady domostw niewidocznych na powierzchni, a także w celu bliższego poznania konstrukcji fortyfikacji, zdecydowano o przeprowadzeniu badań nieinwazyjnych przy użyciu trzech metod geofizycznych: metody magnetycznej, elektrooporowej oraz radarowej. Zastosowanie trzech metod wynikało z wielokrotnie potwierdzonej obserwacji, iż integracja wyników kilku metod geofizycznych daje daleko większy zasób informacji, niż tylko w przypadku zastosowania pojedynczej metody.

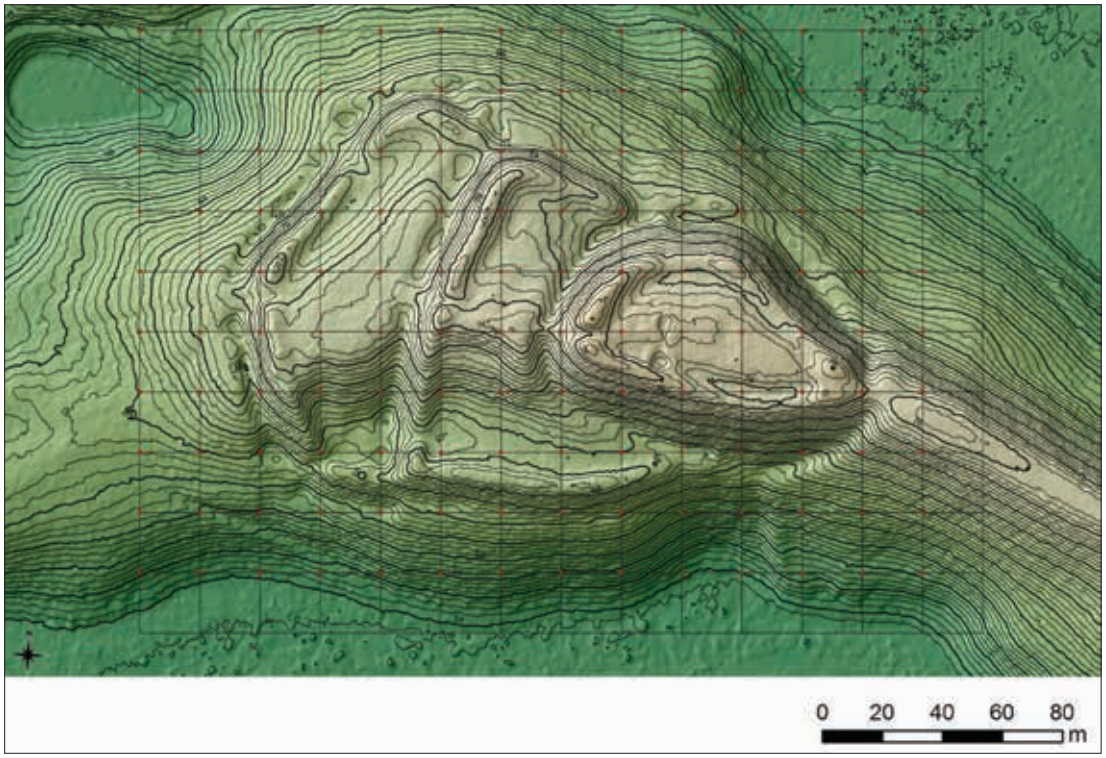
Badania przeprowadzone zostały w październiku 2019 roku przez pracowników Laboratorium Bio- i Archeometrii IAE PAN w Warszawie (Tomasz Herbich, Robert Ryndziewicz) oraz Ośrodka Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych IAE PAN w Poznaniu (Jakub Niebieszczański), przy udziale Cezarego Bahyrycza oraz Witolda Szambelana z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Drugi etap prac zrealizowano w październiku 2020 roku. Badania przeprowadził zespół Instytutu Archeologii i Etnologii PAN.

Metodyka badań

Badania przeprowadzono w oparciu o przygotowaną siatkę tzw. gridów o wymiarach 20 × 20 m (ryc. 1). Ze względu na stopień zalesienia oraz specyficzną i antropogeniczną formę ukształtowania terenu, nie było możliwe wykonywanie pełnych przejść w obrębie gridów pomiarowych, przy użyciu trzech metod.

Badaniami radarowymi i magnetycznymi objęto praktycznie cały obszar dostępny przy użyciu tych metod. Pomiarami elektrooporowymi objęto



Ryc. 1. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Punkty osnowy geodezyjnej wyznaczające siatkę pomiarową (tzw. gridy), naniesioną na plan warstwicowy i cieniowany model pseudo 3D, oprac. B. Gruszka

obszar „akropolu" oraz północno-zachodnią część stanowiska.

Pomimo stosunkowo dobrego stanu zachowania stanowiska, żadna z zastosowanych metod nie pozwoliła zarejestrować śladów regularnej zabudowy w obrębie podgrodzi i akropolu. Podczas badań metodą elektrooporową, zadokumentowano anomalie, które mogą sugerować istnienie dodatkowych umocnień na szczytach wałów w ich zewnętrznych licach, zarówno w przypadku wałów. Ponadto przy pomocy metody magnetycznej wykryto obecność fortyfikacji wykraczających poza widoczny na zobrazowaniu ISOK system obronny.

Analiza porównawcza wyników uzyskanych trzema metodami wskazywała, że najwięcej informacji o stanowisku dostarczyły badania przy zastosowaniu metody elektrooporowej. Analiza ta zrodziła postulat przebadania całego obszaru grodziska przy zastosowaniu tej metody, poprzednio zastosowanej w centralnej o północno-wschodniej części stanowiska (ryc. 2).

Część z pomiarów (pomimo odpowiedniego przygotowania terenu do badań) została opuszczona ze względu na większe drzewa lub też powalone konary, których nie udało się usunąć. Ponadto, przerwy pomiędzy obszarami objętymi badaniami oraz niepełne kwadraty pomiarowe wynikały z nierówności terenu. W większości przypadków były to stromo nachylone stoki wałów, wzdłuż których nie było możliwe prowadzenie w sposób poprawny prospekcji magnetycznej. Utrudnienia te w największym stopniu wpłynęły na zakres prac wykonanych przy użyciu metody radarowej. W przypadku badań metodą magnetyczną, ograniczenia w powierzchni terenu dostępnego do badań zrekompensowano rozszerzając siatkę gridów na łagodny stok zachodni, poniżej drugiego podgrodzia.

W najmniejszym stopniu utrudnienia terenowe dotknęły pomiary prowadzone przy użyciu metody elektrooporowej. Z pomiarów wykluczo-

Ryc. 2. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Obszar badań metodą profilowań elektrooporowych na cieniowanym modelu 3D. W kolorze białym oznaczono obszar przebadany w 2019 roku, w żółtym – w 2020 roku, oprac. B. Gruszka i T. Herbich

ne zostały jedynie obszary po zewnętrznej stronie wałów najwyższej części grodziska.

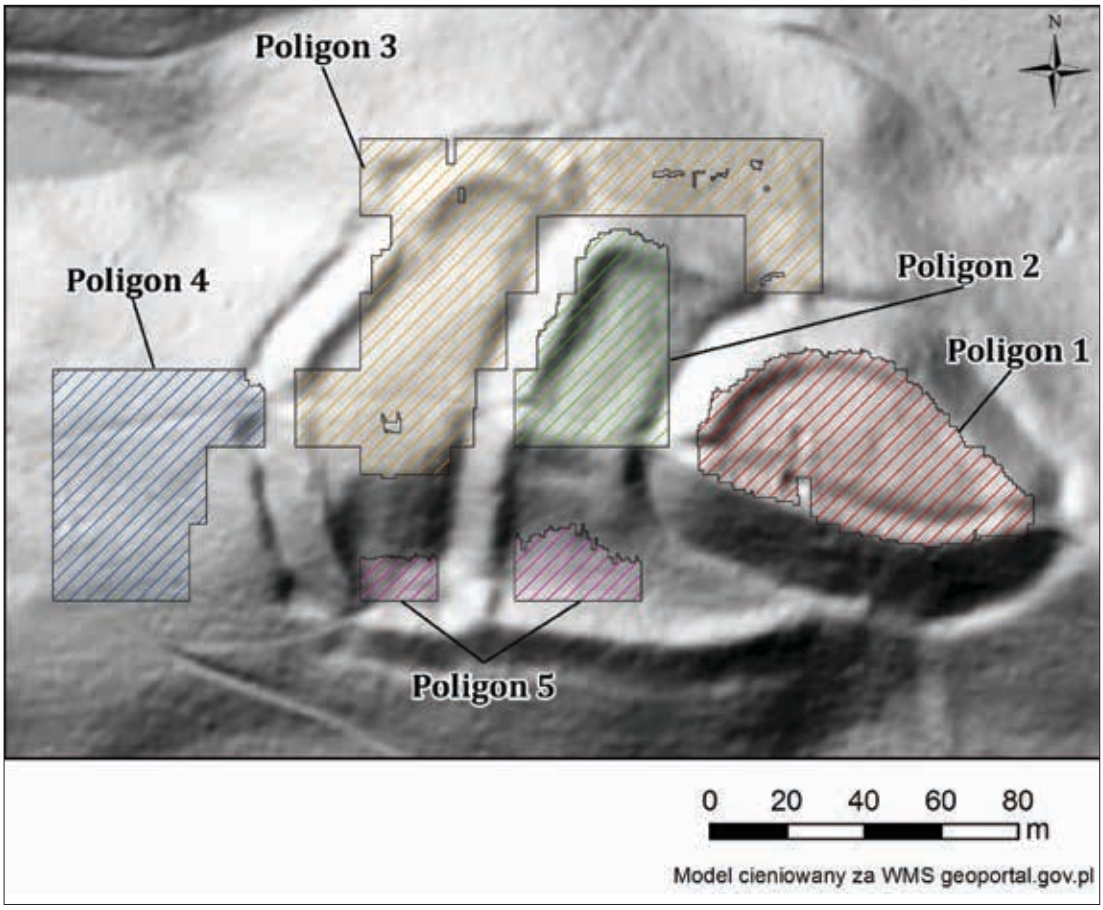
Łącznie przy użyciu trzech metod przebadano obszar o powierzchni 5,117 ha.

Badania metodą magnetyczną

Badania magnetyczne przeprowadzono za pomocą powszechnie stosowanego w badaniach archeologiczno-geofizycznych transduktorowego gradientometru Bartington Grad 601, o odstępie pomiędzy próbnikami w sondzie wynoszącym 1 m. Ze względu na trudne warunki terenowe, pomiary prowadzono przy użyciu tylko jednej sondy. Urządzenie dokonuje pomiaru gradientu wektora pionowego natężenia pola magnetycznego i umożliwia detekcję struktur o właściwościach magnetycznych różnych od właściwości ich otoczenia. Czułość pomiaru wyniosła 0,1 nT (nano Tesla). Zakres pomiarowy zawierał się w przedziale -3000 / 3000 nT.

Pomiarami objęto 47 gridów, w obrębie których prowadzono prospekcje w trybie paralelnym wzdłuż linii o orientacji północ – południe (pomiar prowadzony był w kierunku północnym). Pomiar pobierany był co 0,25 m na linii. Interwał pomiędzy liniami wynosił 0,5 m, co dawało gęstość próbkowania wynoszącą 8 pomiarów na jeden metr kwadratowy. W celu uczytelnienia prezentacji wyników badań, całość stanowiska podzielono na 5 poligonów (ryc. 2).

Pierwszy z poligonów pokrywał się z zasięgiem tzw. „akropolu" i miał powierzchnię 0,287 ha. Poligon drugi objął wypłaszczony fragment wyższego (pierwszego) podgrodzia o powierzchni 0,177 ha. Dolne (drugie) podgrodzie wraz z stosunkowo płaską terasą w obrębie północnych stoków określono jako poligon trzeci (0,542 ha). Poligon czwarty został ulokowany poza zamkniętą formą grodziska, poniżej drugiego podgrodzia na łagodnym stoku wzgórza kemowego i miał powierzchnię 0,259 ha. Piąty poligon to niewielkie obszary znajdujące się na



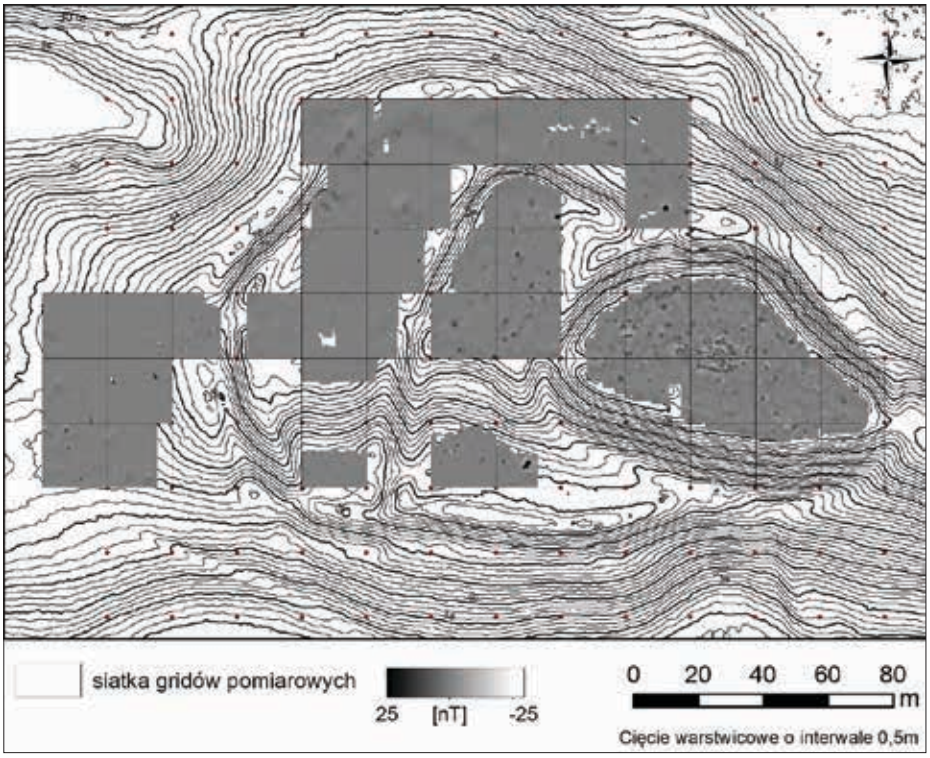
Ryc. 3. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Podział grodziska na poligonu badawcze, który odnosi się do struktury opisu i interpretacji wyników badań metodą magnetyczną, oprac. J. Niebieszczański

wąskim pasie wypłaszczenia w obrębie południowych stoków podgrodzi (0,072 ha). Łączna powierzchnia prospekcji magnetycznej wyniosła 1,337 ha (ryc. 4; 5).

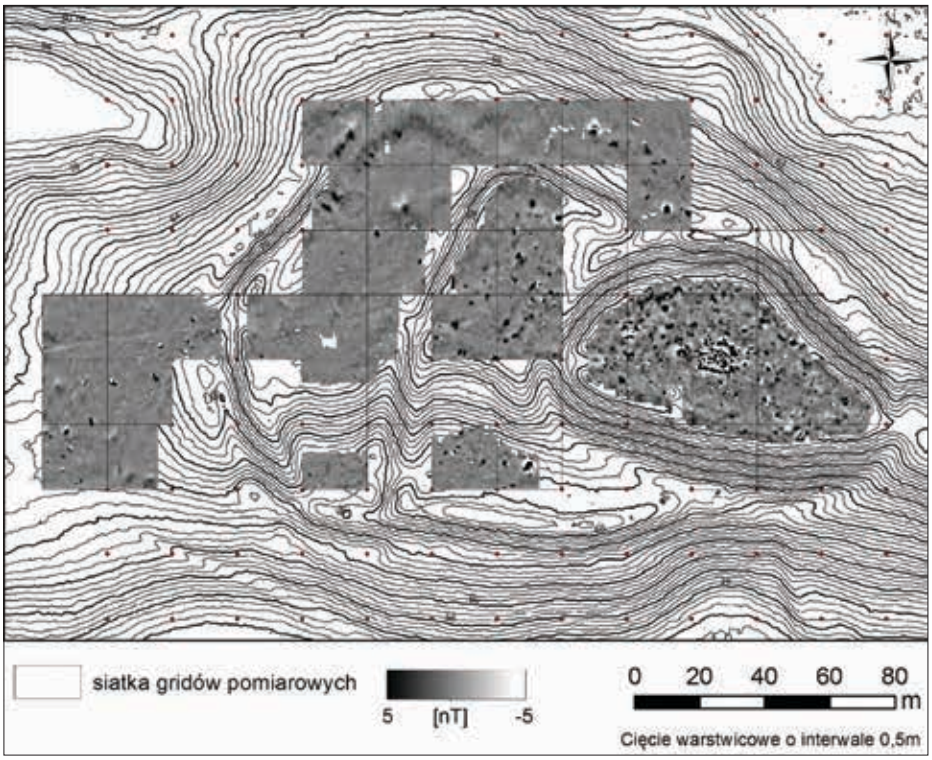
Pierwszej wizualizacji wyników dokonano w oprogramowaniu Geoplot 3.0, gdzie przeprowadzono również filtrację pomiarów za pomocą algorytmów: *Zero Mean Grid, Zero Mean Traverse, Despike, Edge Match* oraz *Interpolate*. Następnie wyeksportowany plik został odtworzony w programie ArcMap. W pierwszej kolejności zostało przeprowadzone resamplowanie obrazu, który następnie został poddany kolejnej interpolacji metodą *Natural Neighbour*. Do interpretacja wyniku posłużyła głównie mapa o przedziale wartości zawężonym do -5 / 5 nT (ryc. 6). Zawężenia wartości pozwoliło uwidocznić anomalie, które mogły wywołać obiekty archeologiczne.

Badania metodą elektrooporową

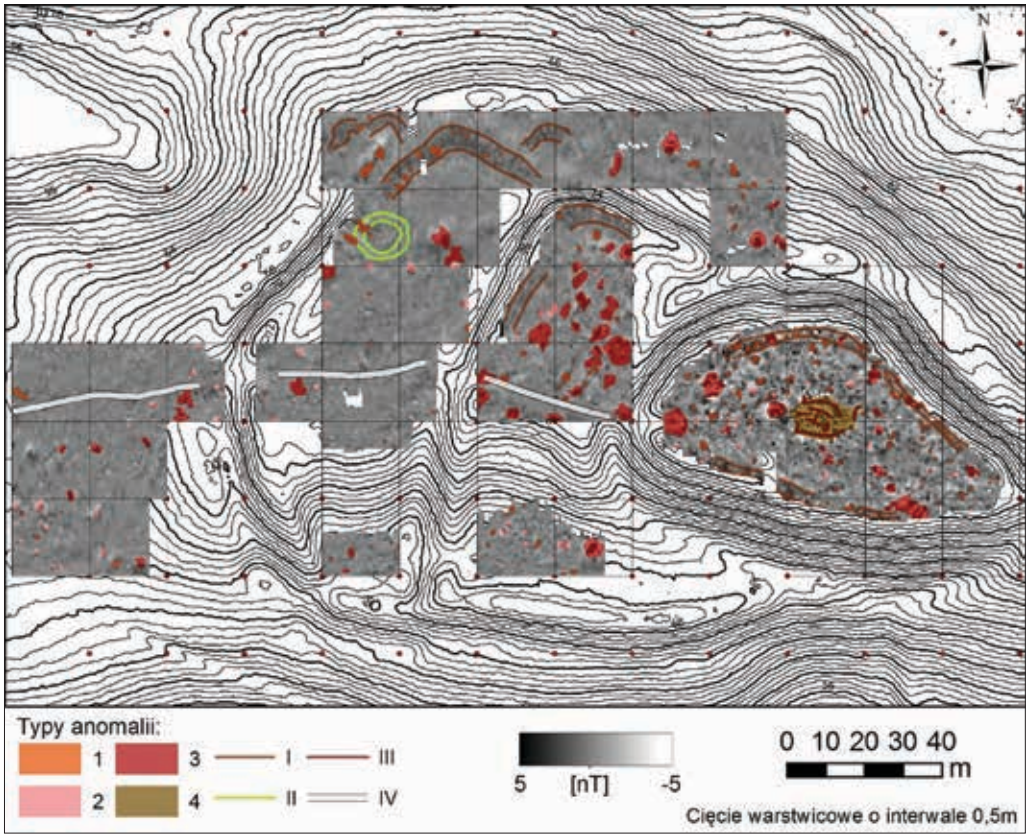
Badania przeprowadzono metodą profilowań geoelektrycznych elektrooporowych, układem dwuelektrodowym (*twin-probe*) o rozstawach elektrod ruchomych AM = 0.75 m i stacjonarnych BN = 4,5 m. Układ taki pozawala rejestrować obiekty o różnej od otoczenia oporności, znajdujące sie w warstwie do głębokości około 1 m. Zasięg głębokościowy pomiarów określony został na podstawie analizy głębokości zalegania obiektów wykrytych podczas wcześniejszych wykopalisk w najwyższej części grodziska („akropolu").



Ryc. 4. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wyniki prospekcji magnetometrycznej w przedziale wartości +25 / -25 nT., oprac. J. Niebieszczański



Ryc. 5. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wyniki prospekcji magnetometrycznej w przedziale wartości +5 / -5 nT, oprac. J. Niebieszczański



Ryc. 6. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Interpretacja wyników prospekcji magnetycznej. Widok poglądowy, oprac. J. Niebieszczański

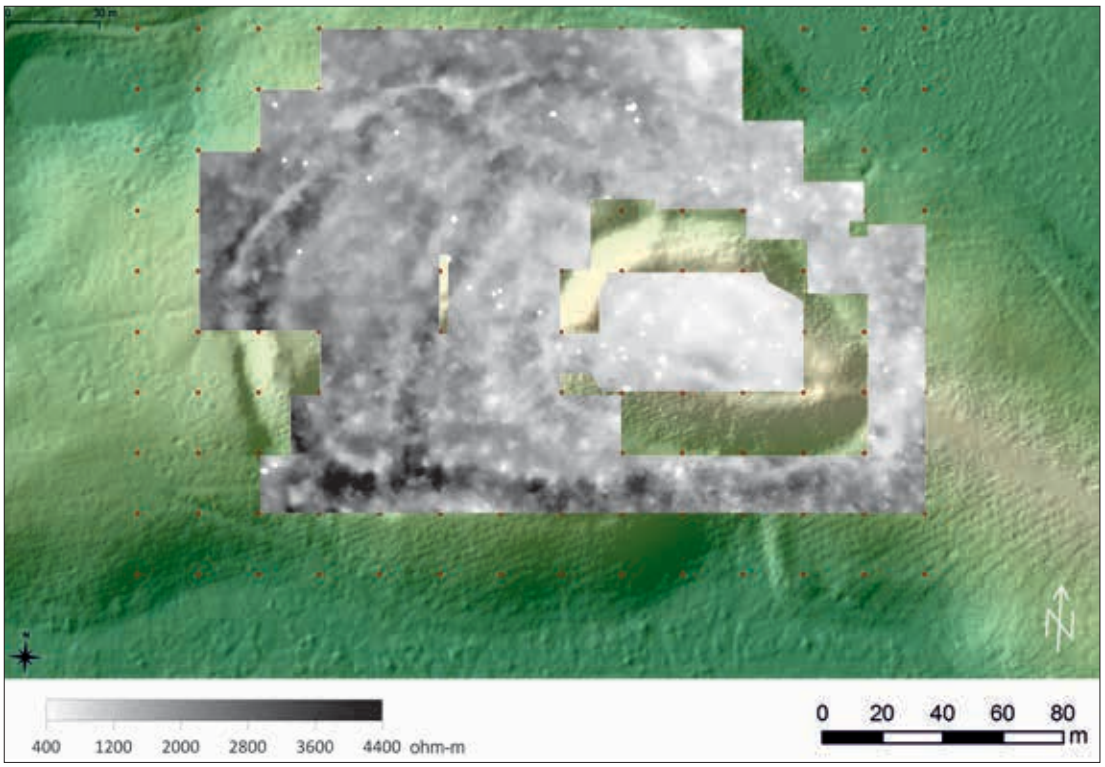
Gęstość próbkowania wynosiła jeden pomiar na 1 metr kwadratowy. Pomiary prowadzono w obrębie kwadratów (poligonów) o boku 20 m, w siatce będącej kontynuacją osnowy użytkowanej podczas wcześniejszych badań (ryc. 1). Pomiary rejestrowano przy użyciu miernika oporności gruntu Geoscan Research RM15, o rozdzielczości pomiaru 0,01 Ohm-m.

Przygotowanie terenu do badań wymagało oczyszczenia terenu z niskiej roślinności (krzewów i zagęszczeń młodych drzewek), uniemożliwiających przemieszczanie układu pomiarowego z towarzyszącym mu okablowaniem.

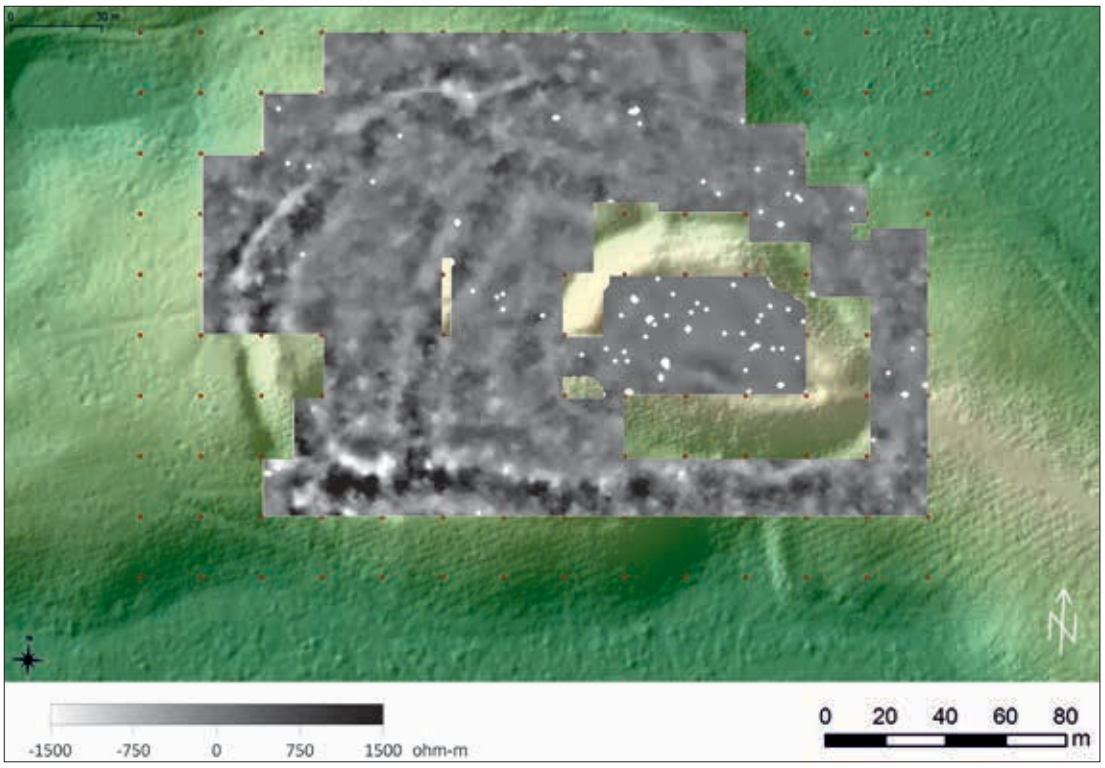
Pomiary metodą elektrooporową przeprowadzono na łącznej powierzchni 2,88 ha.

Wyniki pomiarów przedstawiono w postaci map rozkładu oporności pozornej gruntu (dalej zwanymi mapami oporności).

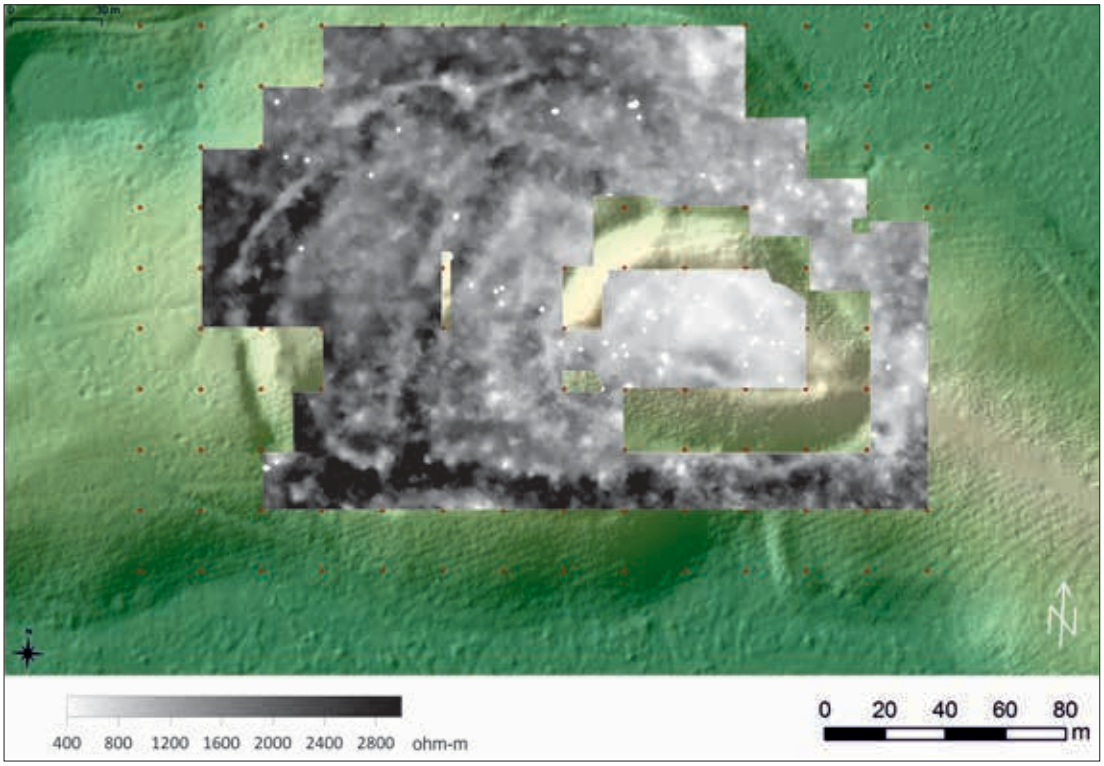
Pierwszy etap analizy wyniku i przygotowania map oporności przeprowadzono przy użyciu oprogramowania Geoplot 4.0. Zastosowany zostały algorytm *Despike*, likwidujący pomiary o błędnych wartościach, odbiegających od średnich wartości otoczenia. Dane poddano następnie działaniu algorytmu *High Pass Filter*, który uśrednia wartości tła dla całego obszaru objętego badaniami. W opracowaniu przedstawiono mapy wynikowe utworzone na podstawie danych przed ich przeliczeniem algorytmem *High Pass Filter* (ryc. 7, 9, 11, 12, 13, 14, 19), jak i po przeliczeniu (ryc. 8, 10, 15, 16, 17, 18, 20, 21). Mapy końcowe opracowane zostały przy użyciu programu Surfer 15.0. Wyniki przedstawione zostały w postaci map w odcieniach szarości, na których biel odpowiada najniższym wartościom oporności, a czerń – najwyższym (w tzw. skali pozytywowej – ryc. 7, 8, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 20), map na których biel odpowiada najwyższym wartościom oporności, a czerń – najniższym (w skali negatywowej – ryc. 10) oraz w skali barwnej (ryc. 12,



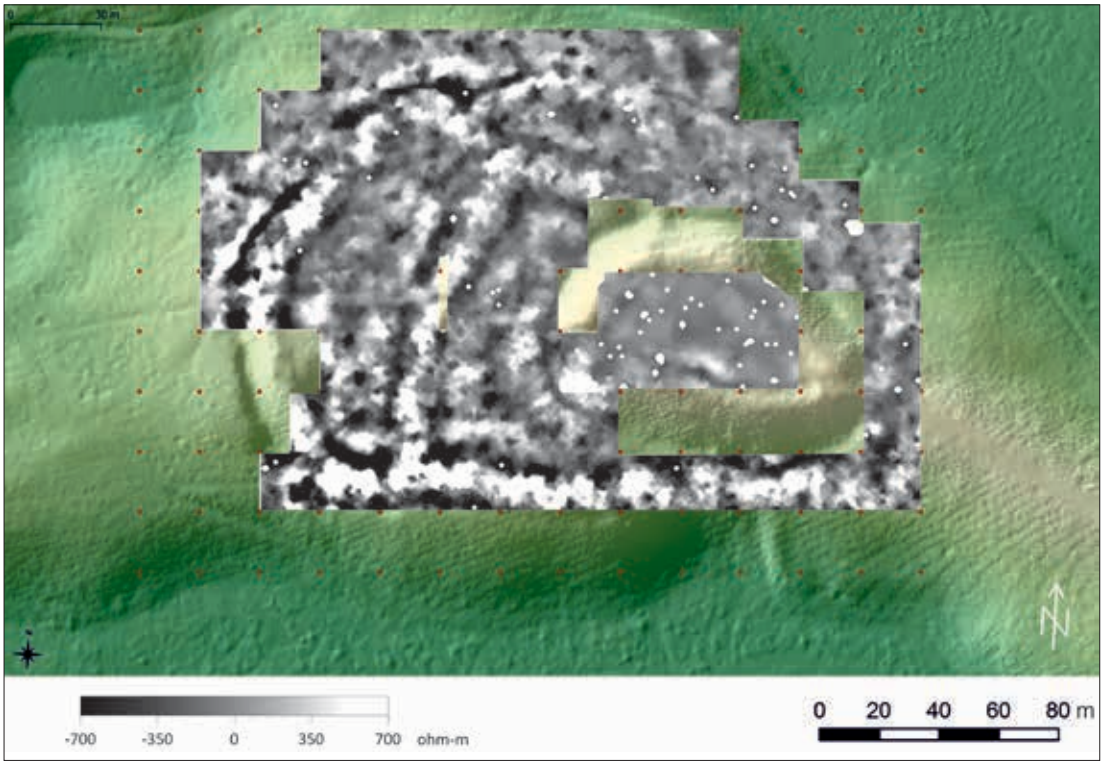
Ryc. 7. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu. Wartości w przedziale 400 – 4000 ohm-m, oprac. T. Herbich



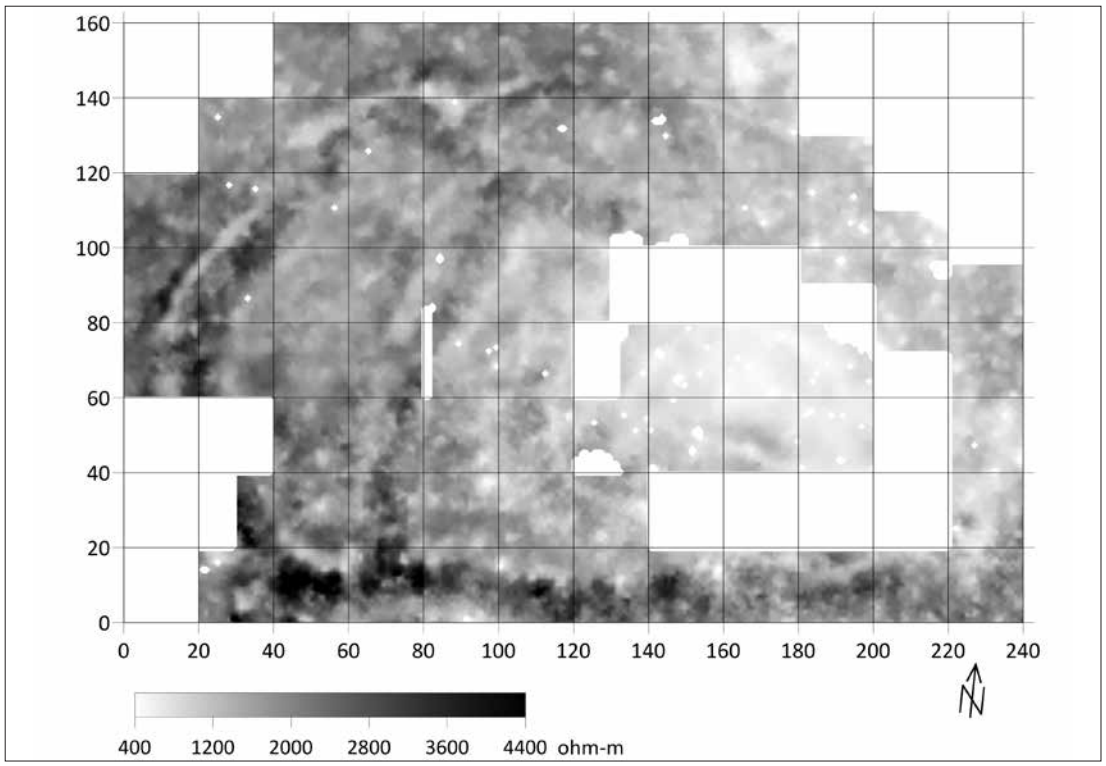
Ryc. 8. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu, przetworzona przy użyciu algorytmu *high pass filter*. Wartości w przedziale -1500/+1500 ohm-m, oprac. T. Herbich



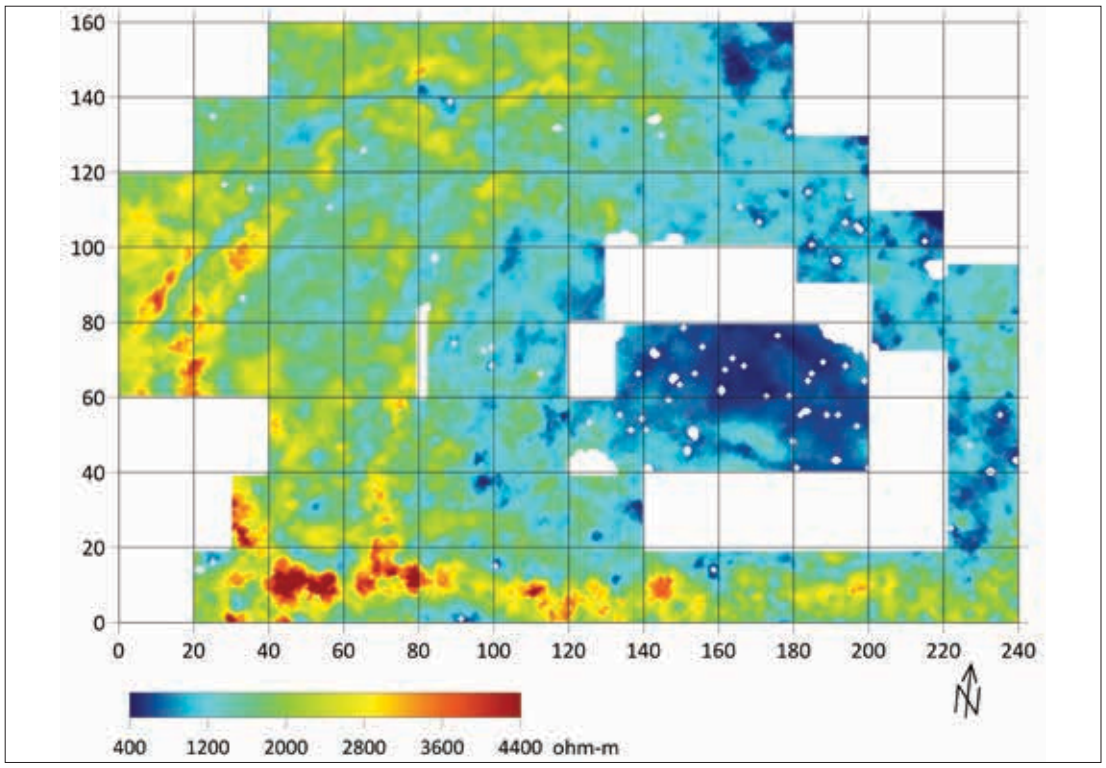
Ryc. 9. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu. Wartości w przedziale 400 – 4000 ohm-m, oprac. T. Herbich



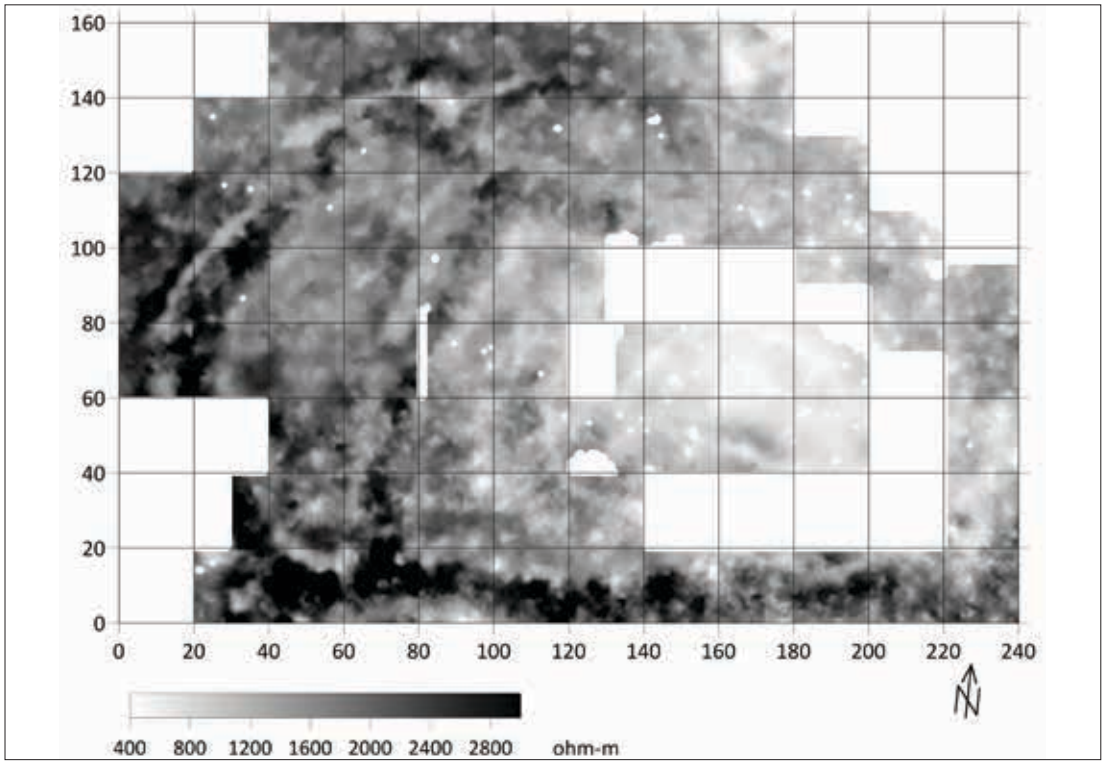
Ryc. 10. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu, przetworzona przy użyciu algorytmu *high pass filter*. Wartości w przedziale -700/+700 (skala negatywowa), oprac. T. Herbich



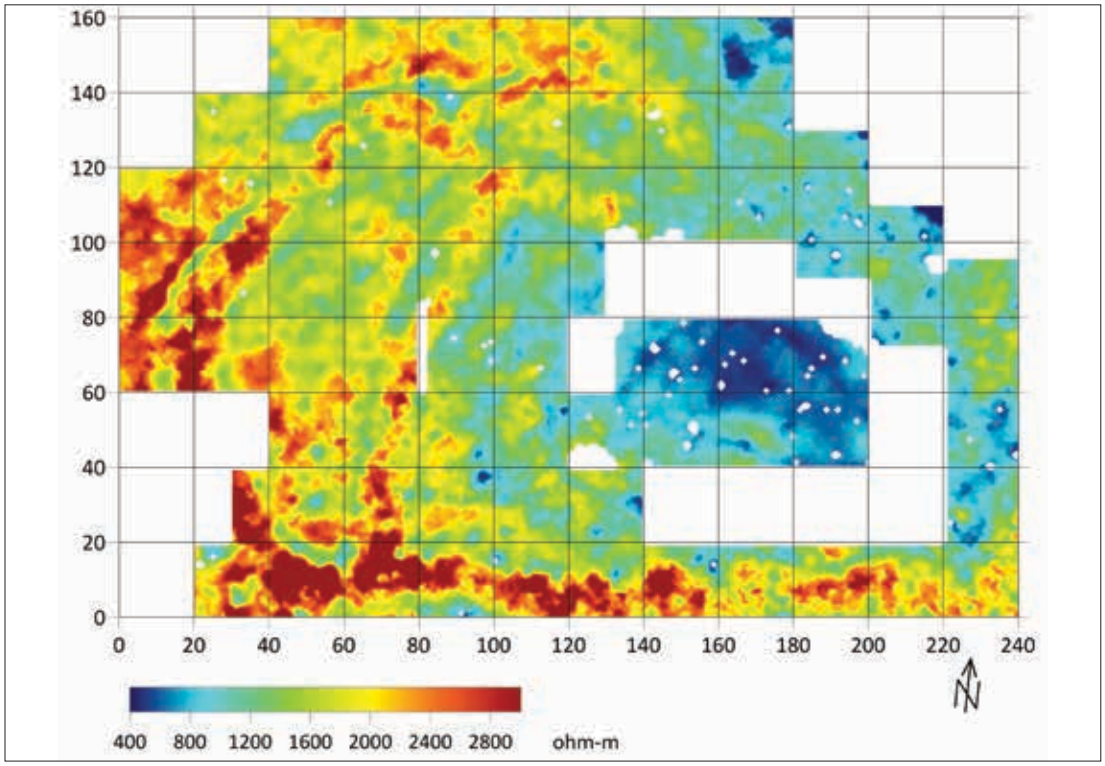
Ryc. 11. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu. Wartości w przedziale 400 – 4400 ohm-m, oprac. T. Herbich



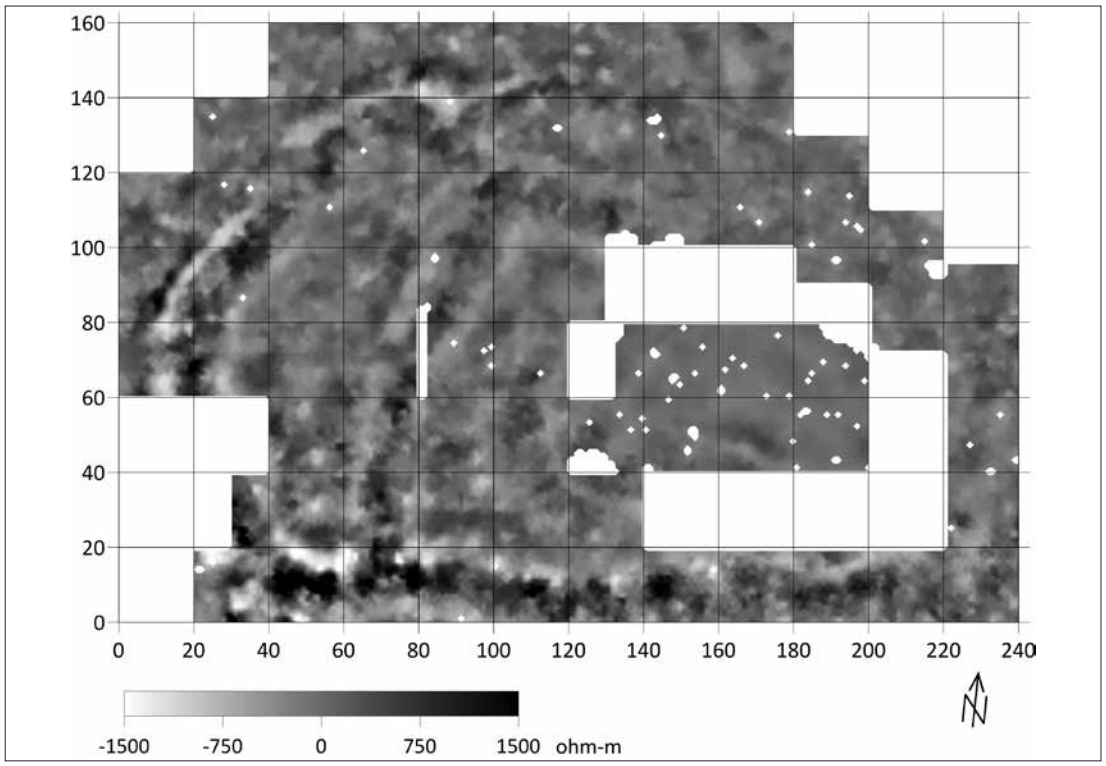
Ryc. 12. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu. Wartości w przedziale 400 – 4400 ohm-m, oprac. T. Herbich



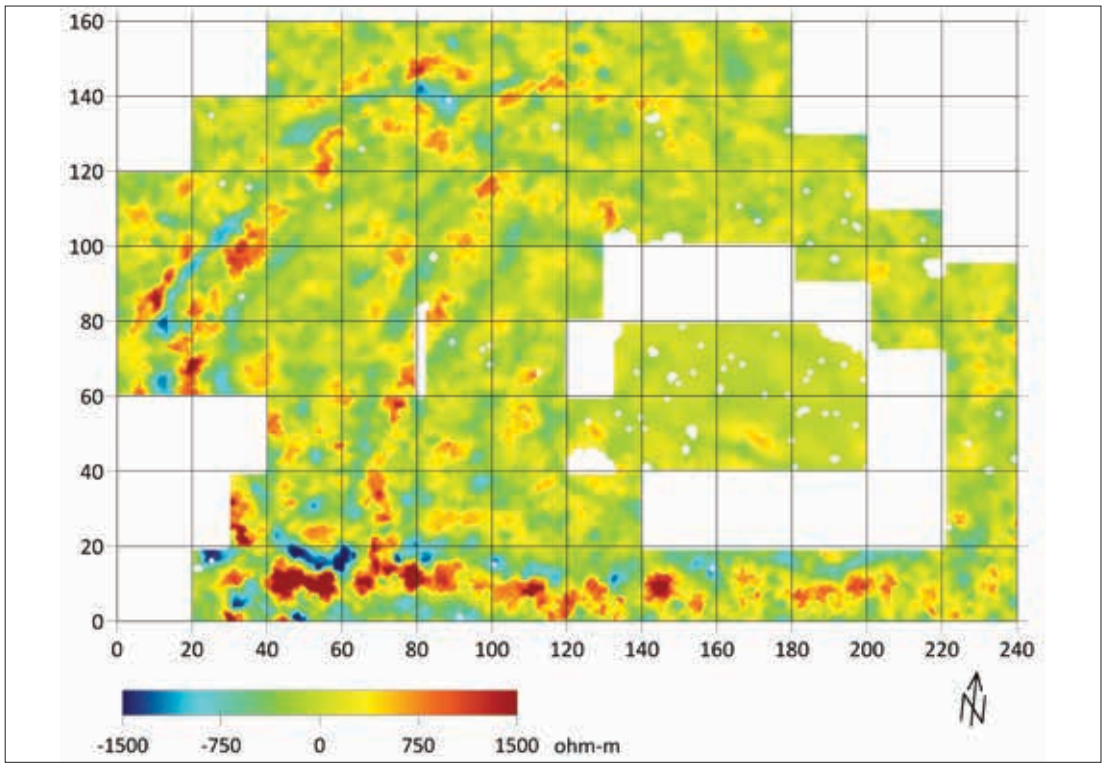
Ryc. 13. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu. Wartości w przedziale 400 – 3000 ohm-m, oprac. T. Herbich



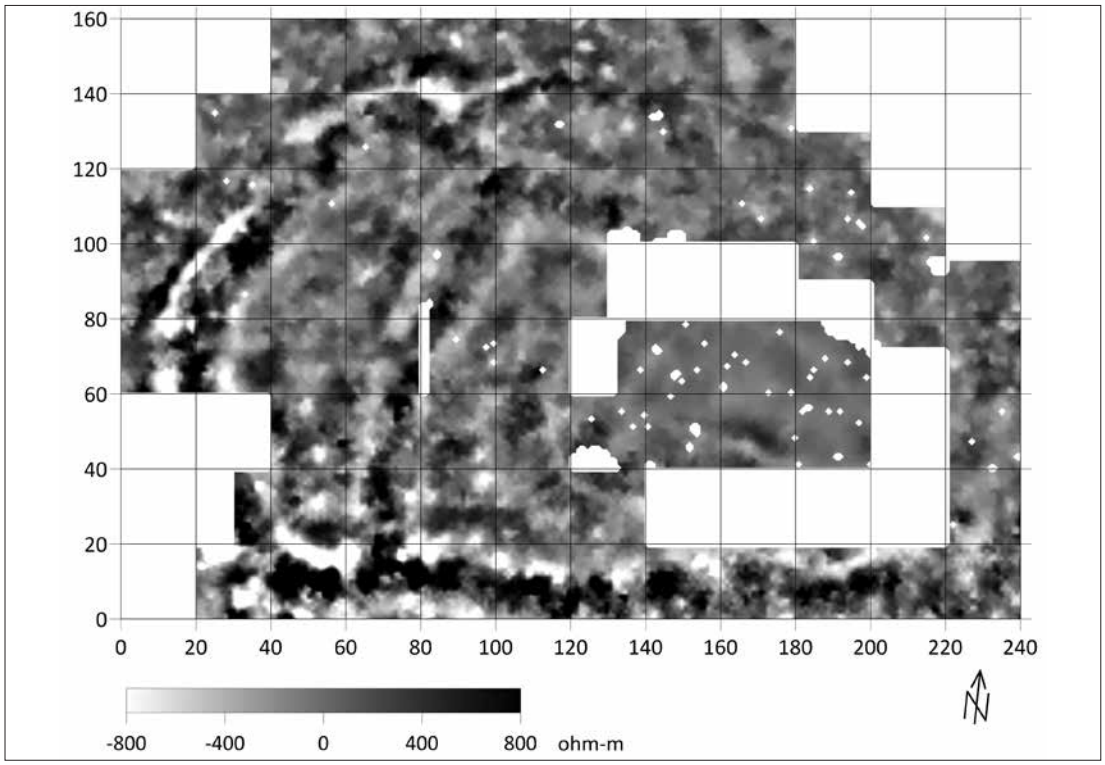
Ryc. 14. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu. Wartości w przedziale 400 – 3000 ohm-m, oprac. T. Herbich



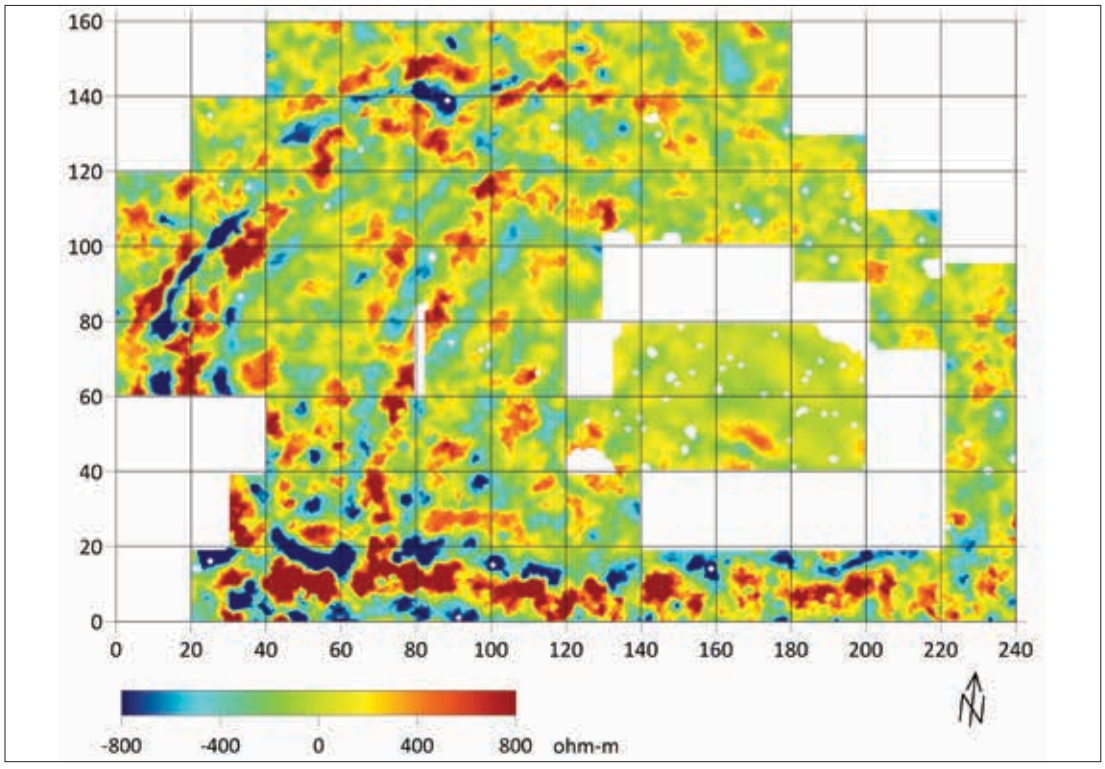
Ryc. 15. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu, przetworzona przy użyciu algorytmu *high pass filter*. Wartości w przedziale -1500 / +1500, oprac. T. Herbich



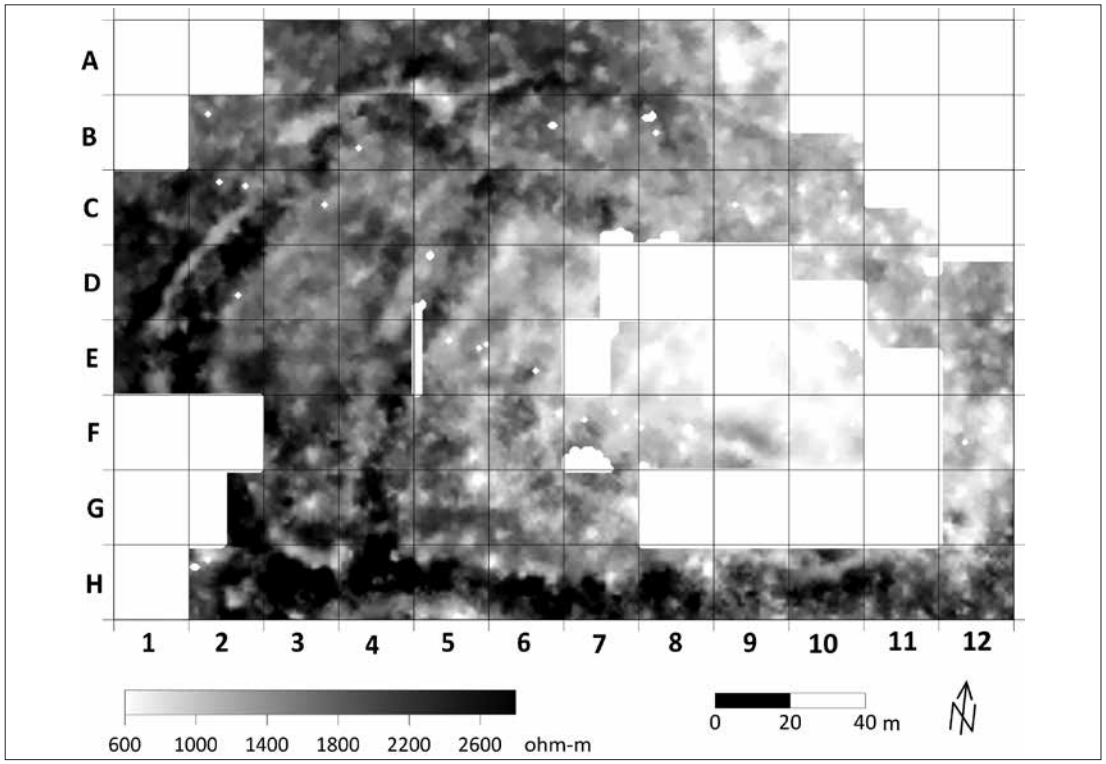
Ryc. 16. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu, przetworzona przy użyciu algorytmu *high pass filter*. Wartości w przedziale -1500 / +1500, oprac. T. Herbich



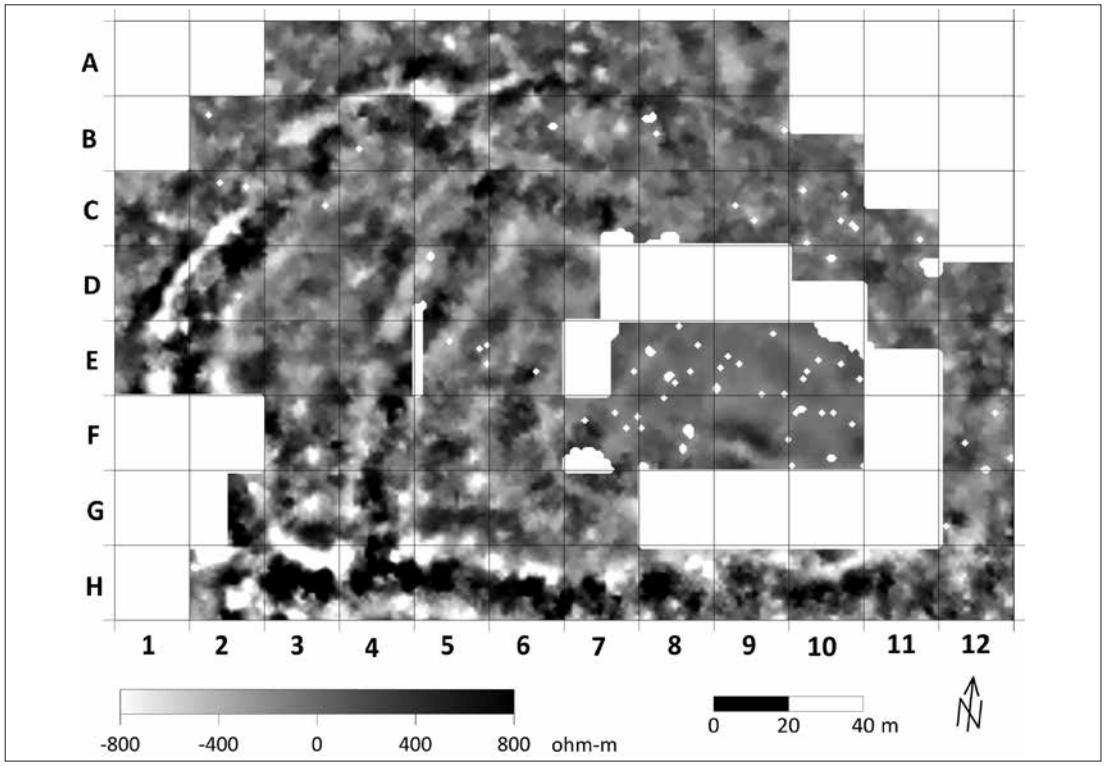
Ryc. 17. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu, przetworzona przy użyciu algorytmu *high pass filter*. Wartości w przedziale -800 / +800, oprac. T. Herbich



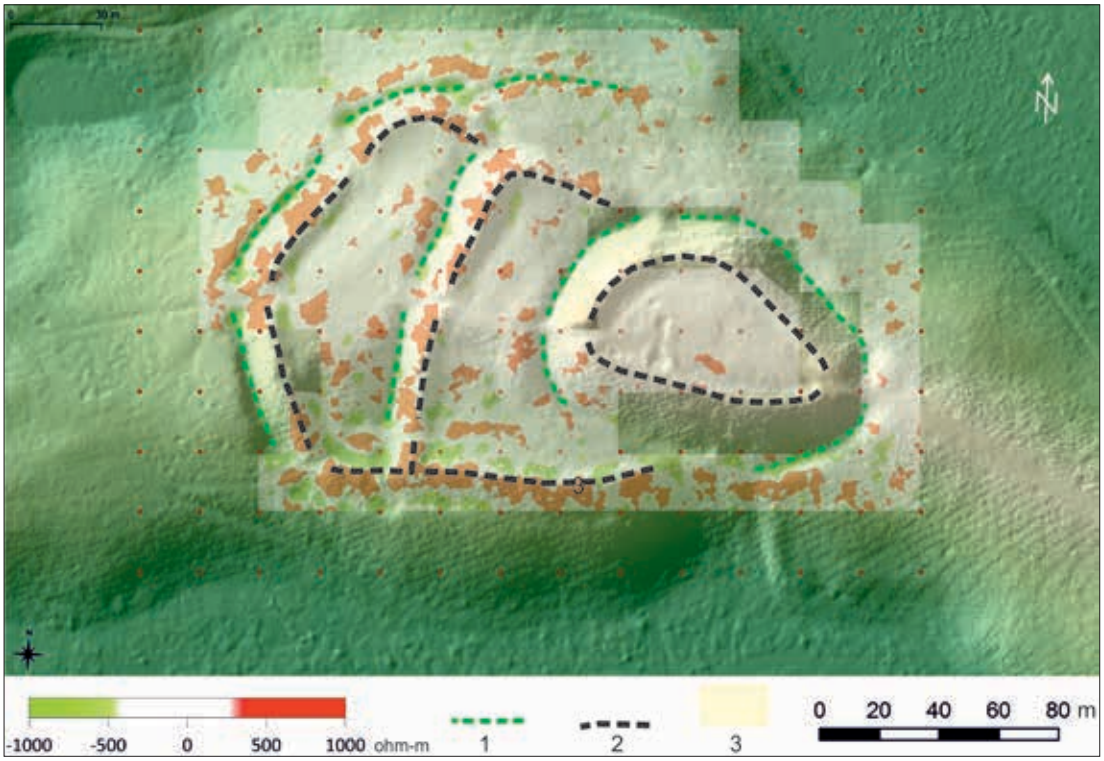
Ryc. 18. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu, przetworzona przy użyciu algorytmu *high pass filter*. Wartości w przedziale -800 / +800, oprac. T. Herbich



Ryc. 19. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu. Wartości w przedziale 600 – 2800 ohm-m, oprac. T. Herbich



Ryc. 20. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Mapa rozkładu oporności pozornej gruntu, przetworzona przy użyciu algorytmu *high pass filter*. Wartości w przedziale -800 / +800, oprac. T. Herbich

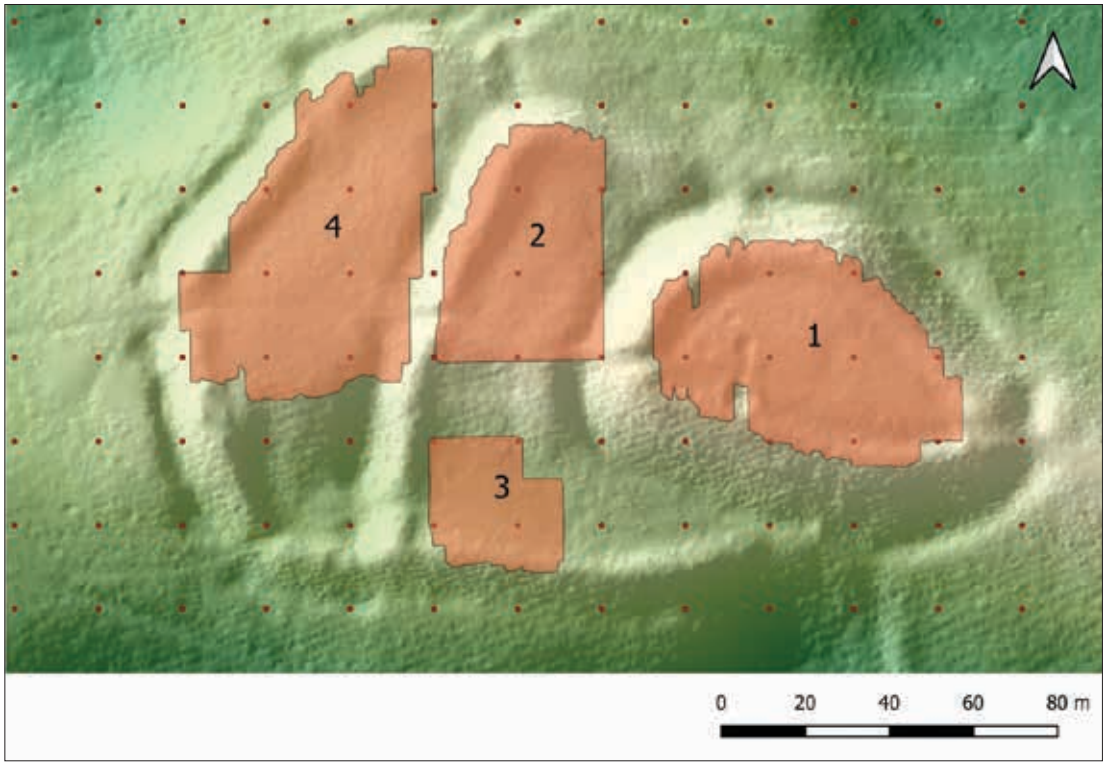


Ryc. 21. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Obszary o najwyższych i najniższych opornościach, wydzielone na mapie rozkładu oporności pozornej gruntu, przetworzonej przy użyciu algorytmu *high pass filter*. 1 – linia oznaczająca obniżenia (rowy); 2 – linie biegnące wzdłuż szczytów wałów; 3 – obszar objęty pomiarami, oprac. T. Herbich

14, 16, 18, 21). Mapy prezentujące wyniki w różnych przedziałach wartości oporności pozornej – mapy o szerszym przedziale eksponują obszary i struktury o wyższej amplitudzie wartości, mapy o przedziale węższym – struktury i obszary o niskiej amplitudzie.

Badania metodą radarową

Badania radarowe przeprowadzono metodą profilowania refleksyjnego. Na badanym obszarze linie profilowe rozmieszczono równolegle co 0,5 m w siatce opartej o wytyczone uprzednio punkty. W obrębie linii profilowych odległość miedzy poszczególnymi punktami pomiarowymi wynosiła 25 mm. Zasada działania georadaru bazuje na zjawisku propagacji fali elektromagnetycznej o wysokiej częstotliwości, emitowanej przez antenę nadawczą wgłęb gruntu. Fala elektromagnetyczna wędrując w głąb gruntu ulega odbiciom i załamaniom na granicy ośrodków o różnych właściwościach dielektrycznych. Odbita część fali wraca ku powierzchni i rejestrowana jest przez antenę odbiorczą. Rejestracja czasu który upłynął od emisji fali do jej powrotu, a także jej amplitudy pozwala uzyskać informację na temat lokalizacji, głębokości i właściwości znajdujących się pod powierzchnia gruntu struktur i nawarstwień. Warunkiem rejestracji zmian jest kontrast stałej dielektrycznej pomiędzy strukturami tworzącymi badany ośrodek. Teoretyczna rozdzielczość i głębokość efektywnego pomiaru zależy od częstotliwości zastosowanej anteny oraz od właściwości elektromagnetycznych badanego gruntu. Anteny wysokoczęstotliwościowe umożliwiają uzyskanie wyników o wysokiej rozdzielczości, jednak skuteczna głębokość prospekcji jest stosunkowo niewielka. Anteny o niskich częstotliwościach pozwalają na prowadzenie głę-



Ryc. 22. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Obszar badań metodą radarową naniesiony na cieniowany model 3D terenu, oprac. R. Ryndziewicz, B. Gruszka

bokiej prospekcji, jednak rozdzielczość pomiaru jest stosunkowo niska. Drugim czynnikiem silnie determinującym warunki rozchodzenia się fali elektromagnetycznej w gruncie, a co za tym idzie, wpływającym na uzyskany wynik jest przenikalność elektryczna badanego ośrodka (ε). Stosunek amplitudy fali odbitej do amplitudy fali padającej wynika bezpośrednio z kontrastu przenikalności elektrycznej pomiędzy badanymi ośrodkami. Szczególnie gleby gliniaste, jak również inne gleby mocno nasycone wodą, powodują silne tłumienie fali elektromagnetycznej, co znacząco zmniejsza głębokość skutecznej prospekcji.

Do badań grodziska w Tarnawie użyto systemu Mala Ground Explorer HDR, wyposażonego w ekranowaną antenę GX HDR o częstotliwości 450MHz, który zamontowany był na zestawie jezdnym zaopatrzonym w odometr. Zastosowana częstotliwość anteny oferuje optymalną dla większości zastosowań archeologicznych rozdzielczość. Użyty zestaw pozwala na badanie gruntu w zasięgu głębokościowym (przeciętnie) od 0 do około 3 m.

Pomiarami objęto obszar o powierzchni 0,9 ha, który ze względu na formę terenową badanego zabytku i dostępność terenu dla prospekcji radarowej, wymagającej przemieszczania po powierzchni ziemi czterokołowego wózka z anteną, podzielony został na 4 odrębne obszary (ryc. 22). Pierwszy z nich obejmował powierzchnię 0,285 ha i pokrywał zasięgiem wnętrze najwyższej części grodziska. Kolejny obszar ulokowany został w północnej części pierwszego z podgrodzi i obejmował powierzchnię 0,192 ha. Trzeci z obszarów ulokowany został w południowej, dolnej części pierwszego podgrodzia o obejmował powierzchnię 0,088 ha. Ostatni zbadany obszar ulokowano w centralnej i północnej części drugiego podgrodzia. Obejmował on 0,335 ha

Dane zarejestrowane w trakcie badań radarowych przetworzono i opracowano przy pomocy oprogramowania GPR Wave. Dane pomiarowe

z poszczególnych profili poddano korekcji wzmocnienia sygnału a następnie przetworzeniu z użyciem filtrów *highpass*, *bandpass* i *background removal*, oraz konwersji czasowo-głębokościowej. Zabiegi te miały na celu poprawę stosunku sygnału do szumu w zarejestrowanym sygnale, a także określenie przybliżonej głębokości zarejestrowanych odbić. Tak przetworzone dane dla ułatwienia ich prezentacji i interpretacji, poddano konwersji na cięcia poziome (ang. *time-slices*), co umożliwiło ukazanie przestrzennej dystrybucji odbić zarejestrowanych na badanym obszarze na różnych poziomach głębokościowych. Cięcia poziome przeprowadzono co ok. 20 cm (ryc. 32-43). Na uzyskanych mapach wynikowych obszarom odbić o dużej amplitudzie, odpowiadają ciemne tony, a obszarom gdzie fala elektromagnetyczna odbijała się w niewielkim stopniu, tony jasne. Metoda statystyczna zastosowana do obliczenia cięć czasowych to kriging. Dalsze opracowanie wyniku wraz z nadaniem mu georeferencji oraz jego wektorową interpretację przeprowadzono z użyciem oprogramowania QGIS.

Rezultaty i dyskusja

Badania metodą magnetyczną

W wyniku prospekcji uzyskano obraz zróżnicowania magnetycznego na obszarze badań. W trakcie analizy obrazu wydzielono szereg anomalii, które mają lub mogą mieć związek z ludzką działalnością w przeszłości. Anomalie te zostały podzielone na poszczególne grupy na podstawie ich właściwości (wartości w nT), kształtów oraz dystrybucji przestrzennej. Łącznie wydzielono trzy typy anomalii obszarowych (poligonowych) oraz jeden typ, który stanowi zgrupowanie anomalii trudnych do pojedynczego rozpatrywania. Ponadto zdecydowano się na wydzielenie 4 grup anomalii liniowych, tzn. linearnych lub cyrkularnych układów anomalii poligonowych (ryc. 6). Poniżej zestawiono charakterystykę poszczególnych typów anomalii, natomiast odrębny opis poligonów badawczych i dystrybucji anomalii w ich obrębie został umieszczony w dalszej części tekstu.

Typy poligonowe anomalii

Typ 1

Typem pierwszym określono anomalie jednopolowe o podwyższonej wartości magnetyzacji. Są to z reguły regularne w kształcie struktury, o owalnym zarysie, występujące pojedynczo. Niemniej jednak zarejestrowano również takie anomalie, które mają kształt podłużny lub łukowaty. Łącznie na obszarze badań zarejestrowano 167 tego typu anomalii. Z reguły anomalie omawianego typu nie przekraczają 25 nT, niemniej jednak w kilku przypadkach zaobserwowano wartości wyższe. Należy przy tym zaznaczyć, że obiekty mniejsze charakteryzują się mniejszymi wartościami od tych o kształcie łukowatym czy podłużnym.

Typ 2

Jako drugi typ określono anomalie bipolarne składające się z pola ujemnego i dodatniego o wyraźnie wyodrębniającym się ośrodku emisji. W większości są to stosunkowo mało-obszarowe anomalie, niemniej jednak w kilku przypadkach zarejestrowano takie, których pola tworzą okręgi o średnicy kilku metrów. W obrębie tego typu zarejestrowano skrajne wartości (3000 / -3000nT) jak i te charakteryzujące się niską amplitudą. Łącznie zadokumentowano 50 anomalii zaliczających się do typu 2.

Typ 3

Typ trzeci stanowią anomalie podobne do tych typu drugiego, niemniej jednak charakteryzujących się brakiem sprecyzowanego ośrodka emitującego pola dodatnie i ujemne. Są to chaotyczne układy naprzemiennych (często kilkunastu) pól lub takie, które posiadają podłużne kształty i równoległy układ przeciwstawnych pól. Do tego typu zakwalifikowano również koncentracje anomalii typu 2, które mogą odzwierciedlać działanie człowieka w przeszłości.

Typ 4

Ostatnim typem poligonowym określono pojedynczą strukturę składającą się z anomalii typu drugiego i trzeciego, która znajduje się w obrębie „akropolu". Zdecydowano się na wyróżnienie tej formy w osobny typ ze względu na wyraźnie antropogeniczny charakter w postaci regularnego układu oraz prostokątnych załamań przebiegu anomalii podłużnych.

Typy liniowe anomalii

Typ I

Pierwszy typ anomalii liniowych stanowią linearne aranżacje anomalii poligonowych typu 1. Są to układy jednopolowych anomalii lub ich koncentracji, ale także i pasy o podwyższonej magnetyzacji wskazujące na ludzką działalność w przeszłości. Łącznie zaobserwowano 8 omawianych ciągów anomalii poligonowych typu 1.

Typ II

Drugi typ został wydzielony na podstawie pojedynczej anomalii znajdującej się w obrębie pierwszego podgrodzia. Jest to prawie idealnie cyrkularna struktura o negatywnych odczytach magnetometru. Należy podkreślić, że nie jest to właściwie poligonowa anomalia, a jedynie pas obniżonych (ujemnych) wartości, w środku którego występuje neutralna połać tła magnetycznego (obszar bez anomalii). Średnica tego okręgu wynosi ca. od 12 do 13 metrów.

Typ III

Omawiany typ liniowy został wyróżniony ze względu na wyraźne, prostokątne układy anomalii w obrębie typu poligonowego 4. W ramach struktury znajdującej się na „akropolu" zaobserwowano liniowe i załamujące się pod kątem prostym ciągi anomalii, które zdecydowano się opisać jako typ III. Wskazują one na możliwe istnienie zwartych struktur w postaci np. ścian. W obrębie tej koncentracji wydaje się możliwe wyróżnienie przypuszczalnych ścian działowych.

Typ IV

Typem czwartym została nazwana wyraźnie widoczna liniowa struktura o ujemnych wartościach. Jej przebieg pokrywa się z leśną drogą prowadzącą do i przez grodzisko.

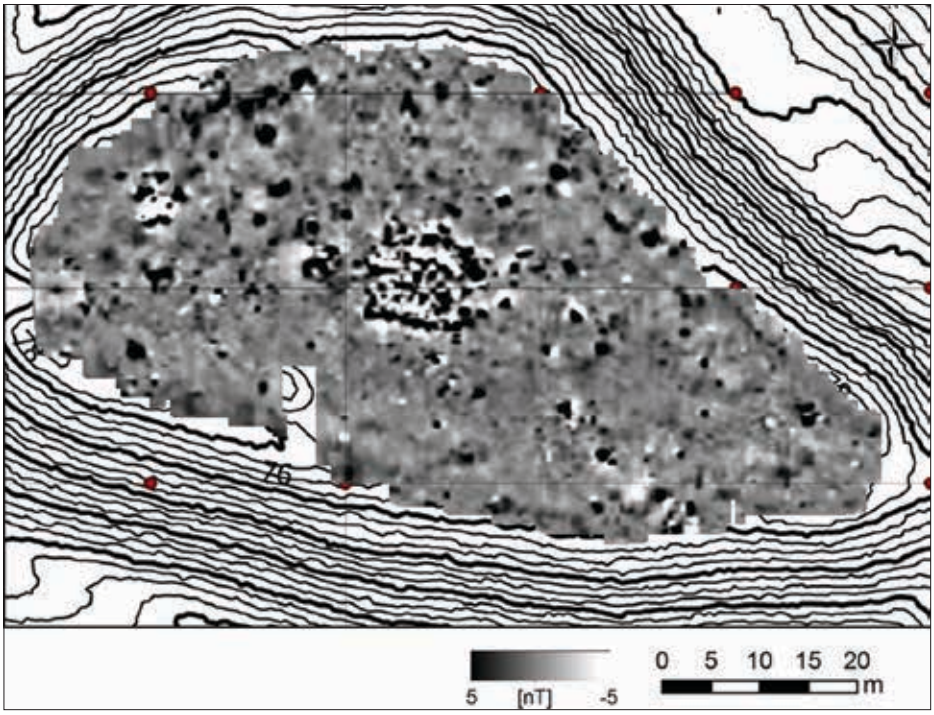
Opis poligonów badawczych

Poligon 1

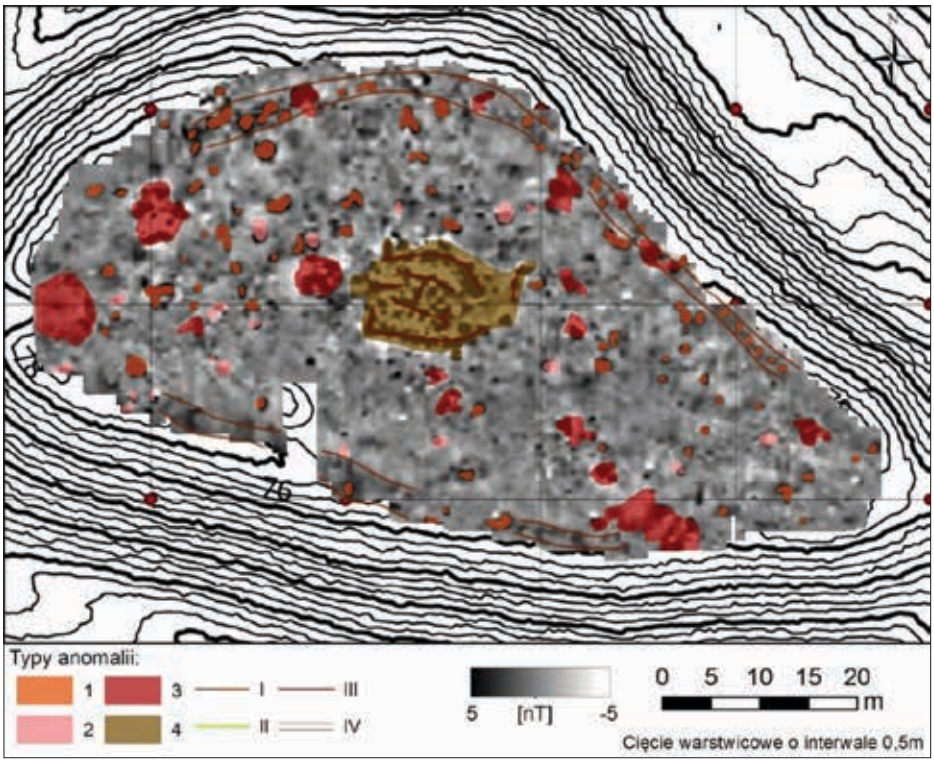
W obrębie nazwanego roboczo „akropolu" zarejestrowano wysoką liczbę anomalii (ryc. 23; 24). W miejscu tym wystąpiły wszystkie typy anomalii poligonowych (1, 2, 3, 4) oraz dwa typy liniowe (typ I i III).

Jak wspomniano wyżej, w obrębie tej części grodziska zarejestrowano anomalię poligonową typu 4. Jej wyraźnie regularny układ, wysokie odczyty instrumentu (zarówno ujemne jak i dodatnie) oraz obserwowane w trakcie prospekcji fragmenty cegieł i betonu sugerują, że anomalia ta jest manifestacją zniszczonego budynku. Przebieg liniowy (typ III) anomalii może odzwierciedlać więc fundamenty murowanego domu (chaty myśliwskiej? obiektu wojskowego?). Ze względu na obecność tej struktury w centralnej części „akropolu", nie sposób określić czy mogą znajdować się pod nią obiekty archeologiczne związane z osadnictwem wczesnośredniowiecznym.

Omawiając ewentualne pozostałości osadnictwa obronnego z okresu wczesnego średniowiecza, należy zwrócić uwagę na partie szczytowe wałów okalających część „akropolu". Zgodnie z ich przebiegiem lokują się linearne anomalie



Ryc.23. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Poligon badawczy 1, oprac. J. Niebieszczański



Ryc. 24. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Interpretacja wyników prospekcji magnetycznej w obrębie poligonu 1, oprac. J. Niebieszczański

typu 1, które charakteryzują się stosunkowo niewielkim podwyższeniem wartości. W obrębie tych pasów występują także anomalie poligonowe typu 1 oraz 3, jednakże nie jest pewne czy są one związane bezpośrednio z aranżacjami liniowymi. Obecność zgodnego zarówno z północnym jak i południowym wałem pasa podwyższonych wartości, może sugerować istnienie fortyfikacji o konstrukcji drewnianej – stopniowo rozłożonej. Omawiana anomalia może być więc emitowana w wyniku dekompozycji drewna przez działanie procesów redukcji oraz aktywność bakterii magnetotaktycznych.

Poza wspomnianymi anomaliami, na obszarze „akropolu" natrafiono też na szereg pojedynczych anomalii typu 1, 2 oraz 3. Ich dystrybucja nie wskazuje na istnienie np. elementów zabudowy szczytowej partii grodziska. Niemniej jednak w skrajnie zachodniej części zarejestrowano większą anomalię typu 3, która może sugerować obecność spalenizny lub też nagromadzenia głazów. Może to wskazywać na obecność konstrukcji w strefie wejścia na „akropol".

Poligon 2

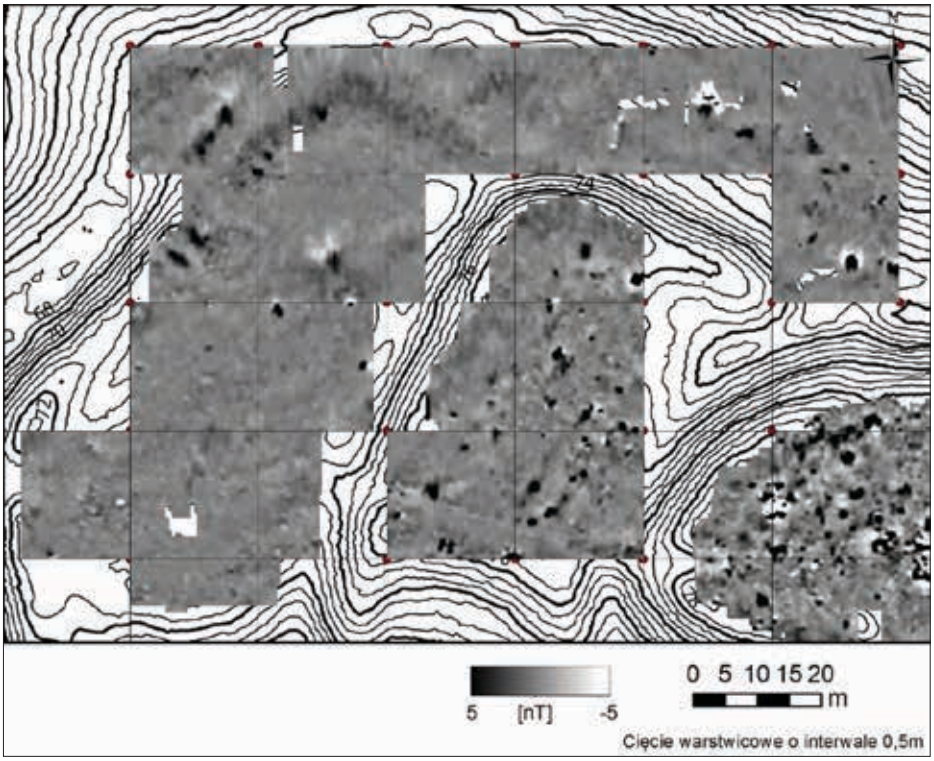
Obszar pierwszego podgrodzia wykazał istnienie szeregu anomalii w typie 3, oraz nieliczne anomalie typu 1 i 2 (ryc. 25; 26). Pomimo występowania zgrupowań (typ 3) obiektów, nie jest jednoznaczne czy mogą one odzwierciedlać dawną zabudowę. Obecność anomalii dipolowych może sugerować lokację głazów narzutowych, być może związanych z utylitarną ich funkcją w zakresie budownictwa. Niemniej jednak, większość anomalii występujących na tym obszarze stanowią typu jednopolowego (typ 1), co może być manifestacją różnic litologicznych osadów lub rozkładającej się materii organicznej. Zarówno w pierwszym jak i drugim przypadku nie można wykluczyć, że obiekty te mogą być pozostałością ludzkiej działalności w przeszłości, w tym tej związanej z okresem wczesnego średniowiecza. W trakcie prospekcji w terenie zaobserwowano liczne głazy narzutowe na powierzchni, które również mogą odpowiadać za omawiane koncentracje anomalii.

W kontekście fortyfikacji, podobnie jak w przypadku najwyższej części grodziska zarejestrowano pasy podwyższonych wartości w obrębie stref szczytowych wałów. Wydzielono dwie struktury w części północnej oraz zachodniej. Również w tym przypadku należy się więc spodziewać istnienia konstrukcji fortyfikacyjnych (najpewniej drewnianych), wzmacniających system wałowy.

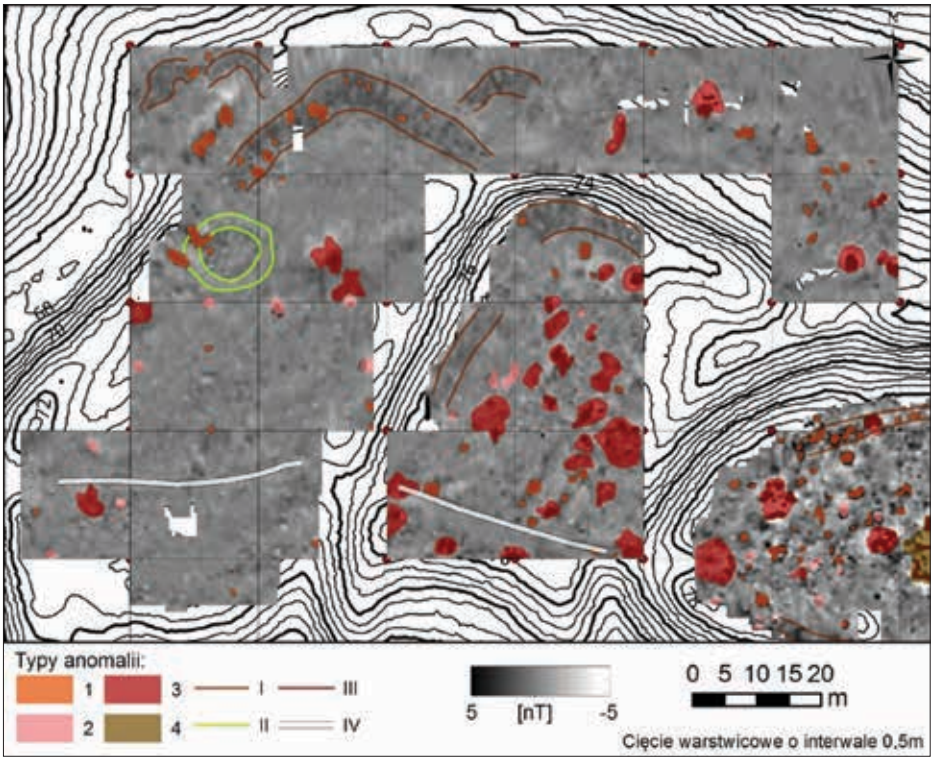
W południowej części poligonu natrafiono na linearną anomalię typu 4. Jej przebieg wyraźnie pokrywa się z istniejącą dzisiaj w tym miejscu drogą leśną. Dlatego też nie należy wiązać tej struktury z ewentualnym duktem o chronologii archeologicznej.

Poligon 3

Trzecim poligonem badawczym nazwano najniższą część obwarowaną systemem wałów oraz północny stok grodziska o łagodnym nachyleniu (ryc. 25; 26). W części wypłaszczenia terenu, nazwanego roboczo drugim podgrodziem, zaobserwowano stosunkowo małą liczbę anomalii w porównaniu do dwóch poprzednich poligonów. W ramach tej przestrzeni zarejestrowano jedynie cztery, relatywnie niskie, anomalie typu 3 oraz pięć anomalii typu 2. Niemniej jednak, trzeci poligon badawczy okazał się owocny jeżeli chodzi o strefę wałową. W północnej części natrafiono na ciągły pas nieznacznie podwyższonych wartości, który pokrywał się z przebiegiem partii szczytowej wału oraz z ich zewnętrznym licem. Dodatkowo, prospekcja wykazała istnienie dwóch dalszych pasów zlokalizowanych na północ od omawianego. Ich lokalizacja również pokrywa się z rzeźbą terenu, występując w strefie załomu stoków poniżej głównego wału. Kolejnym interesującym aspektem archeologicznym obrazu wynikowego są dwie podłużne anomalie (typu 1) o podwyższonych wartościach, które lokują się w strefie nieciągłości wału. Znajdu-



Ryc. 25. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Poligon badawczy 2 i 3, oprac. J. Niebieszczański



Ryc. 26. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Interpretacja wyników prospekcji magnetycznej w obrębie poligonu 2 i 3, oprac. J. Niebieszczański

ją się one po obu stronach możliwego wejścia do drugiego podgrodzia od strony zachodniej / północno-zachodniej. Właściwości magnetyczne wskazują, że za anomalie może odpowiadać proces dekompozycji materii organicznej – w tym przypadku zapewne drewna. Biorąc pod uwagę miejsce wystąpienia tych anomalii oraz możliwą interpretację ich pochodzenia, należy wziąć pod uwagę możliwość wystąpienia w tym miejscu pozostałości bramy wejściowej do grodziska. Dodatkowo, bezpośrednio na wschód od spodziewanego założenia bramnego zarejestrowano anomalię negatywową. Jest to prawie idealnie kolisty pas obniżonych wartości o średnicy około. 12-13 m. Interpretacja tego obiektu nie jest jasna, jednakże możliwe jest, że odpowiadają za nią różnice w litologii osadów, które w tym przypadku (idealna koncentryczność) tłumaczone powinny być ingerencją człowieka. Nie sposób więc jasno wskazać czy mamy do czynienia z fundamentem np. wieży obronnej czy okrągłego w zarysie budynku.

Poligon 4

Poligon czwarty zlokalizowany został na zachodnim, bezpośrednim przedpolu grodziska (ryc. 27; 28). Ze względu na niskie nachylenie stoku w tym miejscu, spodziewano się udokumentować możliwą zabudowę osady, która mogłaby przylegać do najniższego podgrodzia. W wyniku przeprowadzonej prospekcji, nie wydaje się jednak aby zachowały się tam pozostałości, które mogłyby manifestować się na obrazie magnetycznym. Występuje tu co prawda szereg anomalii typu 2 i 3, jednakże nie tworzą one żadnych aranżacji mogących wskazywać na ich antropogeniczną genezę. W świetle dystrybucji anomalii wydaje się możliwe, że za większość z nich odpowiadają głazy narzutowe, w tym niektóre widoczne na powierzchni terenu. Jedyną aranżacją liniową była anomalia liniowa typu 4 – czyli obecna w terenie droga leśna.

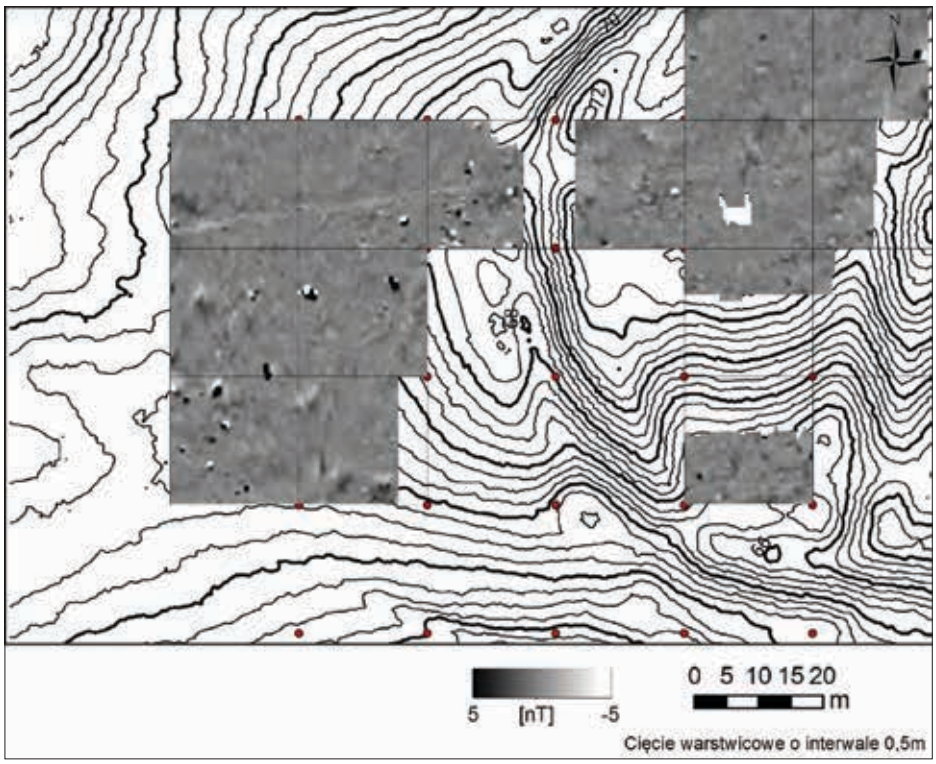
Poligon 5

Poza głównymi częściami grodziska oraz jego przedpolem, zdecydowano się również na przebadanie południowego obniżenia, które zamknięte jest od południa wałem (ryc. 29; 30). Niestety nachylenie terenu, jak i stopień zalesienia uniemożliwił przeprowadzenie pełnego rozpoznania. W związku z tym wykonano dwa osobne poligony w obrębie tej strefy. Rozpoznanie magnetycznego wykazało obecność licznych anomalii, zwłaszcza typu 2 i 3, jednakże bez wyraźnej ich aranżacji w regularne układy. Należy podkreślić, że w tym miejscu licznie występowały na powierzchni głazy narzutowe, które prawdopodobnie zsunęły się z wyższych partii grodziska na skutek ruchów masowych.

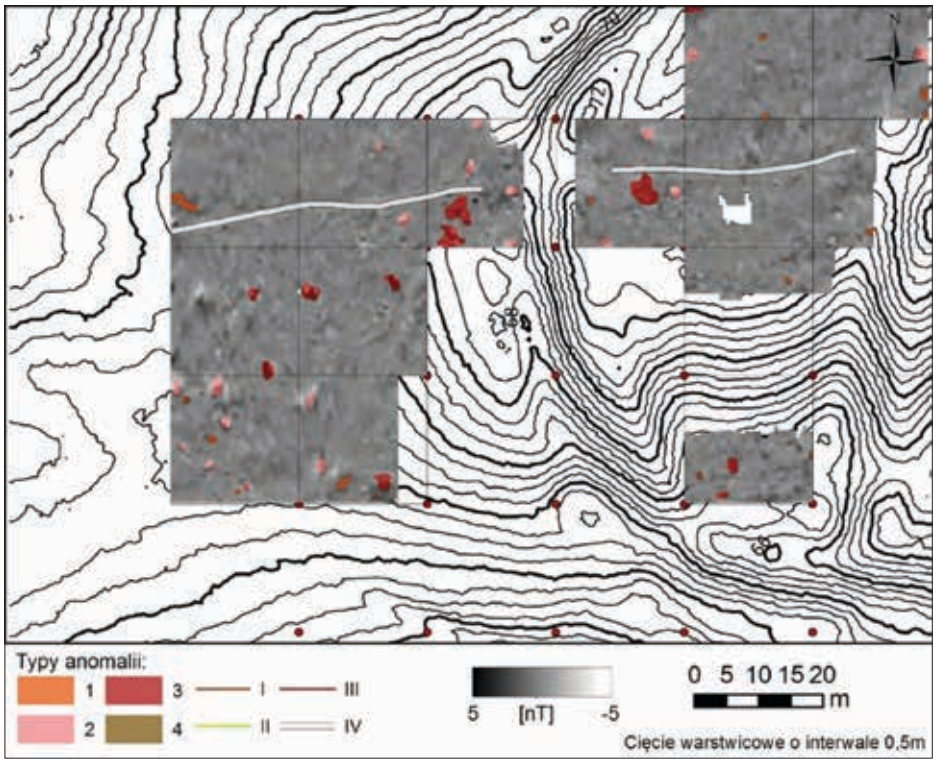
Dyskusja

Porównując obraz magnetometryczny grodziska w Tarnawie z innymi stanowiskami wczesnośredniowiecznymi należy wskazać na wyjątkowość stanu zachowania omawianej formy osadniczej. Obecność wieloletniej pokrywy leśnej spowodowała, że morfologia grodziska zachowała się w sposób bardzo dobry (ryc. 31). Niemniej jednak obraz magnetometryczny, jak i obserwacje terenowe wskazują, że w najwyższej partii w niedalekiej przeszłości znajdował się prawdopodobnie budynek o ceglanej konstrukcji. Obecność anomalii magnetycznych o wysokiej amplitudzie nie pozwala więc na dokładne rozpoznanie omawianą metodą ewentualnych pozostałości budownictwa wczesnośredniowiecznego.

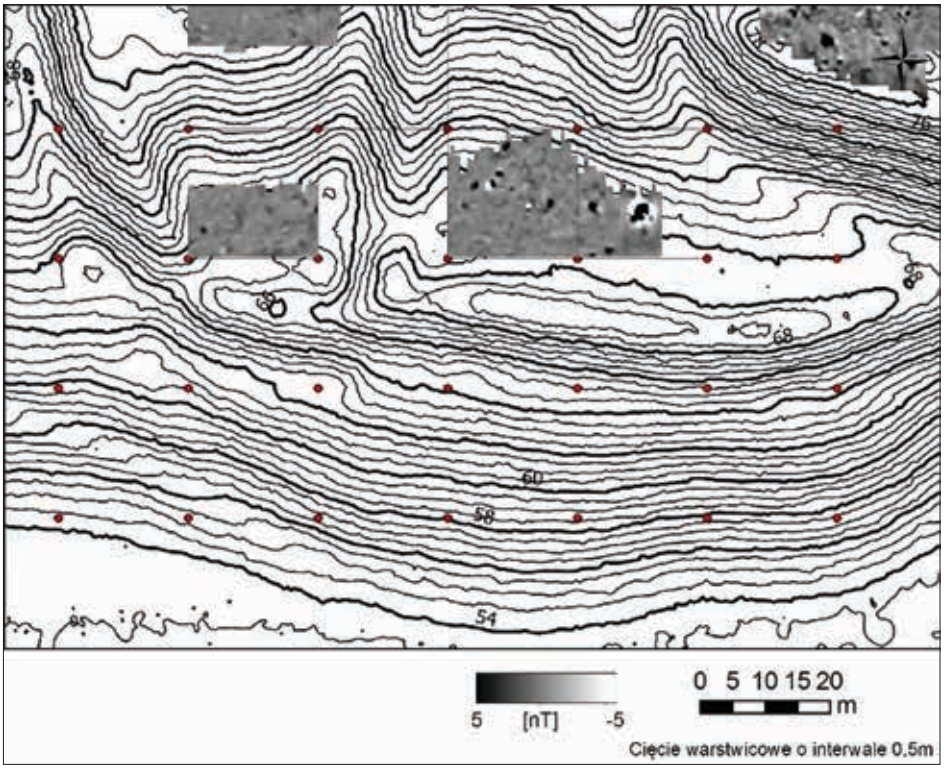
Ze względu na to, że w obrębie „akropolu" oraz dwóch podgrodzi rozkład anomalii nie wskazuje na istnienie regularnej zabudowy, dyskusję wyników należy skierować na aspekt fortyfikacyjny. W świetle interpretacji obrazu wynikowego wydaje się, że system wałów w partiach szczytowych wyposażony był dodatkowo w konstrukcje obronne o budowie najprawdopodobniej drewnianej. Interesującym poznawczo jest także istnienie anomalii w obni-



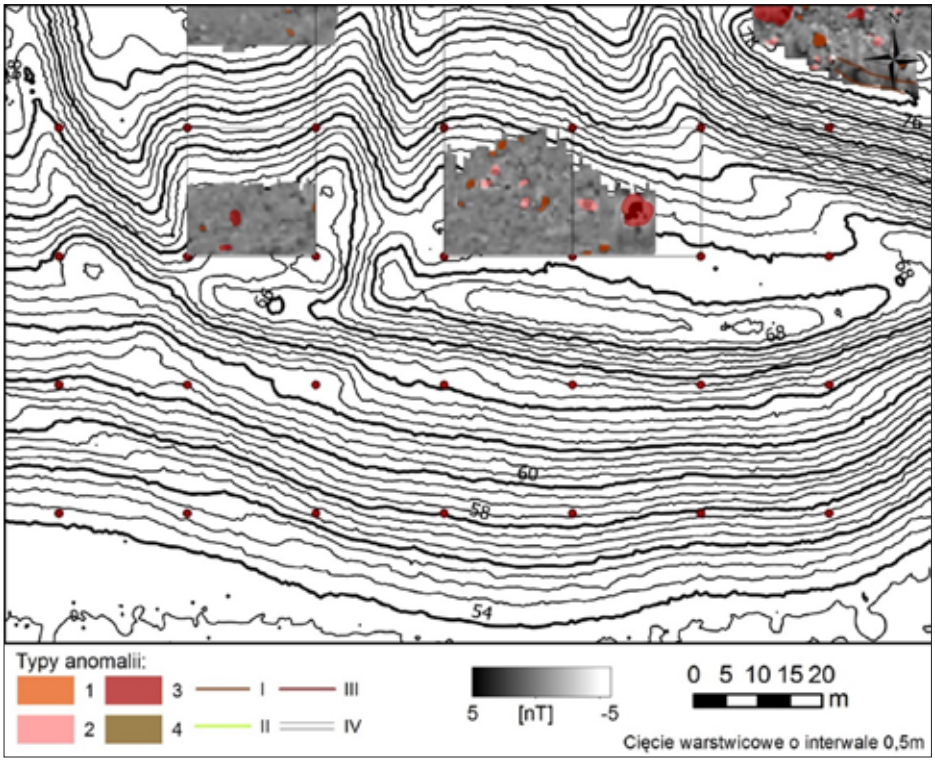
Ryc. 27. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Poligon badawczy 4, oprac. J. Niebieszczański



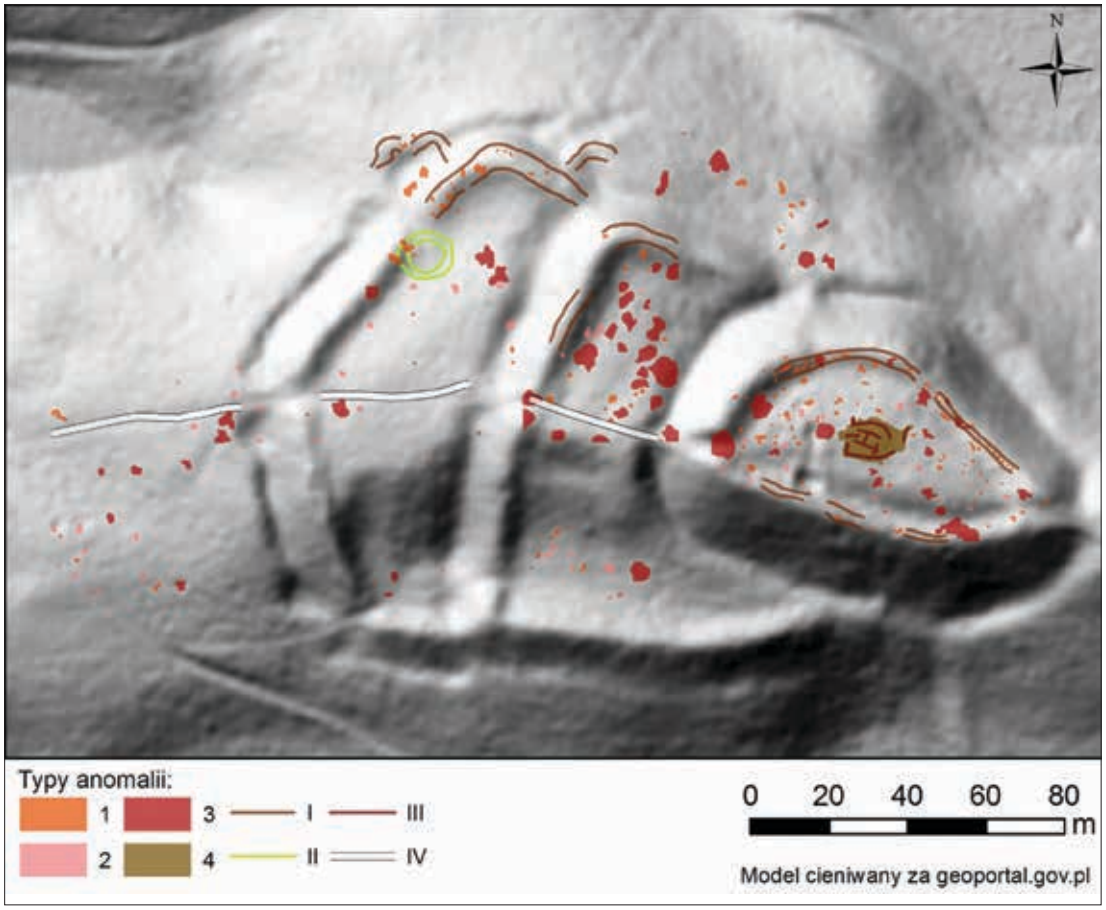
Ryc. 28. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Interpretacja wyników prospekcji magnetycznej w obrębie poligonu 4, oprac. J. Niebieszczański



Ryc. 29. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Poligon badawczy 5, oprac. J. Niebieszczański



Ryc. 30. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Interpretacja wyników prospekcji magnetycznej w obrębie poligonu 5, oprac. J. Niebieszczański



Ryc. 31. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Interpretacja obrazu magnetycznego nałożona na cieniowany model ISOK grodziska, oprac. J. Niebieszczański

żeniu wału na skraju zachodniej części drugiego podgrodzia. Sama lokalizacja wskazuje już, że miejsce to mogło być potencjalnym wejściem do grodu. Istnienie anomalii wskazującej na konstrukcję drewnianą sugeruje istnienie potencjalnej bramy. W podobny sposób manifestowało się założenie bramne na osadzie w Bruszczewie (Ducke, Müller 2004), jednakże pochodziło one z wczesnej epoki brązu. W świetle wyników uzyskanych na grodzisku w Tarnawie, należy się spodziewać, że nie tylko główne ciągi wałowe były dodatkowo ufortyfikowane. Jak uwidocznił poligon 3, mogą istnieć dodatkowe fortyfikacje wychodzące poza strefę wałową podgrodzi. Istnienie dwóch dodatkowych ciągów umocnień na północnym stoku sugeruje istnienie skomplikowanego systemu obronnego, którego rozpoznanie wymaga jednak dalszych ustaleń.

Badania metodą elektrooporową

Wyniki pomiarów

Pomiary oporności pozornej gruntu ujawniły, że obszar w obrębie warstwy objętej prospekcją jest zróżnicowany pod względem zdolności do przewodzenia prądu. Wartości pomiarów mieszczą się w przedziale od 400 do 5000 ohm-m. Tak wysoki zakres wartości wskazuje, że w warstwie objętej pomiarami dominują piaski (widoczne na powierzchni, w odsłonięciach ściółki powstałych na skutek chodzenia po najstromszych partiach grodziska). Pomiary pozwoliły zauważyć, że średnie wartości oporności rosną wraz z obniżaniem się terenu: najniższe wartości (w przedziale 400-1300 ohm-m) widoczne są w najwyż-

szej części grodziska („akropolu"), na obszarze górnego podgrodzia mieszczą się w przedziale 800-1500 ohm-m, w dolnym podgrodziu w przedziale od 1100 do 2500 ohm-m, poza wałami dolnego podgrodzia – w przedziale od 1500 do 3000 ohm-m.

Elementem dominującym na mapach oporności są wyraźnie widoczne zgrupowania anomalii wyżejoporowych (o wartościach sięgających 5000 ohm-m), biegnących wzdłuż linii prostych bądź po łukach, którym przeważnie towarzyszą biegnące wzdłuż nich anomalie o obniżonych wartościach oporności wartości, w przedziale 1000-1500 ohm-m. Proste porównanie map oporności z cieniowanym modelem 3D wyraźnie wskazuje, iż anomalie wyżejoporowe odpowiadają wałom, niżejoporowe – rowom. Bliższa jednakże analiza, którą umożliwiło naniesienie na mapę linii wyznaczających przebieg najwyższych partii wałów pokazuje, iż anomalie wyżejoporowe odpowiadają zewnętrznym i po części szczytowym partiom wałów, nie występują natomiast na wewnętrznych stokach obwałowań (ryc. 21). Układ taki widoczny jest zarówno w przypadku obwałowań dolnego, jak i górnego podgrodzia. Wychwycony został także na obszarze obwałowań akropolu – w tej części, w której pomiary przekroczyły szczyt wału i zeszły na jego zewnętrzną stronę (w południowo-zachodniej części akropolu). Układ taki bez wątpienia odbija zmiany w wewnętrznej strukturze wałów i jest odbiciem ich konstrukcji, w której materiały wyżejoporowe stosowane były w konstrukcji zewnętrznego lica wałów. Wydaje się, że pomiary uchwyciły elementy związane z wzmocnieniem wałów w rejonie bramy – przy założeniu, że przerwa w wale widoczna w północno-zachodniej części dolnego podgrodzia jest pozostałością wejścia na teren grodu. Na mapie oporności, po północnej stronie przerwy, jest widoczna anomalia o kształcie zbliżonym do kwadratu o boku 8 m (wokół granicy pomiędzy kwadratami B3 i C3, ryc. 19, 20), a dalej w kierunku północno- wschodnim, już w wale, struktura składająca się z trzech liniowych anomalii wyżejoporowych, odpowiadających trzem bokom kwadratu o boku ok. 10 m (w południowo wschodniej części kwadratu B3). Struktury te mogą odpowiadać konstrukcjom fortyfikującym przejście w wale.

Zauważalne są także liniowe podwyższenia oporności, biegnące wzdłuż rowów po północno-zachodniej części dolnego podgrodzia. Anomalie takie mogą mieć związek z wzmacnianiem otoczenia rowów. Analiza map pozwoliła wydzielić także liniową strukturę biegnąca po północno-wschodniej stronie akropolu, na przedłużeniu anomalii niżejoporowej, odpowiadającej rowowi w nieznaczny sposób odzwierciedlonym w ukształtowaniu powierzchni. Przebieg tej struktury zaznaczony jest na rysunku interpretacyjnym (ryc. 32: 9).

W układzie anomalii zarejestrowanych w obrębie podgrodzi widoczne są strefy z podwyższonymi opornościami. W dolnym podgrodziu strefa taka widoczna jest na osi bramy (w C3 i północno-wschodnim narożniku D4, ryc. 19; 20). Anomalia usytuowana najbliżej górnego podgrodzia daje się wpisywać w prostokąt o bokach 6 × 10 m. Strefy o podwyższonych opornościach w górnym podgrodziu widoczne są w rejonach bliższych obwałowaniom. Kształt żadnej z tych anomalii nie pozwala na bezsporne wiązanie ich z pozostałościami zabudowy.

Najmniej zróżnicowane pod względem oporności jest wnętrze akropolu. Widoczne tu obniżenie oporności otoczone utworami o podwyższonych opornościach (w F9, ryc. 19; 20) znajduje odbicie w rzeźbie powierzchniowej (obniżenie odpowiada rowowi). Wyraźnie regularny kształt ma natomiast anomalia wyżejoporowa zarejestrowana po zewnętrznej stronie wału (w F7). Północno-wschodni skraj tej anomalii biegnie w wyrazisty sposób po linii prostej, a anomalia daje się wpisywać w kwadrat. Jeżeli nieciągłość w wale po północnej stronie anomalii odpowiadałaby pierwotnemu wejściu na akropol, wówczas logicznym jest doszukiwanie się związku tej anomalii ze strukturą chroniącą wejście.

Ryc. 32. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Interpretacja struktur wydzielonych na podstawie analizy map zmian oporności gruntu, nałożona na cieniowany model 3D, z zaznaczeniem obszaru objętego pomiarami (białą linią). 1 – anomalie niżejoporowe odpowiadające rowom; 2 – anomalia niżejoporowa, odpowiadająca rowowi nie zaznaczonemu w rzeźbie powierzchniowej; 3 – obszary o podwyższonej oporności odpowiadające strukturom wzmacniającym zewnętrzne lico wałów i ich szczyty; 4 i 5 – struktury wyżejoporowe o regularnym kształcie, widoczne w zewnętrznym licu wałów; 6 – struktury o podwyższonej oporności widoczne na podgrodziach; 7 – linie wyznaczające szczyty wałów; 8 – liniowa anomalia wyżejoporowa interpretowana jako droga; 9 – liniowa struktura wydzielona na podstawie analizy rozkładu oporności gruntu, bez śladów w rzeźbie powierzchniowej, opr. T. Herbich

Intrygująca jest liniowa anomalia o zdecydowanie ujednoliconych opornościach, biegnąca po linii NW-SE, zarejestrowana po zewnętrznej stronie wału dolnego podgrodzia, widoczna w A3 ryc. 19; 20). Z racji bliskości bramy, można w tej anomalii doszukiwać się pozostałości drogi.

Opisane powyżej struktury znalazły odbicie w rysunku interpretującym wyniki (ryc. 32).

Dyskusja

Ciekawe wnioski przynosi porównanie mapy oporności z mapą magnetyczną. W miejscu, w którym obraz oporności sugeruje obecność fortyfikacji związanych z bramą (po północnej stronie nieciągłości w wale), na mapie magnetycznej widoczne są anomalie wiązane z obecnością konstrukcji drewnianych. Drewno nie wywołuje wzrostu oporności, układ taki może jednakże sugerować, że konstrukcja drewniana wzmocniona była kamieniami (odpowiedzialnymi za wzrost oporności). Brak jest natomiast w obrazie oporności jakiegokolwiek echa konstrukcji na planie okręgu, zarejestrowanego w wyniku badań magnetycznych

Podczas badań prowadzonych w 2019 roku postawiono roboczą hipotezę, że zauważalne wyższe wartości magnetyczne, charakteryzujące szczytowe i zewnętrzne partie wałów znajdują odpowiednik w postaci struktur o podwyższonych opornościach, widocznych w tych samych miejscach. Dopatrywano się zatem obecności resztek konstrukcji drewnianych, wzmacnianych kamieniami (lub wypełnianych piaskiem). Jednak prace prowadzone w 2020 roku pozwoliły odrzucić tę hipotezę. Widoczne zróżnicowanie oporności pomiędzy zewnętrzną a wewnętrzną stroną wałów jest bez wątpienia odbiciem różnic w ich budowie. Podwyższenie wartości wiąże się jednak prawdopodobnie z wyższą zawartością piasków w warstwie objętej pomiarami. Zatem dyskutowane w wyniku badań w 2019 roku przypuszczenie, że może mieć to związek z obecnością kamieni wzmacniających zewnętrzną część wałów należy odrzucić. Zwarte zgrupowanie głazów zlokalizowane podczas wbijania elektrod w grunt, przykryte kilkunastocentymetrową warstwą ziemi, po wschodniej stronie akropolu, nie wywołało jakichkolwiek podwyższeń oporności. Przeciwnie – w miejscu tym (w kwadracie F12, ryc. 19) wartości oporności są relatywnie niskie.

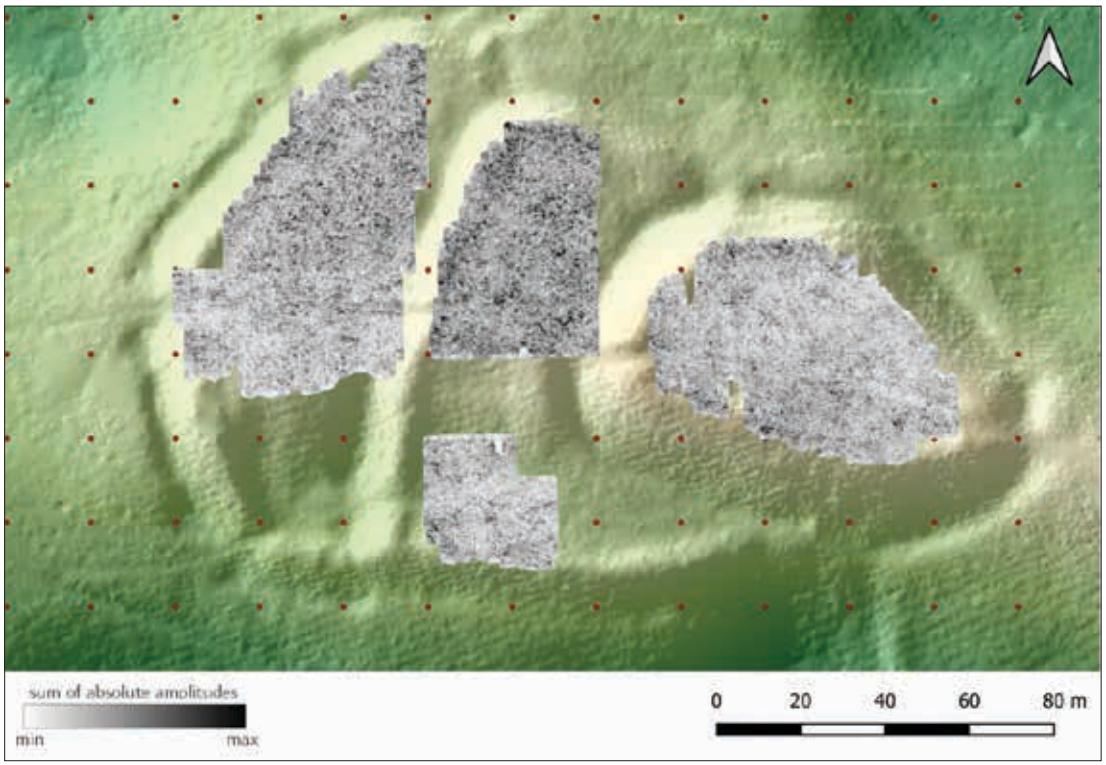
Związek pomiędzy obrazem magnetycznym i opornościowy można zauważyć w obrębie górnego podgrodzia. Widoczne w północno-zachodniej części kwadratu E6 obniżenie oporności odpowiada wyraźnej przestrzeni pomiędzy zgrupowaniami anomalii magnetycznych, charakteryzującej się jednorodnymi wartościami natężenia pola magnetycznego. Brak jakiegokolwiek odbicia konstrukcji zarejestrowanej w wyniku badań magnetycznych w centrum akropolu wskazuje, iż pozostałości tej konstrukcji leżą blisko powierzchni, w warstwie o niewielkiej miąższości (zapewne nie więcej niż 20 cm).

Pomiary elektrooporowe pozwoliły też wychwycić obecność struktur po zewnętrznej stronie obwałowań, po północnej stronie północnego odcinka wału środkowego podgrodzia (interpretowanego, jako wypełniony w wyniku procesów depozycyjnych fragment rowu) oraz liniowej strukturze otaczającej grodzisko od północno-wschodniej strony - prawdopodobnie rowu (ryc. 32).

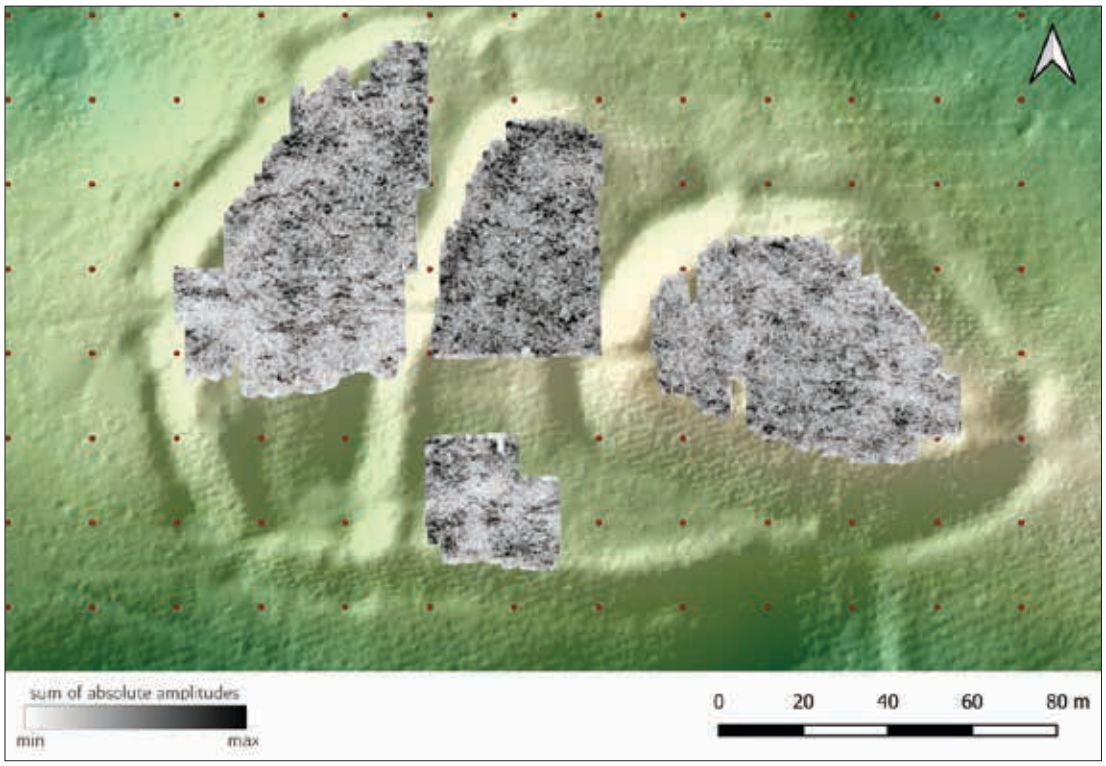
Badania metodą radarową

Wyniki pomiarów

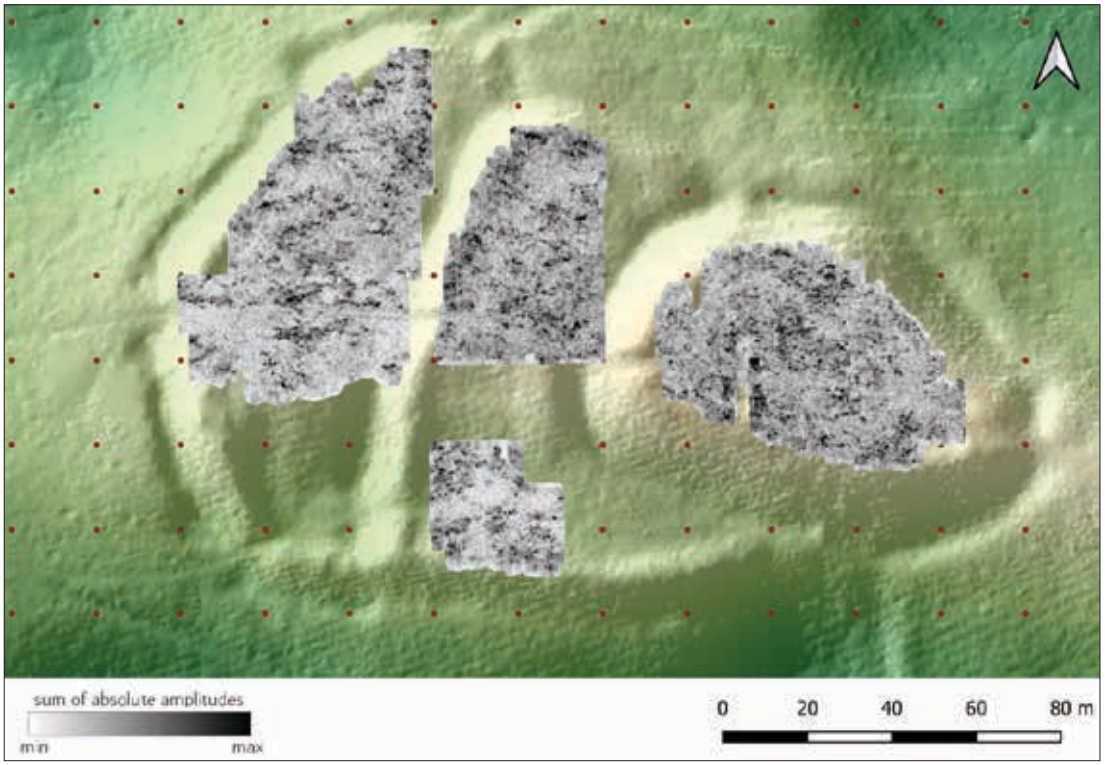
Uzyskane wyniki zostały przeanalizowane pod kątem anomalii wskazujących na istnienie pozostałości o charakterze archeologicznym. Podane w opracowaniu dane głębokościowe były ustalone na podstawie analizy rozchodzenia się fali elektromagnetycznej, przy założeniu że model prędkościowy ośrodka jest prosty i jednorodny. Dane te mają charakter szacunkowy i w zależności od warunków litologicznych badanego podłoża, mogą być obarczone błędem. Badania radarowe stanowią uzupełnienie opisanych powyżej prac z zastosowaniem innych metod geo-



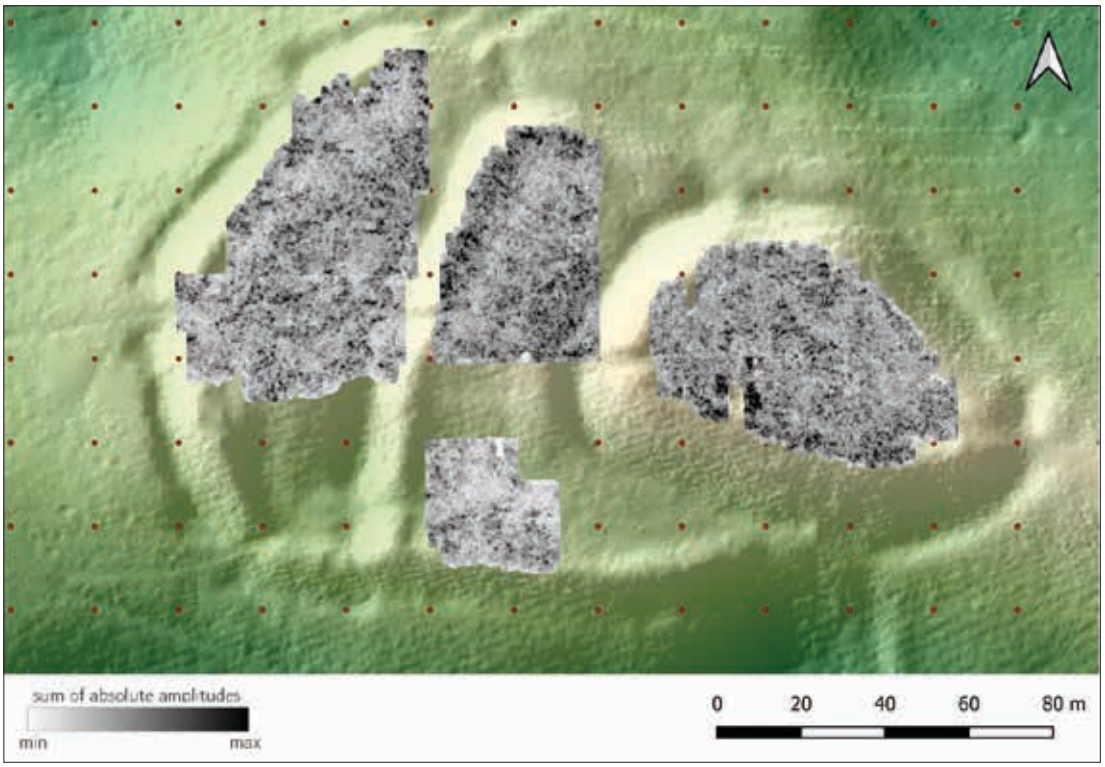
Ryc. 33. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wynik badań metodą radarową, naniesiony na cieniowany model 3D. Cięcie poziome na głębokości około 0-20 cm, oprac. R. Ryndziewicz



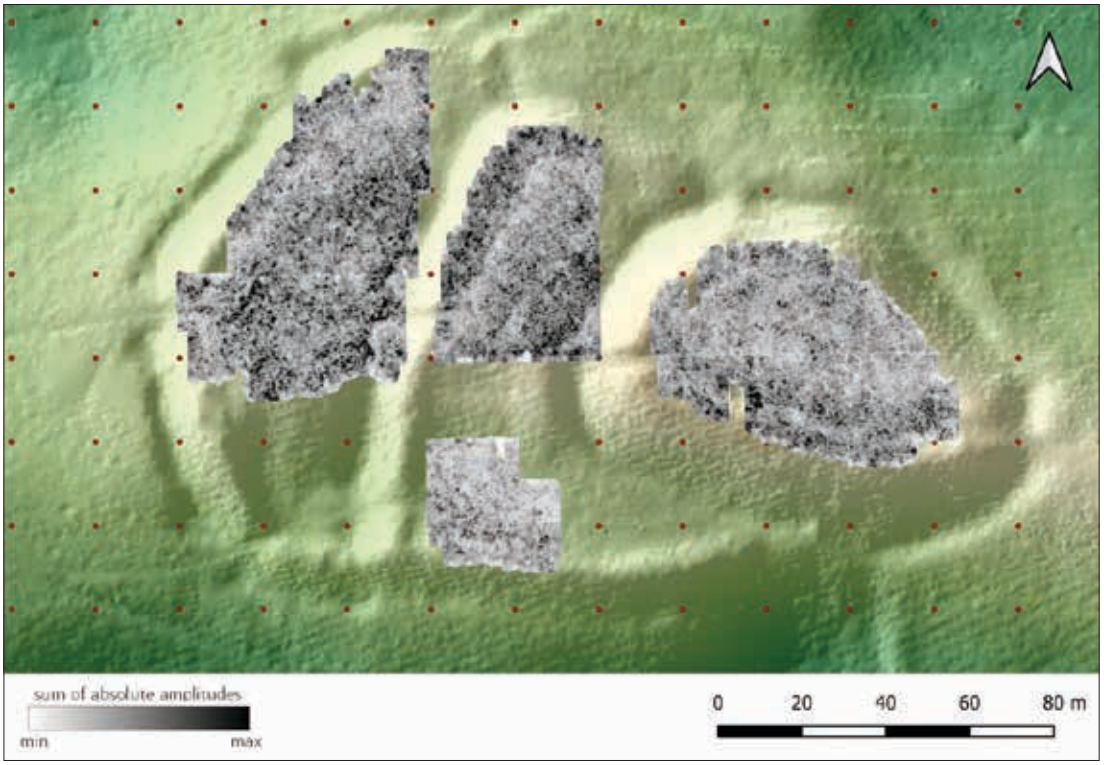
Ryc. 34. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wynik badań metodą radarową, naniesiony na cieniowany model 3D terenu. Cięcie poziome na głębokości około. 20-40 cm, oprac. R. Ryndziewicz



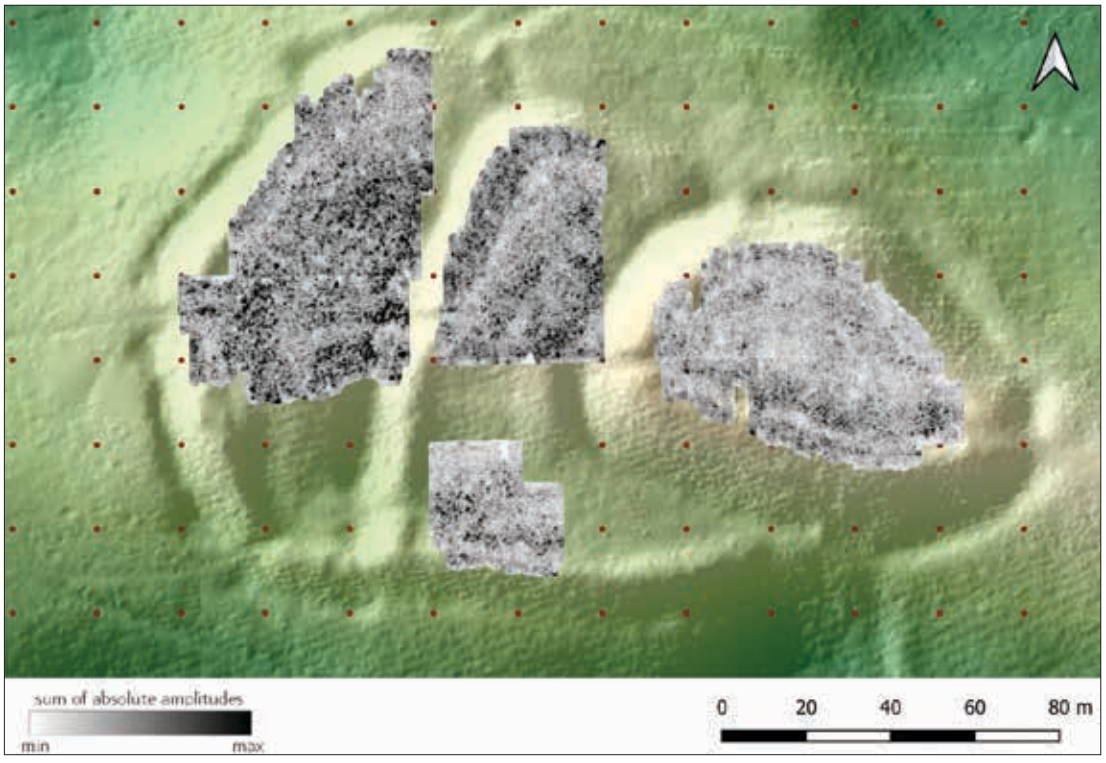
Ryc. 35. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wynik badań metodą radarową, naniesiony na cieniowany model 3D terenu. Cięcie poziome na głębokości około 40-60 cm, oprac. R. Ryndziewicz



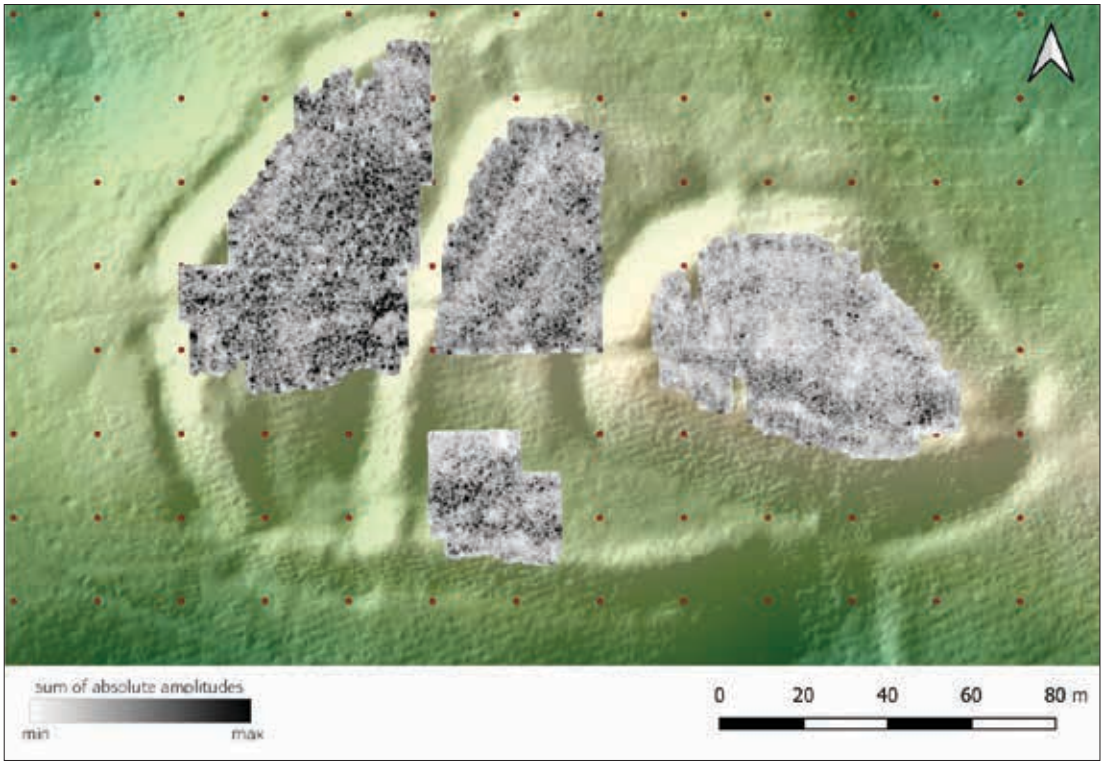
Ryc. 36. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wynik badań metodą radarową, naniesiony na cieniowany model 3D terenu. Cięcie poziome na głębokości około 60-80 cm, oprac. R. Ryndziewicz



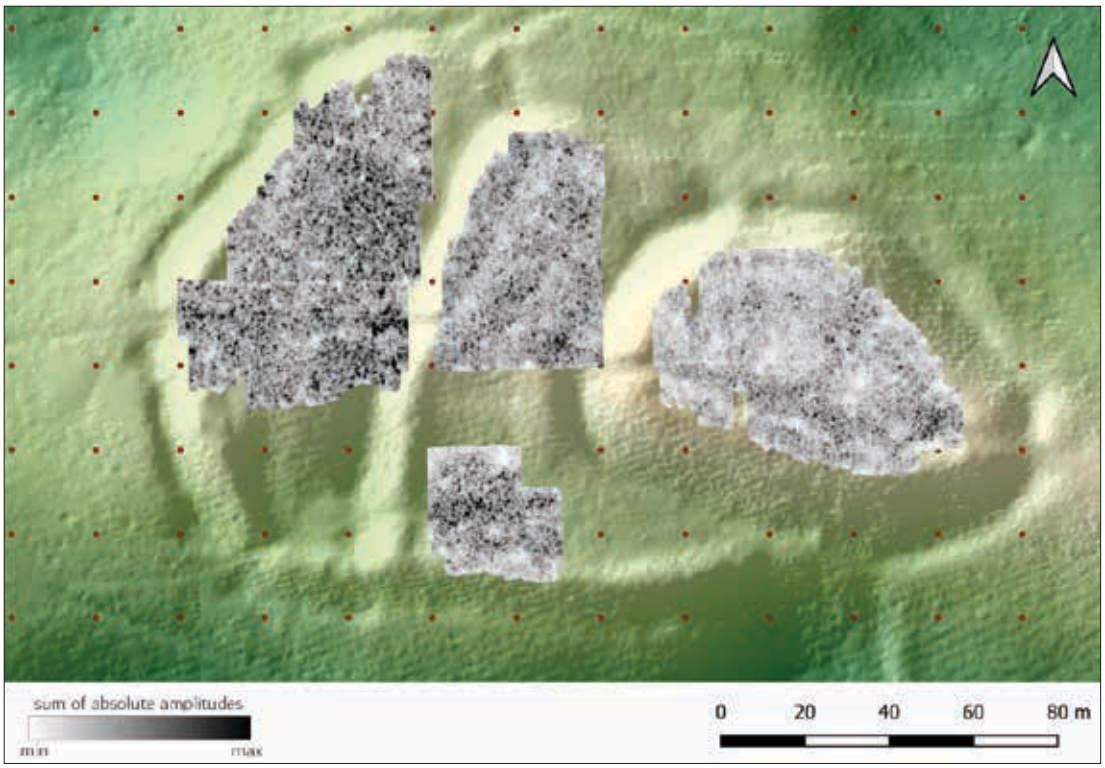
Ryc. 37. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wynik badań metodą radarową, naniesiony na cieniowany model 3D terenu. Cięcie poziome na głębokości około 80-100 cm, oprac. R. Ryndziewicz



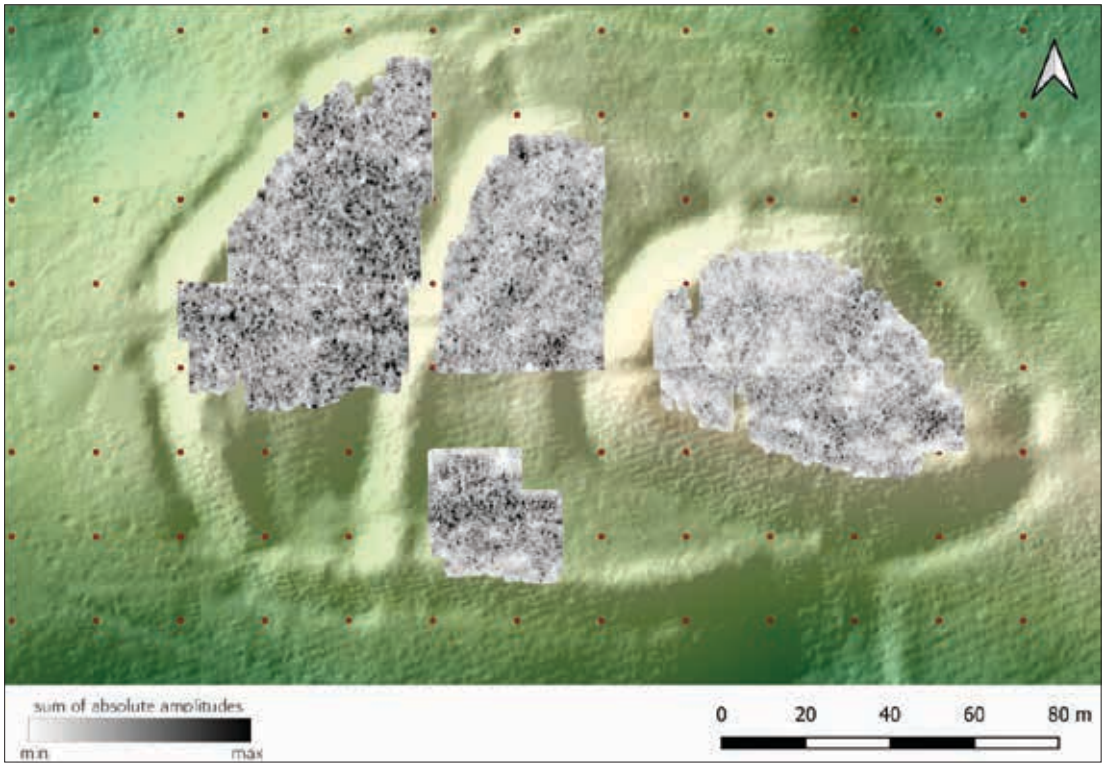
Ryc. 38. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wynik badań metodą radarową, naniesiony na cieniowany model 3D. Cięcie poziome na głębokości około 100-120 cm, oprac. R. Ryndziewicz



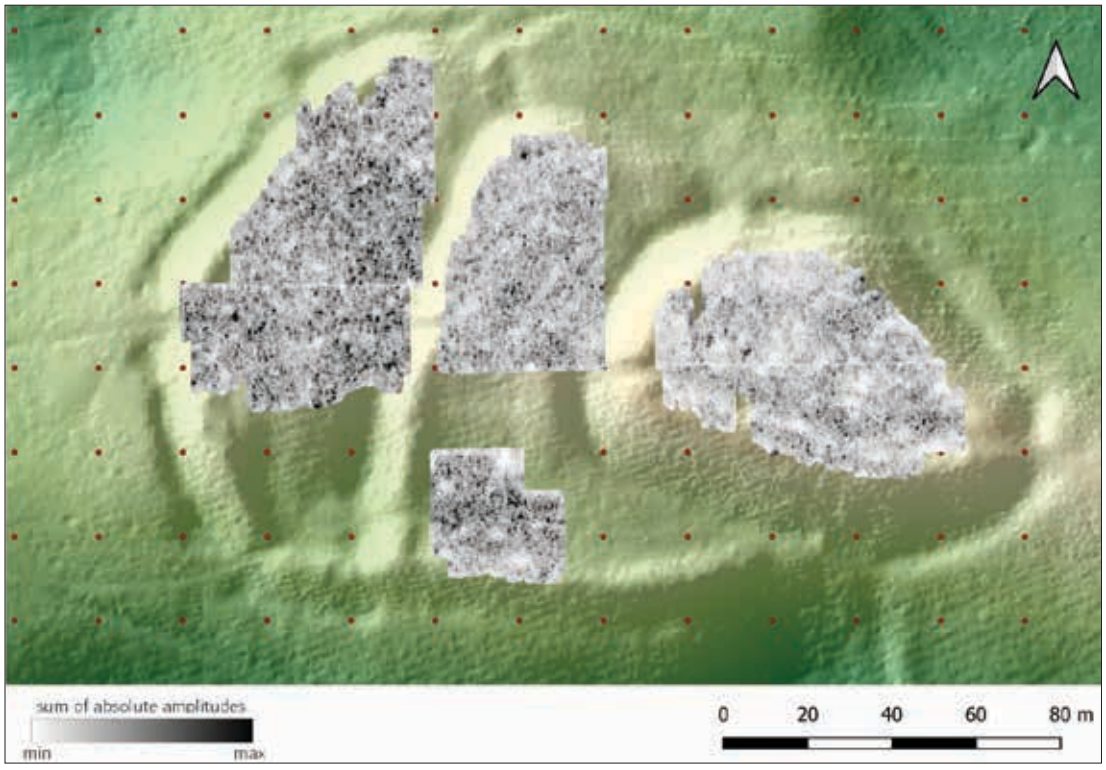
Ryc. 39. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wynik badań metodą radarową, naniesiony na cieniowany model 3D terenu. Cięcie poziome na głębokości około 120-140 cm, oprac. R. Ryndziewicz



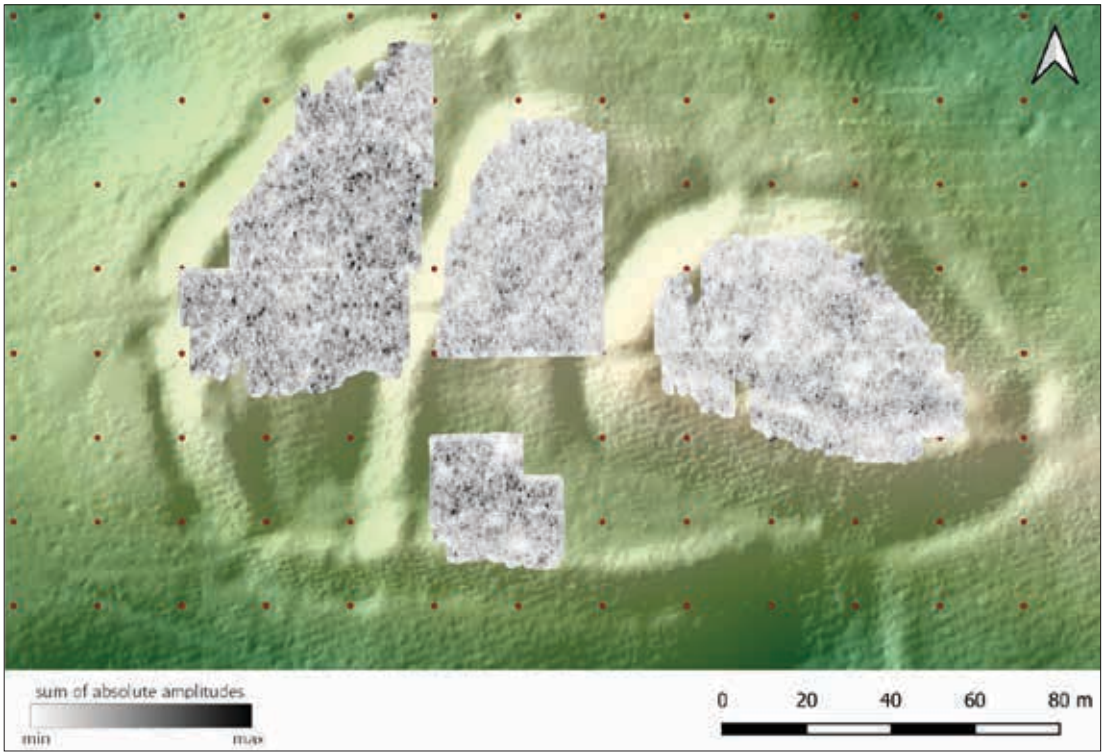
Ryc. 40. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wynik badań metodą radarową, naniesiony na cieniowany model 3D terenu. Cięcie poziome na głębokości około 140-160 cm, oprac. R. Ryndziewicz



Ryc. 41. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wynik badań metodą radarową, naniesiony na cieniowany model 3D terenu. Cięcie poziome na głębokości około 160-180 cm, oprac. R. Ryndziewicz



Ryc. 42. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wynik badań metodą radarową, naniesiony na cieniowany model 3D terenu. Cięcie poziome na głębokości około 180-200 cm, oprac. R. Ryndziewicz

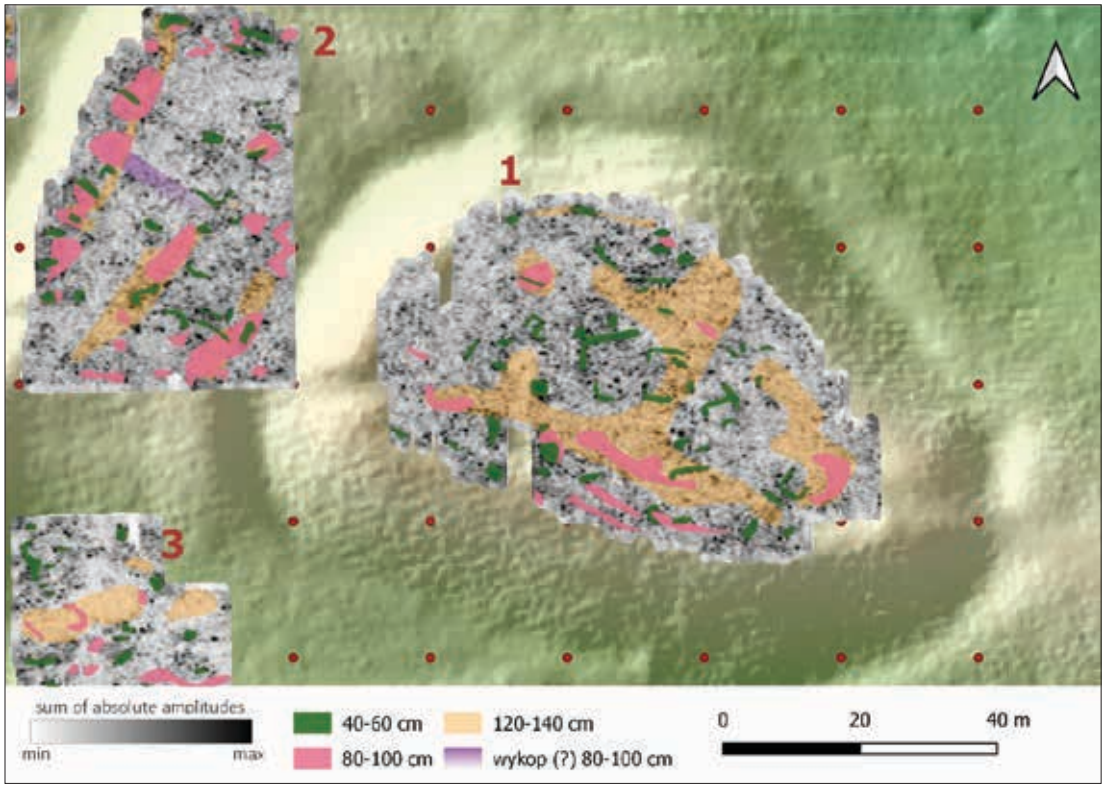


Ryc. 43. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wynik badań metodą radarową, naniesiony na cieniowany model 3D. Cięcie poziome na głębokości około 200-220 cm, oprac. R. Ryndziewicz

fizycznych. Do analizy przekrojów poziomych uzyskanych z pomiarów przyjęto założono, że różne typy materiałów tworzących zalegające pod ziemią struktury, wywołują różne rodzaje odbić fali elektromagnetycznej. Kamień, cegła i inne elementy konstrukcyjne wywołują anomalie o dużych amplitudach. W przypadku wypełnisk rowów i dołów, szczególnie zawierających większą niż otoczenie ilość wilgoci, obserwuje się niskie amplitudy. Analizie poddano cały zakres głębokościowy uzyskanego wyniku, skupiając się przede wszystkim na poziomach głębokościowych 40-60 cm (ryc. 35), 80-100 cm (ryc. 37) oraz 120-140 cm (ryc. 39), gdzie uzyskany wynik odbić wydaje się najczytelniejszy. Należy zwrócić uwagę, że uzyskany obraz jest silnie zaburzony, co może mieć związek z systemami korzeniowymi drzew oraz prawdopodobnie obecnością głazów narzutowych. Od głębokości ok. 200 cm obraz georadarowy staje się nieczytelny (ryc. 43).

Obszar 1

W obrębie obszaru 1 (ryc. 44) nazwanego roboczo „akropolem" pośród zarejestrowanych odbić wyróżnia się ulokowana w centralnej jego części anomalia o zbliżonym do prostokąta kształcie widoczna na głębokościach od 20 cm do 60 cm. Oraz nieliczne, nieco mniejsze odbicia o podobnym kształcie widoczne w południowo-wschodniej części obszaru. Na niższych poziomach głębokościowych czytelność zarejestrowanego obrazu spada. Na cięciach 80-160 cm widoczny jest pasmowaty obszar o niskiej amplitudzie odbić odzwierciedlający zapewne wewnętrzną podstawę wału oraz obszary o wysokiej amplitudzie odbić biegnące dookoła wału, mogące odzwierciedlać elementy jego wewnętrznej konstrukcji. Od głębokości 120 cm widoczne sa również rozległe obszary wysokorefleksyjne o niewyraźnych krawędziach, mogące mieć związek z budowa geologiczna podłoża.



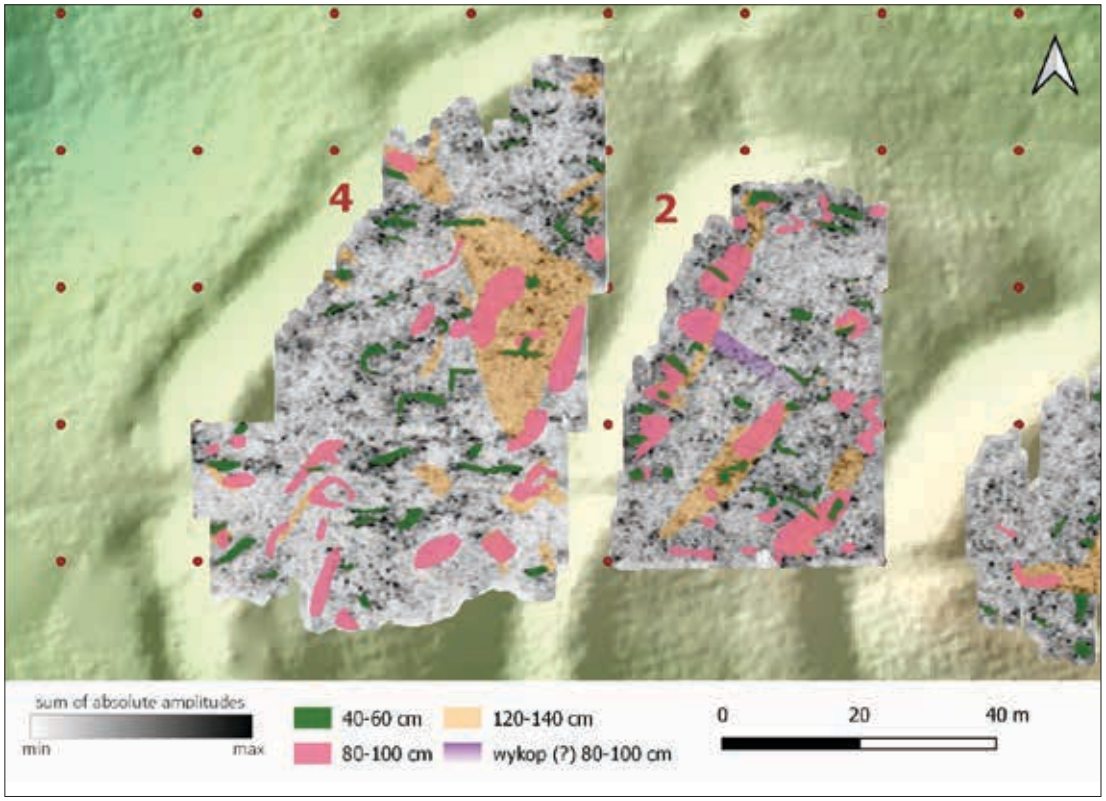
Ryc. 44. Interpretacja wyniku badań metodą radarową, na tle cięcia czasowego, naniesiona na cieniowany model 3D terenu. Kolorami zaznaczono odbicia fali elektromagnetycznej na wybranych poziomach głębokościowych. Cięcie poziome na głębokości około 40-60 cm. Najwyższa partia grodziska („akropol"). Obszary 1, 2 i 3, oprac. R. Ryndziewicz

Obszar 2

Spośród odbić zarejestrowanych na tym obszarze (ryc. 44, 45) szczególnie wyróżnia się pasmo anomalii o wysokiej amplitudzie widoczne na głębokościach od 20 do 140 cm, biegnące wzdłuż najwyższych części wału oddzielającego podgrodzie pierwsze od drugiego. Ma to zapewne związek z elementami konstrukcyjnymi tego wału. Równolegle do niego u podnóża wału, po wewnętrznej stronie podgrodzia przebiega obszar odbić o niskich amplitudach. Niektóre z wysokoamplitudowych odbić, widocznych szczególnie wyraźnie na głębokościach od 20 do 60 cm, mających regularne kształty i liniowy przebieg, sugerują istnienie w tych miejscach pozostałości konstrukcji tworzących wnętrze podgrodzia, jednak część z nich stanowić może również obraz systemów korzeniowych drzew rosnących na tym obszarze. Na głębokościach 80-120 cm widoczny bardzo regularny obraz odbić o niskiej amplitudzie w kształcie wydłużonego prostokąta, przebiegający wzdłuż linii NE-SW. Wstępnie może być on interpretowany jako pozostałość dawnego wykopu archeologicznego lub innego rodzaju wkopu. Podobnie jak w przypadku obszaru 1, od głębokości około 120 cm zaczynają być widoczne rozległe nieregularne obszary wysokorefleksyjne, które mogą mieć związek z budową geologiczną podłoża.

Obszar 3

Na tym niewielkim obszarze (ryc. 46), obejmującym południowa, położoną niżej część pierwszego podgrodzia uzyskany wynik wydaje się trudny w interpretacji. Jedynie zespół obszarów odbić o wysokiej amplitudzie widoczny na głę-

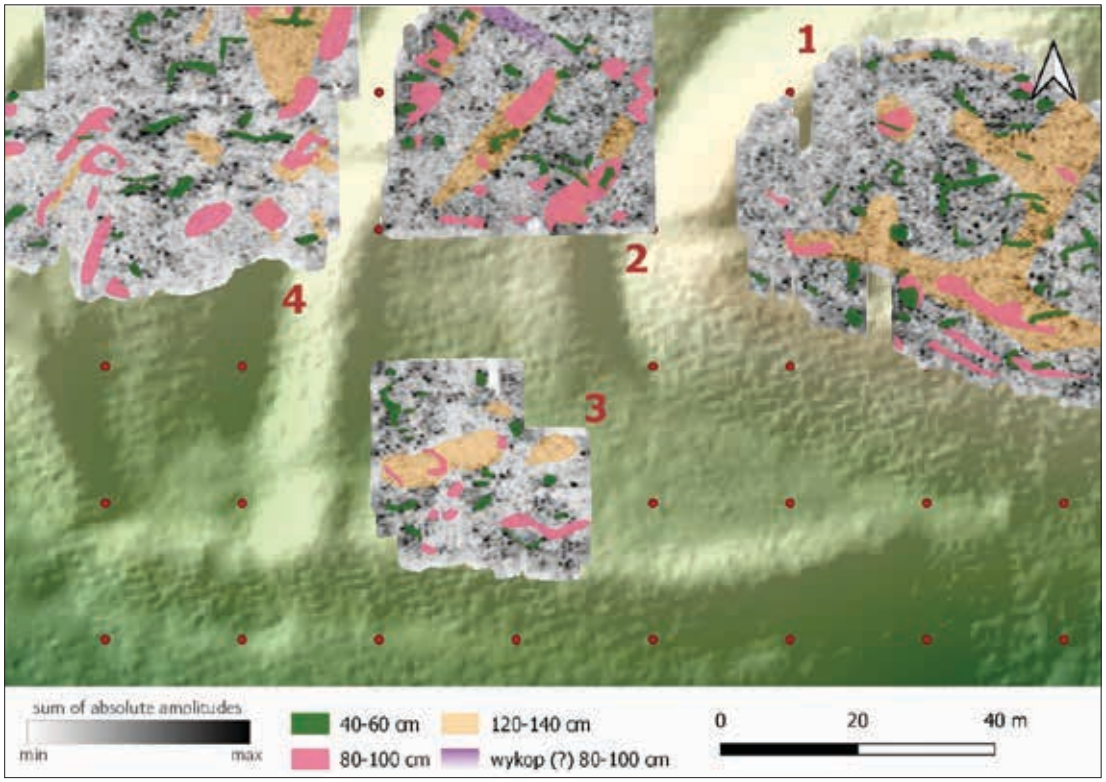


Ryc. 45. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Interpretacja wyniku badań metodą radarową, na tle cięcia czasowego, naniesiona na cieniowany model 3D terenu. Kolorami zaznaczono odbicia fali elektromagnetycznej na wybranych poziomach głębokościowych. Cięcie poziome na głębokości około 40-60 cm. Podgrodzia pierwsze i drugie. Północno- zachodnia część grodziska. Obszary 2 i 4, oprac. R. Ryndziewicz

bokościach 40-60 cm w północno-wschodnim narożniku może być interpretowany jako odzwierciedlenie struktur o charakterze antropogenicznym. Pozostałe zarejestrowane zmiany postrzegać należy raczej jako odzwierciedlenie budowy geologicznej podłoża oraz wynik działalności erozyjnej. Na tym obszarze zwracała uwagę stosunkowo duża ilość głazów narzutowych leżących na powierzchni.

Obszar 4

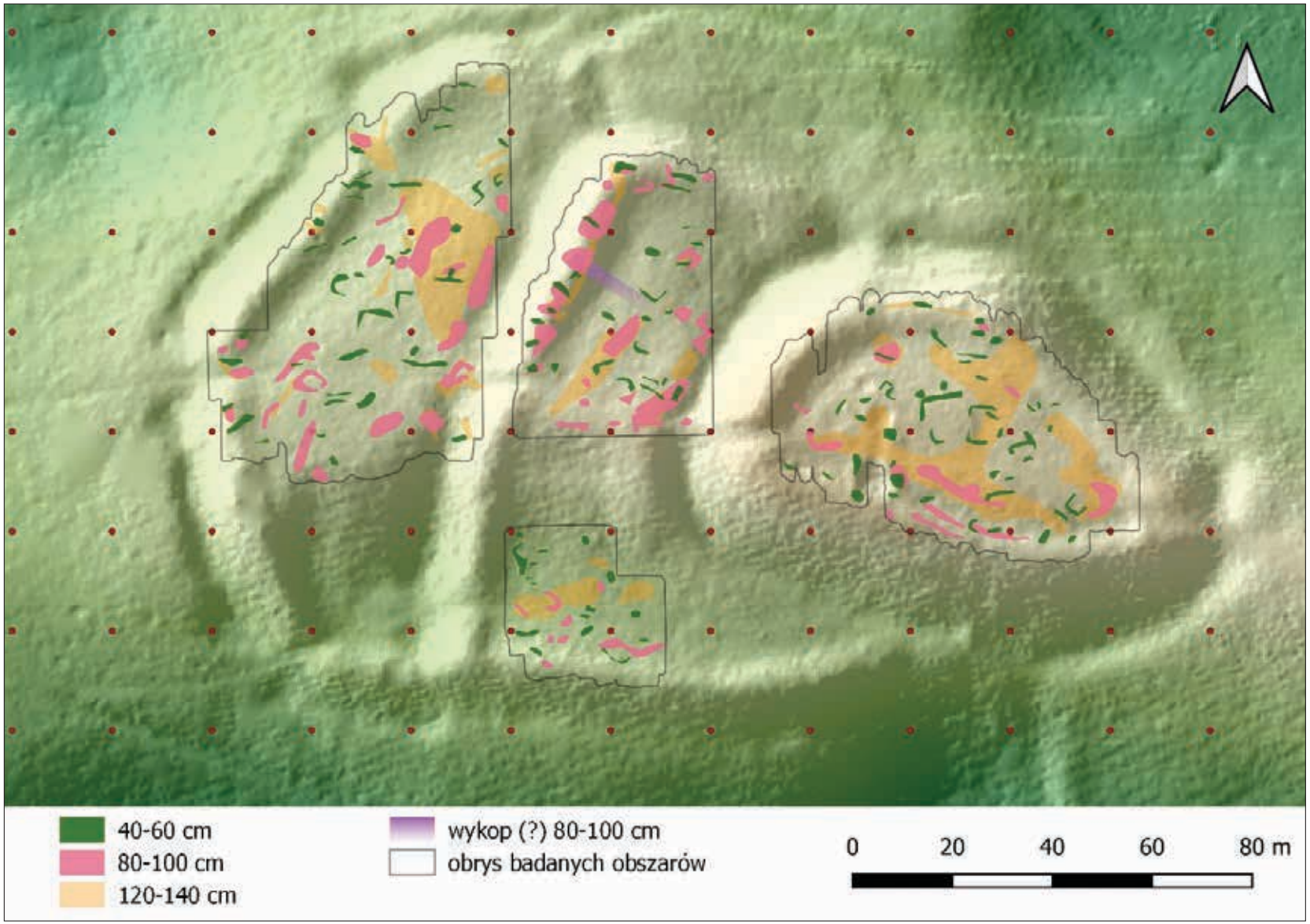
Omawiany obszar ulokowany był w północnej części drugiego podgrodzia. Spośród odbić zarejestrowanych na tym obszarze (ryc. 45) wyróżniają się widoczne na głębokości 40-60 cm zespoły liniowych obszarów wysokorefleksyjnych analogicznych do tych zarejestrowanych na obszarze 2. Ich kształty sugerować mogą istnienie pozostałości elementów konstrukcyjnych stanowiących elementy zagospodarowania tego terenu. Uwagę zwracają również wyraźne zgrupowania obszarów wysokorefleksyjnych w miejscach nieciągłości zachodniego wału. Szczególnie interesująco przedstawiają się zespoły tego rodzaju anomalii w północnej przerwie wału, a ich układ sugeruje istnienie w tym miejscu wejścia do grodu. Wzdłuż linii E-W jest widoczna jest również czytelna anomalia linearna widoczna na głębokościach 0-60 cm, odzwierciedlająca przebieg współczesnej drogi gruntowej. Podobnie jak w przypadku wszystkich omawianych wcześniej obszarów, od głębokości około 120 cm widoczne są rozległe, niewyraźne obszary odbić o wysokiej amplitudzie, mające zapewne związek z budową geologiczna podłoża.



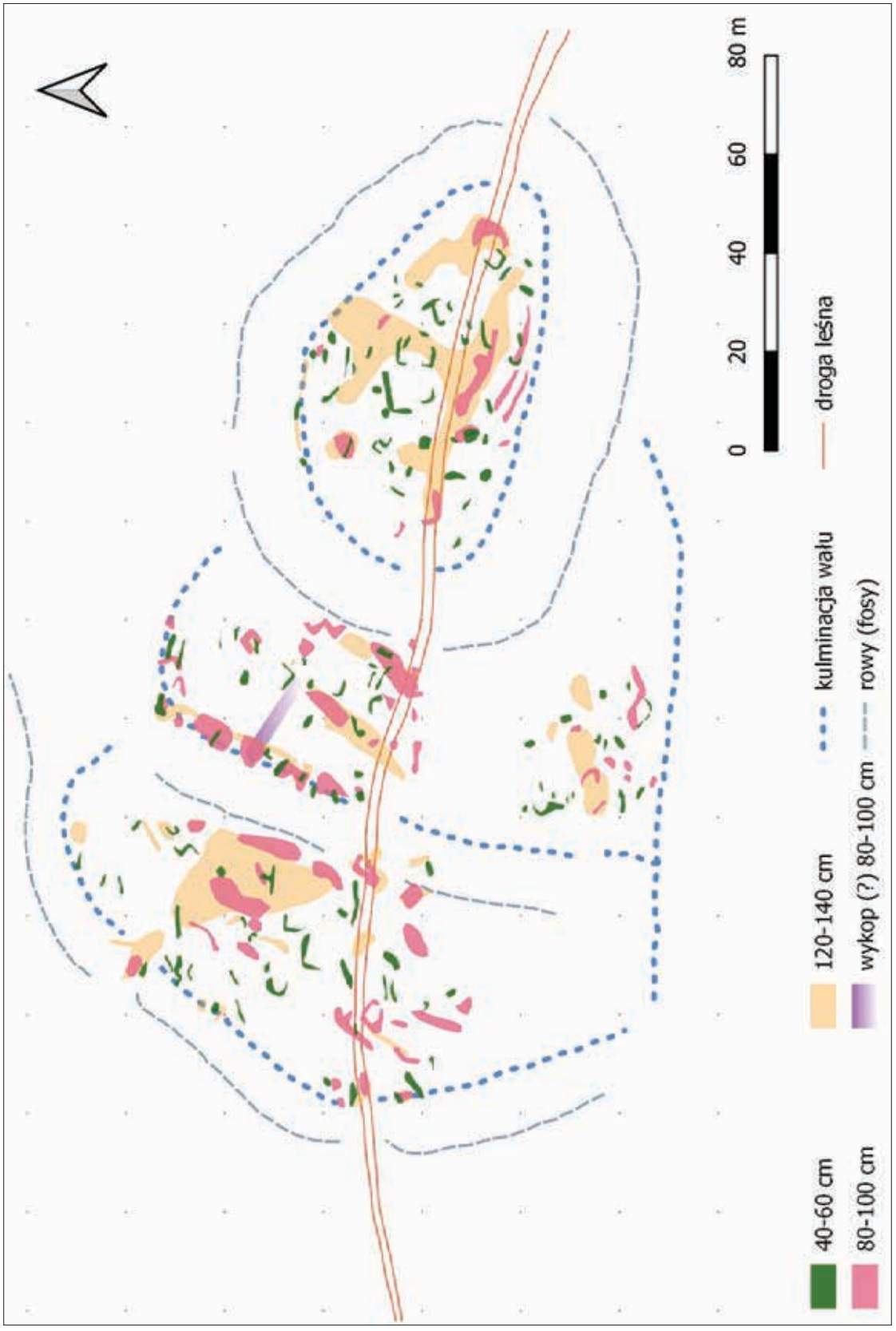
Ryc. 46. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, gm. Rzepin Interpretacja wyniku badań metodą radarową, na tle cięcia czasowego, naniesiona na cieniowany model 3D. Kolorami zaznaczono odbicia fali elektromagnetycznej na wybranych poziomach głębokościowych. Cięcie poziome na głębokości około 40-60 cm. Południowa część grodziska. Obszary 1, 2, 3 i 4, oprac. R. Ryndziewicz

Dyskusja

Wyniki uzyskane metodę georadarową ukazały zestaw bardzo złożonych sygnałów odbić fali elektromagnetycznej. Odbicia spowodowane są zarówno czynnikami naturalnymi (budowa geologiczna podłoża, obecność głazów narzutowych oraz systemów korzeniowych drzew), jak i obecnością nawarstwień antropogenicznych. Porównanie uzyskanych wyników z numerycznym modelem terenu wskazuje wyraźnie na obecność elementów konstrukcyjnych wałów. Do podobnych wniosków prowadzi porównanie tych wyników z wynikami uzyskanymi metodami magnetyczną i elektrooporową. Szczególnie zwraca uwagę korelacja obszarów o podwyższonych wartościach oporności pozornej gruntu w szczytowych partiach wałów z obszarami odbić o wysokich amplitudach, i obszarów niskich oporności u wewnętrznych podnóży wałów z obszarami odbić o niskich amplitudach. Ciekawa wydaje się również obecność obszarów anomalnych sugerujących istnienie wejścia na teren grodu na terenie północnej nieciągłości zewnętrznego wału drugiego podgrodzia, zarejestrowanych wszystkimi trzema metodami. Zespół regularnych anomalii uzyskanych przy użyciu metody magnetycznej w centralnej części najwyższej części założenia („akropol") interpretowany jako pozostałość budynku ceglanego znajduje odzwierciedlenie w wynikach badań metoda georadarową. Sprawą dyskusyjna pozostaje charakter licznych odbić o wysokiej amplitudzie zarejestrowanych metoda radarową na obu podgrodziach i „akropolu" na niewielkich głębokościach (20-60 cm). Niekiedy układają się one w wyraźne, regularne zgrupowania, jednak trudno na ich podstawie postawić hipotezę o istnieniu średniowiecznej zabudowy



Ryc. 47. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Interpretacja wyniku badań metodą radarową, naniesiona na cieniowany model 3D terenu. Kolorami zaznaczono odbicia fali elektromagnetycznej na wybranych poziomach głębokościowych, oprac. R. Ryndziewicz



Ryc. 48. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Interpretacja wyniku badań metodą radarową. Kolorami zaznaczono odbicia fali elektromagnetycznej na wybranych poziomach głębokościowych, oprac. R. Ryndziewicz

w tych miejscach, ani tym bardziej odtworzyć plan zagospodarowania założenia. Należy przyjąć również ewentualność, że anomalie te mogą mieć inne źródło. Silne zalesienie badanego obszaru pozwoliło na objecie badaniami radarowymi jedynie fragmenty założenia. W związku z tym interpretacja wyników (ryc. 47; 48) pozostaje fragmentaryczna.

Podsumowanie i zalecenia konserwatorskie

Podsumowując wyniki prospekcji geofizycznej należy stwierdzić, że pomimo stosunkowo dobrego stanu zachowania stanowiska, żadna z zastosowanych metod nie pozwoliła zarejestrować śladów regularnej zabudowy w obrębie podgrodzi i akropolu. Rozpatrując najwyższą część stanowiska („akropol"), badania magnetyczne wykazały istnienie epizodu osadniczego, związanego najprawdopodobniej z nowożytnym etapem dziejów. W obrębie najwyższej partii stanowiska zadokumentowano natomiast anomalie, które mogą sugerować istnienie dodatkowych umocnień na szczytach wałów okalających tę część, i w ich zewnętrznych licach. Podobną sytuację zaobserwowano również na obszarze pierwszego oraz drugiego podgrodzia. Ponadto przy pomocy metody magnetycznej i elektrooporowej wykryto obecność fortyfikacji wykraczających poza widoczny na zobrazowaniu LiDAR system obronny. Interesującym obiektem jest też negatywowa anomalia magnetyczna o kolistym zarysie, zlokalizowana w zachodniej części drugiego podgrodzia. Bezpośrednio przy niej, od strony zachodniej natrafiono też na dwie anomalie, które mogą stanowić pozostałości drewnianej bramy. Północna z tych anomalii znajduje odbicie w konstrukcji wyżejoporowej, zarejestrowanej w tym samym miejscu

Należy mieć na uwadze, że nie wszystkie obiekty archeologiczne mogą manifestować się na obrazie wynikowym powstałym w wyniku badań przy użyciu metod geofizycznych. Z tego względu należy podchodzić do interpretacji o braku zabudowy wewnętrznej z odpowiednią ostrożnością. Podobnie, interpretacje dotyczące fortyfikacji oraz pozostałości ewentualnej bramy wymagają weryfikacji w postaci odwiertów czy sondaży archeologicznych.

Literatura

Ducke B., Müller J.
2004 *Die Geomagnetische Prospektion*, [w:] *Bruszczewo I. Ausgrabungen und Froschungen in einer prahistorischen Siedlungskammer Grosspolens / Badania mikroregionu osadniczego z terenu Wielkopolski*, red. J. Czebreszuk, J. Müller, SAO/SPEŚ, 2. Poznań – Kiel – Rahden, 61-70.

Bartłomiej Gruszka[1]

[1] Ośrodek Archeologii Średniowiecza Krajów Nadbałtyckich IAE PAN, ul. Kuśnierska 12-12a, 70-536 Szczecin; e-mail: b.gruszka@ieapan.szczecin.pl

BADANIA WYKOPALISKOWE PROWADZONE NA GRODZISKU W TARNAWIE RZEPIŃSKIEJ, STAN. 1 W 1966 ROKU

Lokalizacja i opis stanowiska

Wieloczłonowe grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej jest położone około 2 km na północ od wsi Tarnawa Rzepińska i około 5,5 km na wschód od Rzepina (ryc. 1)[1]. Na tle fizyczno-geograficznego podziału Polski (Kondracki 1994) można je lokować w mezoregionie fizyczno-geograficznym Równina Torzymska (315.43), zwanym wcześniej Równiną Rzepińską (Krygowski 1957). Stanowisko ulokowano na trójwierzchołkowym kemie, zajmując wschodni, najwyższy i najbardziej stromy jego pagórek (Twardy, Forysiak 2020, 12).

Główny człon grodu o wymiarach zewnętrznych około 100 × 66 m znajduje się we wschodniej partii wzniesienia (ryc. 2; 3). Majdan o wymiarach około 70 × 30 m jest obniżony w stosunku do korony dobrze zachowanych wałów o około 1 m. Relikty umocnień od zewnętrznej podstawy mają od 8 do 9 m wysokości (ryc. 4). W partii zachodniej w wale jest widoczne wyraźne zaklęśnięcie, które może być śladem po bramie. Od strony zachodniej do owalnego grodziska przylegają dwa podkowiaste człony o powierzchni 0,5-0,6 ha każdy.

W obu, na osi, znajdują się prawdopodobnie ślady bram. Łącznie wszystkie elementy grodziska zajmują powierzchnię około 1,9 ha (ryc. 5-12).

Przebieg badań w 1966 roku

W 1966 roku na obszarze grodziska Edward Dąbrowski przeprowadził niewielkie badania sondażowe.

Założono wówczas trzy sondaże oraz jeden większy wykop (ryc. 13; 14).

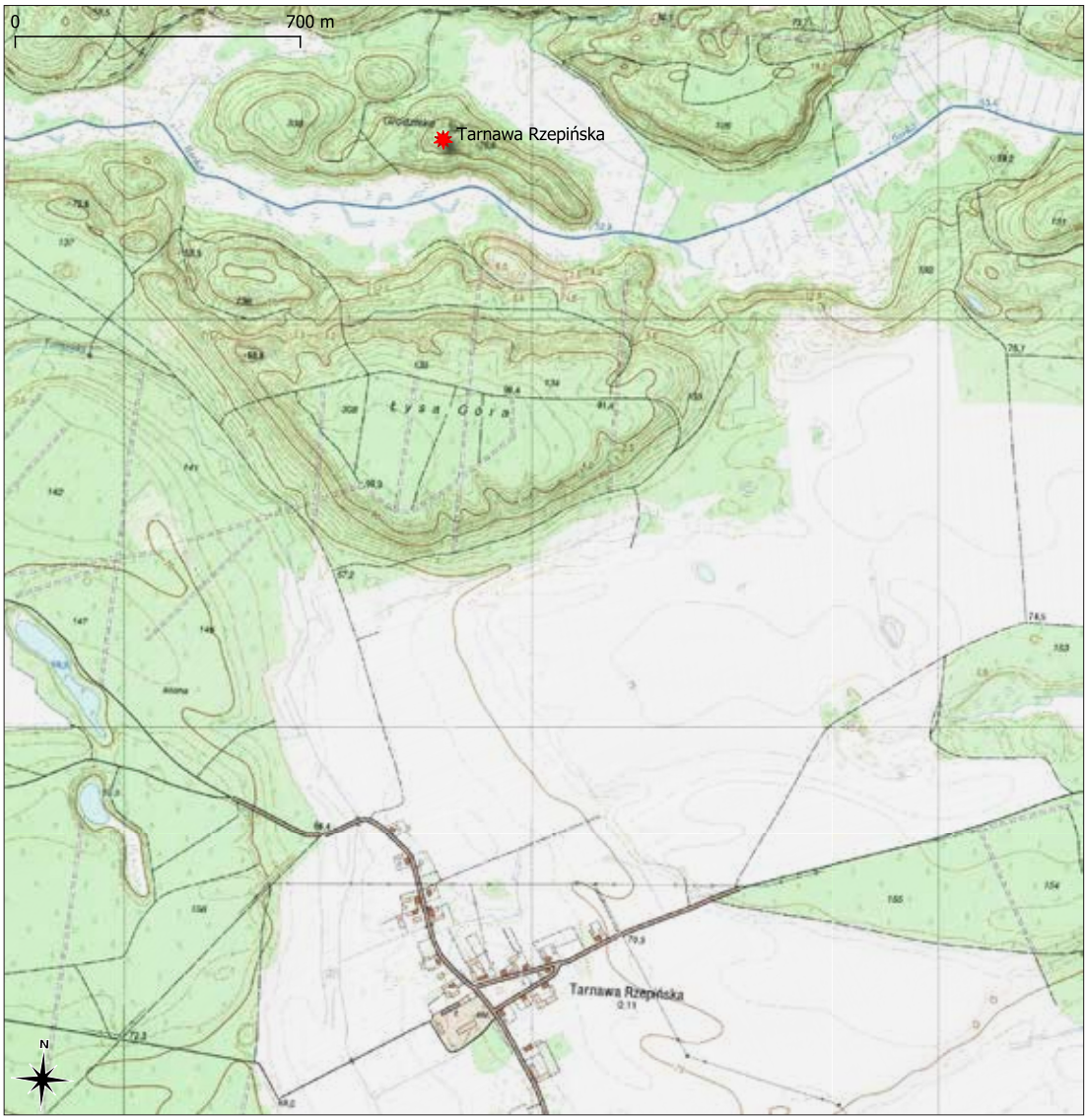
Sondaż 1

Sondaż został założony w najniższej części grodziska, na drugim zachodnim członie. Dokładna lokalizacja, wymiary oraz układ stratygraficzny niestety nie są znane. Z sondażu pochodzi 8 fragmentów naczyń (1 fragment dna i 7 brzuśców).

Sondaż 2

Założono go w północno-zachodniej części środkowego członu grodziska. Jego wymiary wynosiły 2 × 2 m. Układ stratygraficzny niestety nie jest znany. Z sondażu pochodzi 31 fragmentów naczyń, w tym 5 fragmentów wylewów,

[1] Współrzędne geograficzne środka majdanu grodziska X: 221784.0947104; Y: 507439.1431539; Z: 77,6 m n.p.m



Ryc. 1. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Lokalizacja grodziska na tle topografii terenu

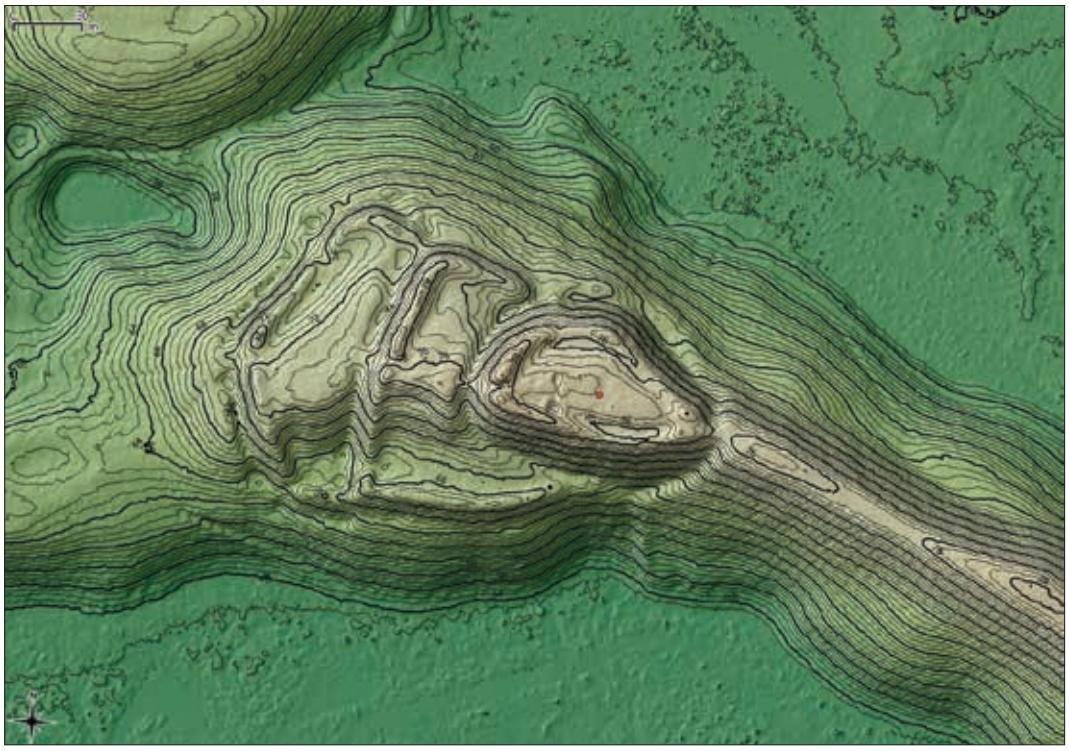
4 fragmenty den i 42 brzuśców. Odkryto także 3 niewielkie kości zwierzęce.

Sondaż 3

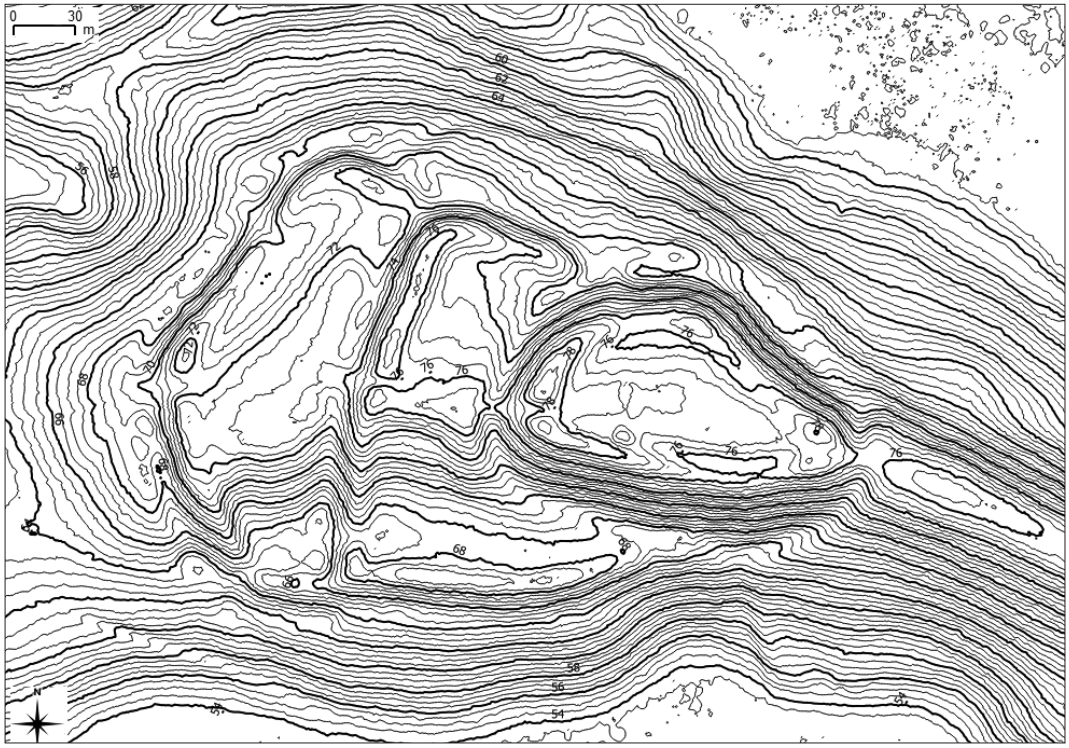
Założony został w południowo-zachodniej części drugiego, środkowego członu grodziska. Zlokalizowano go na szczycie wału. Podobnie jak w poprzednich sondażach układ stratygraficzny nie jest znany. Odkryto w nim 1 fragment brzuśca.

Wykop 1

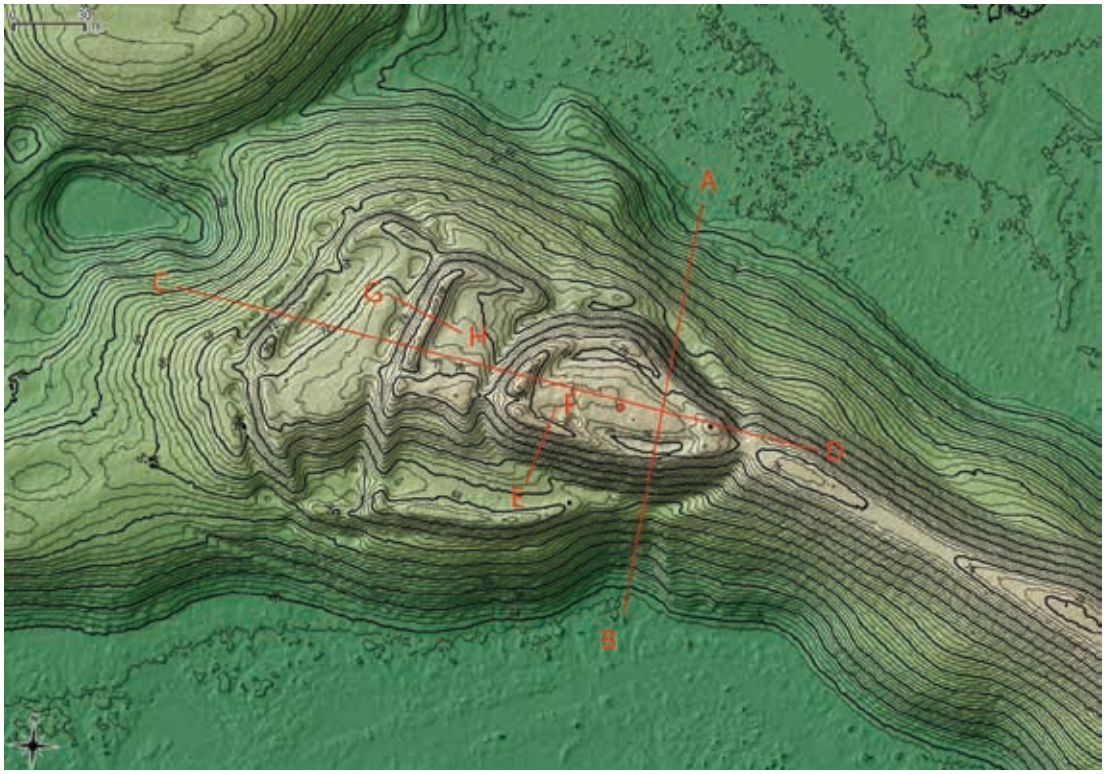
Wykop założono w południowo-zachodniej części głównego członu grodziska. Zorientowany był na osi północ – południe. W trakcie jego eksploracji kilkukrotnie go poszerzano. Na prawie całej jego powierzchni odnotowano 4 warstwy naturalne. Jedynie w południowej partii, która obejmowała zasięgiem rozsypisko konstrukcji wału układ warstw był bardziej skomplikowany. Brak jednak jakiejkolwiek dokumentacji uniemożliwia ich bliższą charakterystykę.



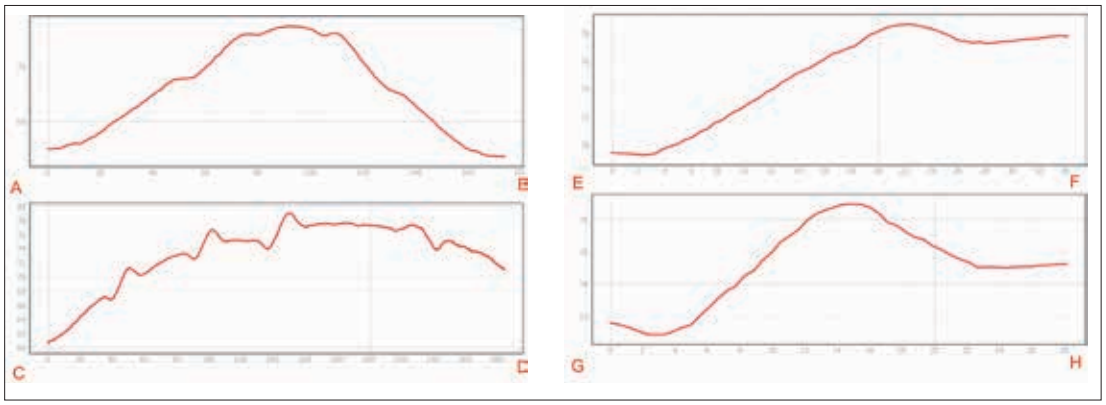
Ryc. 2. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Numeryczny Model Terenu i hipsometria obszaru grodziska



Ryc. 3. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Plan wysokościowy utworzony na podstawie Numerycznego Modelu Terenu



Ryc. 4a. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Numeryczny Model Terenu oraz hipsometria obszaru grodziska z zaznaczonymi wirtualnymi cięciami profilowym



Ryc. 4b. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wirtualne cięcia profilowe uzyskane na podstawie analizy Numerycznego Modelu Terenu

Ryc. 5. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zdjęcie wałów głównego członu grodziska. Lipiec 2018, fot. H. Sempoch

Ryc. 6. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zdjęcie wałów głównego członu grodziska. Lipiec 2018, fot. H. Sempoch

Ryc. 7. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zdjęcie wałów głównego członu grodziska. Lipiec 2018, fot. H. Sempoch

Ryc. 8. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zdjęcie wałów głównego członu grodziska. Lipiec 2018, fot. H. Sempoch

Ryc. 9. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zdjęcie wału głównego członu grodziska. Lipiec 2018, fot. H. Sempoch

Ryc. 10. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zdjęcie fragmentu jednego z członów grodziska. Lipiec 2018, fot. H. Sempoch

Ryc. 11. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zdjęcie grobli od strony północnej prowadzącej w kierunku grodziska. Lipiec 2018, fot. H. Sempoch

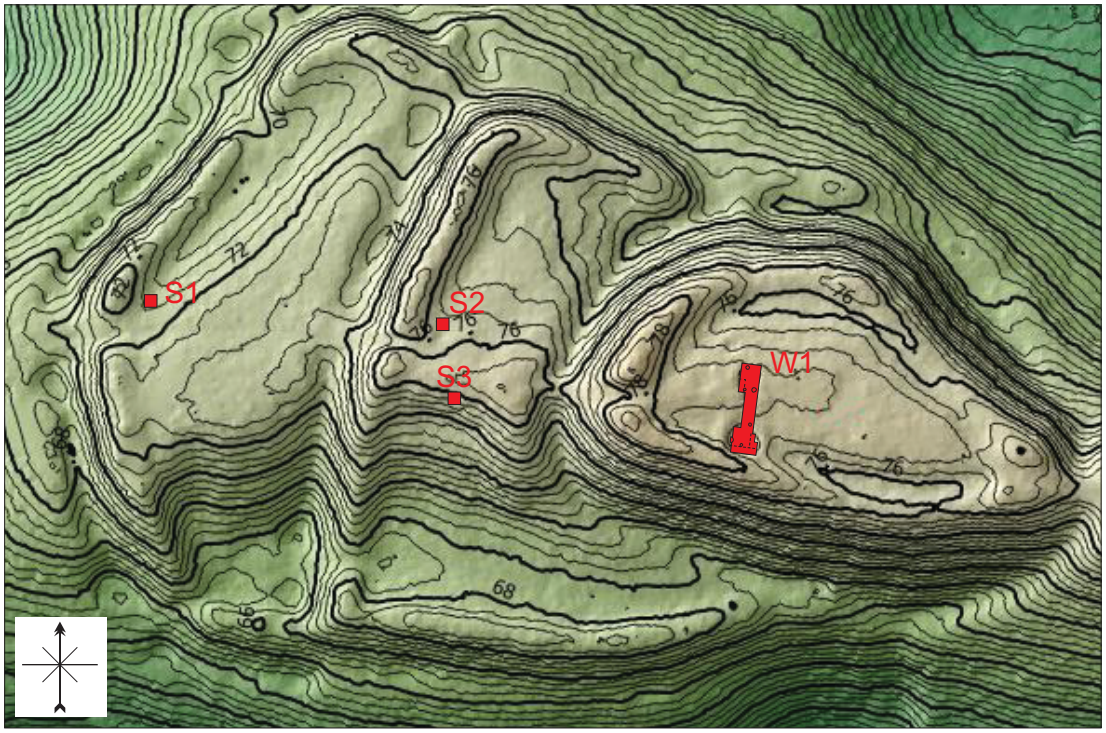
Ryc. 12. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zdjęcie rozlewiska Ilanki na północ od grodziska. Lipiec 2018, fot. H. Sempoch

Warstwa I to leśny humus, który występował na całej powierzchni wykopu. Jej miąższość rosła wraz ze zwiększaniem się odległości od wału. Z warstwy pochodzi 236 fragmentów naczyń, w tym 2 wylewy, 209 ułamków brzuśców, 5 niewielkich fragmentów den oraz 5 grudek polepy.

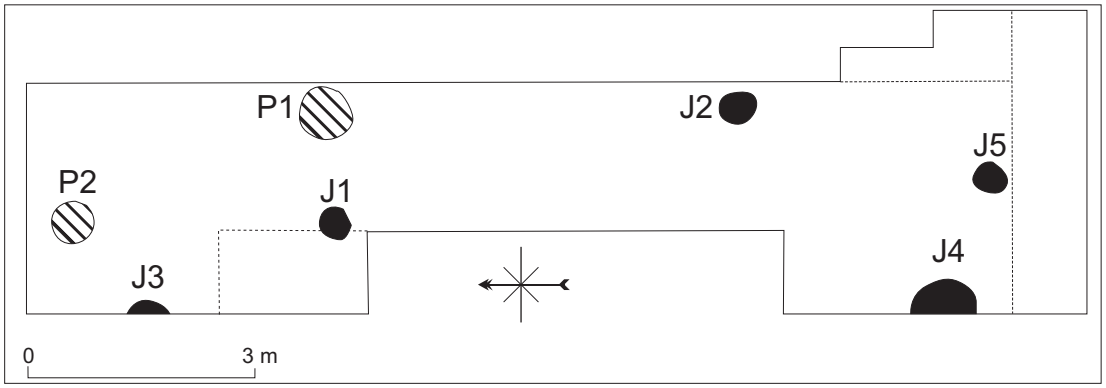
Warstwa II, według zapisków odnalezionych na metryczkach, to ciemnobrunatna próchnica ze znaczną ilością pokruszonych kamieni. Z warstwy pochodzi 875 fragmentów naczyń, w tym 54 ułamki wylewów, 806 brzuśców i 15 fragmentów den, fragment dwustożkowatego przęślika glinianego, 5 fragmentów prażnicy, 23 grudki polepy oraz 3 krzemienie, w tym prawdopodobnie jeden drapacz.

Warstwa III została określona przez Edwarda Dąbrowskiego jako „poziom osadniczy nad calcem z kamieniami w pierwotnym układzie". Z warstwy pochodzi 1441 fragmentów naczyń, w tym 149 partii brzegowych, 1241 fragmentów brzuśców, 51 fragmentów den, 2 fragmenty noży, fragment żelaznej puncy, 25 grudek polepy, 4 kości zwierzęce, w tym fragment poroża jelenia oraz 3 krzemienne odłupki.

Wydzielono także warstwę „ciemnopopielatej próchnicy", która zalegała w południowej partii wykopu. Ze względu na brak bliższych



Ryc. 13. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Lokalizacja wykopu na głównym członie grodziska oraz trzech sondaży założonych w 1966 roku. Oprac. B. Gruszka na podstawie informacji S. Kałagate i Numerycznego Modelu Terenu



Ryc. 14. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Rozplanowanie obiektów odkrytych w wykopie 1 założonym w 1966 roku na majdanie głównego członu grodziska (J – jamy; P – paleniska). Oprac. B. Gruszka na podstawie informacji S. Kałagate

danych nie można stwierdzić czy jest to pozostałość większego obiektu czy może warstwa ta jest związana z rozsypiskiem wału.

Odkryto w niej 238 fragmentów naczyń, w tym 34 wylewy, 195 fragmentów brzuśców, 10 den oraz grudki polepy, dwie niewielkie kości zwierzęce oraz 6 odłupków krzemiennych.

Warstwa IV to piaszczysty calec.

W obrębie wykopu zarejestrowano 5 jam o nieustalonej funkcji oraz dwa paleniska.

Jama 1 została odkryta w północnej partii wykopu, przy jego zachodnim profilu. W rzucie poziomym była zbliżona do owalu. Jej dokładne wymiary nie są znane. Według informacji zawartych w polowym inwentarzu z obiektu pozyskano 135 fragmentów naczyń, w tym 14

partii brzegowych, 114 fragmentów brzuśców i 7 ułamków den (nr inw. 4/66 i 83/66).

Jama 2 została odkryta w południowej partii wykopu, tuż jego wschodnim profilu W rzucie poziomym była zbliżona do owalu, jednak jej dokładne wymiary nie są znane. Z wypełniska pozyskano 47 fragmenty naczyń, w tym 5 wylewów, fragment pradziejowego naczynia z uchem, 42 ułamki brzuśców, 2 kości zwierzęce oraz 1 krzemienny odłupek (nr inw. 72/66; 73/66).

Jama 3 została zlokalizowana w północno-zachodniej partii wykopu, częściowo wchodząc w jego zachodni profil. Z obiektu pochodzi 1 fragment brzuśca.

Jama 4 została odkryta w południowo-zachodniej partii wykopu. Z jej wypełniska nie pozyskano żadnych znalezisk ruchomych.

Jama 5 była zlokalizowana w południowej części wykopu, tuz przy jego południowym profilu. W rzucie poziomym była zbliżona do owalu. Z obiektu nie pochodzą żadne źródła ruchome.

Palenisko 1 zostało odkryte w centralnej partii wykopu, tuż przy profilu wschodnim. Dokładny kształt oraz wymiary obiektu nie są znane. Z jego wypełniska pochodzi 76 fragmentów naczyń, w tym 10 partii brzegowych, 62 fragmenty brzuśców i 2 dna. Z pozostałych zabytków należy wymienić 2 kamienne podkładki, osełkę (zabytki zaginione), 6 grudek polepy oraz 30 fragmentów kości zwierzęcych.

Palenisko 2 odkryto w północnej partii wykopu tuż przy profilu. Jego kształt i wymiary nie są znane. Z wypełniska pochodzi 14 fragmentów naczyń, w tym 1 fragment dna i 13 ułamków brzuśców.

***

Badania z 1966 roku, choć przeprowadzone na niewielką skalę przyniosły jedyne. jak dotychczas znaleziska, dzięki którym możliwa jest analiza i próba podjęcia zagadnień dotyczących chronologii stanowiska. Istotne znaczenie ma odkryty w 1966 zbiór naczyń. Nie dysponujemy całością dokumentacji z badań. Dodatkowo około 10% materiału pozbawione jest informacji na temat dokładnego miejsca odkrycia, to mimo wszytsko znaleziska te pozwalają postawić kolejny krok w lepszym poznaniu dziejów obszaru Środkowego Nadodrza we wczesnym średniowieczu.

Literatura

Kondracki J.

1994 *Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne*, Warszawa.

Krygowski B.

1957 *O dwóch różnych podziałach Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej*, Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią III, Poznań.

Twardy J., Forysiak J.

2020 *Charakterystyka geogenicznych składowych środowiska przyrodniczego w otoczeniu grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (pow. słubicki)*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra, 9-15.

Bartłomiej Gruszka[1]

[1] Ośrodek Archeologii Średniowiecza Krajów Nadbałtyckich IAE PAN, ul. Kuśnierska 12-12a, 70-536 Szczecin; e-mail: b.gruszka@ieapan.szczecin.pl

CERAMIKA Z WCZESNOŚREDNIOWIECZNEGO GRODZISKA W TARNAWIE RZEPIŃSKIEJ, STAN. 1
Analiza stylistyki, formy, techniki wykonania i chronologii

Badania prowadzone w 1966 roku przyniosły odkrycie ponad 4000 zabytków ceramicznych. Przeważają fragmenty naczyń (4072 ułamki: 382 wylewy, 3572 brzuśców i 118 partii przydennych), ale odkryto również 59 grudek polepy konstrukcyjnej oraz 37 fragmentów prażnic (tab. 1). Z zapisków zachowanych w inwentarzu polowym wynika, że znaleziono także dwa fragmenty glinianych przęślików, jednak obecnie przedmioty te należy uznać za zaginione.

Fragmenty naczyń

Analizując znaleziska ceramiczne zrezygnowałem z takich elementów jak: makroskopowe ustalanie rodzaju i ilości domieszki schudzającej oraz sposobu wypału. Cechy te zostały omówione przed Piotra Gunię w odrębnych rozdziałach niniejszej publikacji (Gunia 2020a; Gunia 2020b). Szczegółowym analizom poddano 331 jednostek taksonomicznych (dalej j.t.)[1], w tym dla 9 j.t. wykonano danalizy specjalistyczne. Zastosowanie metod zaczerpniętych z nauk przyrodniczych umożliwiło porównanie otrzymanych wyników badań z rezultatami podobnych analiz przeprowadzonych dla ponad 600 próbek[2] wczesnośredniowiecznej ceramiki z obszaru Środkowego Nadodrza. Analizom makroskopowym poddano takie cechy naczyń jak: morfologiczny typ fragmentu, grubość ścianek, średnicę wylewu i dna, fakturę oraz stopień wyrównania obu powierzchni, ślady związane z budową naczynia (różnego rodzaju odciski, ślady ugniatania i łączenia taśm gliny, wygładzania i ślady świadczące o obtaczaniu). Końcowym etapem analizy makroskopowej było określenie typu wylewu, dna, przyporządkowanie naczynia do określonej rodziny typów form oraz sposoby zdobienia.

Zwłaszcza wzajemna relacja fragmentów zdobionych i obtaczanych ma istotne znaczenie dla ustaleń chronologicznych (por. Gruszka 2016a, 180-187).

Analizowane ułamki naczyń pochodzą głównie z wykopu I zlokalizowanego w południowej części głównego członu grodziska (tab. 1). Zdecydowana większość pozyskanych fragmentów została odkryta w najniższej warstwie (III) określonej przez Edwarda Dąbrowskiego jak właściwa warstwa osadnicza. Można zatem uznać ją za

[1] Jednostka taksonomiczna jest to termin zaczerpnięty z nauk przyrodniczych, jednak na gruncie archeologii można go zdefiniować jako zbiór ułamków ceramiki, które wyklejają się wzajemnie albo na podstawie barwy, faktury, grubości ścianki, ornamentyki, wypału czy też ukształtowania dna lub wylewu można je uznać za elementy jednego naczynia.

[2] Część z tych analiz została wykonana z funduszy Narodowego Centrum Nauki w ramach realizacji projektu: *Badania interdyscyplinarne nad wczesnośredniowiecznym (VII-X/XI wiek) warsztatem garncarskim w dorzeczu środkowej Odry* (nr umowy: UMO-2012/05/N/HS3/01425).

Tabela 1. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Inwentarz znalezisk z 1966 roku

Lp.	Lokalizacja	Nr inw.	Fragmenty naczyń			Polepa	Prażnice	Uwagi
			wylewy	brzusce	dna			
1	wykop 1, w-wa I	01/66	3	21				
2	wykop 1, w-wa III (część górna)	02/66	8	77	2	1		
3	sondaż 1	03/66		5	1			
4	wykop 1, spąg jamy 1 (w-wa IV)	04/66	0	11	2			
5	wykop 1, w-wa III	05/66		1				
6	wykop 1, w-wa I	06/66	4	30	1			
7	wykop 1, w-wa III	08/66	6	45	2	1	3	
8	wykop 1, w-wa III (poziom osadniczy nad calcem z kamieniami w pierwotnym układzie)	09/66	4	14	2			
9	wykop 1, w-wa III	10/66	7	43	3			
10	wykop 1, w-wa II (ciemna shumusowana ziemia ze znaczną ilością ceramiki i pokruszonych kamieni)	11/66	5	33	1	12		4 fragm. wtórnie przepalone
11	brak informacji	13/66	6	52	1			
12	brak informacji	14/66	2	17				
13	wykop 1, w-wa II	15/66	9	130	2	3	1	
14	wykop 1, w-wa II	16/66	5	78	2	1		3 fragm. wtórnie przepalone
15	wykop 1, w-wa III	17/66	11	29	1	2		5 fragm silnie wtórnie przepalonych
16	wykop 1, w-wa II/III	18/66	3	57	4			
17	wykop 1, w-wa II/III	19/66	1	47	1			3 fragm. silnie przepalone i jeden fragm. pradziejowy
18	wykop 1, w-wa III	20/66	1	24	1			1 wylew wtórnie przepalony
19	palenisko 1, poziom niższy	21/66	7	38	2			
20	wykop 1, przegłębienie w-wy III w calcu	22/66	1	6				
21	wykop 1, w-wa II/III	23/66	5	74	1			1 fragm. wtórnie przepalony
22	sondaż 3	25/66		1				
23	sondaż 2	26/66		1				
24	wykop 1, w-wa III	27/66	1	21	3			

Tabela 1. Ciąg dalszy

Lp.	Lokalizacja	Nr inw.	Fragmenty naczyń			Polepa	Prażnice	Uwagi
			wylewy	brzusce	dna			
25	wykop 1, w-wa I	28/66	8	81	1	2		
26	wykop 1, w-wa III	29/66		30	2			
27	sonadaż 2	30/66	7	38	4	2		
28	wykop 1, w-wa III	31/66	8	16	3	4		
29	wykop 1, w-wa III	32/66	10	51	1	2		na metryczce: Uwaga: przez warstwę III rozumiemy poziom osadniczy nad calcem? Z kamieniami w piaszczystym układzie (cz. N wykopu I)
30	wykop 1, w-wa II	33/66	4	26				
31	sondaż 5	34/66	3	16				
32	sondaż z 1959 r. W. Śmigielskiego	35/66	2	7				
33	wykop 1, palenisko 2	36/66		13	1			
34	wykop 1, w-wa I/II	37/66		11		3		
35	wykop 1, w-wa I	38/66	2	21	1			1 wylew wtornie przepalony
36	wykop 1, w-wa III	39/66	13	105	8			
37	wykop 1, w-wa III	40/66	4	17	1			
38	brak informacji	41/66	2	21	1			3 fragm. wtórnie przepaolne
39	wykop 1, w-wa II	42/66	4	40				3 fragm. silnie wtórnie przepalone
40	wykop 1, w-wa III	43/66	6	121	3	4		
41	brak informacji	44/66	2	69	2			
42	brak informacji	45/66	8	92		1		
43	wykop 1, w-wa III	46/66	5	49				3 fragm. wtórnie przepalone
44	brak informacji	47/66	8	56		1		
45	wykop 1	49/66	4	22	3			2 fragm. wtórnie przepalone
46	wykop 1, w-wa III	50/66	21	117	3			7 fragm. wtórnie przepalonych
47	wykop 1	53/66	7	59	1			
48	wykop 1, w-wa III	54/66	4	14	1			
49	wykop 1, w-wa III	55/66	9	52	2			wylewy od jednego naczynia
50	wykop 1, w-wa III	56/66	12	45	4			
51	brak informacji	57/66	2	50	1			w tym 3 fragm. pradziejowe
52	wykop 1, w-wa III	59/66	10	42	1			

Tabela 1. Ciąg dalszy

Lp.	Lokalizacja	Nr inw.	Fragmenty naczyń			Polepa	Prażnice	Uwagi
			wylewy	brzusce	dna			
53	brak informacji	60/66	6	87	4			2 fragm. wtórnie przepalone
54	wykop 1, w-wa I	61/66	5	41	2			
55	wykop 1, w-wa III	62/66	2	12				
56	brak informacji	66/66	1	19				
57	wykop 1, w-wa III	68/66	1	6		1		na metryczce: warstwa ciemnopopielatej próchnicy poniżej główne (czarnej) warstwy kulturowej
58	wykop 1, w-wa II	70/66	7	115	4			
59	wykop1, w-wa III	71/66		20		4		
60	wykop 1, jama 2 strop	72/66	5	38				
61	wykop 1, jama 2 spąg	73/66		4				
62	wykop 1, w-wa III	74/66	19	111	0	1		9 wylewów i 2 brzuśce tego samego naczynia wtórnie przepalone
63	wykop1, w-wa III	75/66	7	100				3 fragm. wtórnie przepalone
64	wykop 1, w-wa II	76/66	10	241	8			
65	wykop 1, w-wa II/III	77/66	7	106	1			
66	wykop 1, w-wa II	78/66	5	8		11		ciemna próchnica w południ-wsch. części wykopu (jama?)
67	wykop1, w-wa III	79/66	2	8				
68	wykop 1, w-wa I	80/66	1	2				
69	wykop1, w-wa III	81/66	3	46	1			10 fragm. wtórnie przepalonych
70	wykop1, w-wa III	82/66	5	49	2		33	dwa duże fragm. prażnicy, 8 fragm. wtórnie przepalonych
71	wykop 1, jama 1	83/66	14	103	5			
72	wykop1, w-wa III	84/66	7	155	5	3		
73	wykop1, w-wa III	86/66	21	165	10			
Razem			382	3572	118	59	37	

warstwę, która powstała w trakcie użytkowania grodu. Z całego zbioru około 5% fragmentów zostało odkrytych w humusie (I), a dalsze 15% w warstwie leżącej bezpośrednio nad właściwym poziomem osadniczym. Około 4% fragmentów pochodzi z obiektów (określonych przez badacza stanowiska jako jamy i paleniska). Z zachowanych notatek wynika, że obiekty nie odznaczały się dużą miąższością i rozbudowaną stratygrafią.

Technika wykonania

Na podstawie przeprowadzonych badań petrograficznych można przypuszczać, że do produkcji naczyń odkrytych na grodzisku w Tarnawie Rzepińskiej była wykorzystywana silnie zażelaziona, brunatna glina morenowa zlodowacenia południowopolskiego. Na podstawie cech strukturalnych badanych próbek można wyróżnić dwie główne odmiany petrograficzne. Pierwsza jest reprezentowana przez naczynia odznaczające się czarnym, jednolitym tłem przełamu (odmiana A). Odmiana B to naczynia angobowane jasnobrązową glinką. Wyroby te charakteryzują się brunatnym zabarwieniem części centralnej przełamu. Obie odmiany odznaczają się zmienną zawartością frakcji stosowanych domieszek schudzających, a ponadto cechują się ziarnistą mikrostrukturą ilastego tła. Druga odmiana reprezentowana jest przez fragmenty, do produkcji których wykorzystywano pierwotnie silnie plastyczną, zażelezioną glinę glacjalną (tzw. glinę tłustą), którą następnie schudzano większą ilością grubo- i średnioziarnistego intencjonalnie przygotowanego tłucznia. Odmiana ta charakteryzuje się także wyraźną teksturą kierunkową (Gunia 2020a, 170-171).

Wypał naczyń odbywał się w zmiennej temperaturze rzędu 600-650˚C w warunkach przede wszystkim redukcyjnych (odmiana 1) lub mieszanych (redukcyjno-utleniających) (odmiana 2) w temperaturze około 600-650˚C (Gunia 2020a, 170-171).

Analizy mikroskopowe pozwoliły na stwierdzenie, że zawartość masy ilastej we wszystkich badanych próbkach rzadko przekraczała 60% objętości tła badanego czerepu naczynia (Gunia 2020a, ryc. 12).

Głównym składnikiem schudzającym masę garncarską były fragmenty silnie zwietrzałych głębinowych skał magmowych pochodzenia narzutowego. Ich udział dochodził do 20-25% objętości masy garncarskiej. Pozostałe składniki schudzające, jak piasek, pył kwarcowy, skalenie potasowe występowały w zdecydowanie mniejszym odsetku (Gunia 2020a, ryc. 12). Wśród domieszki przygotowywanej intencjonalnie stwierdzono przede wszystkim obecność drobnoziarnistych, ostrokrawędzistych fragmentów kwarcu i silnie zwietrzałych skaleni oraz odłupków kwarcowych. Niekiedy do masy garncarskiej dodawano niewielką ilość piaszczystej gliny redeponowanej.

W nielicznych przypadkach podczas analiz mikroskopowych zarejestrowano pozostałości organiczne, głównie roślinne oraz mikrofosylia. Nie można jednak wykluczyć, że ślady te nie były efektem intencjonalnie dodawanej domieszki schudzającej pierwotną mase ilastą, ale stanowiły jej naturalne zanieczyszczenie.

Z kolei analizy składu chemicznego badanych próbek wykazały dużą spójność pierwotnego składu chemicznego ceramiki z Tarnawy Rzepińskiej (Gunia 2020b, 191).

Wyniki dotyczące granulometrii oraz planimetrii warto odnieść do danych uzyskanych podczas analiz petrograficznych naczyń pochodzących z innych stanowisk (Nowiniec, stan. 2, Połupin, stan. 1, Mozów, stan. 23, Zawada, stan. 2, Sulechów, stan. 28 i Przytok, stan. 1 i 2) (tab. 2; 3).

W przypadku naczyń z Tarnawy Rzepińskiej średni procentowy udział minerałów ilastych w tle czerepów badanych próbek wynosi ponad 50%. W przypadku większości stanowisk odsetek ten jest większy niż 60%, a niekiedy przekracza wartość 70%. Jedynie w przypadku naczyń z Nowińca, stan. 2 udział minerałów ilastych w masie garncarskiej był poniżej 50% (tab. 2). Udział kwarcu wynosi nieco ponad 13% objętości tła czerepu, co jest wartością zbliżoną do tych, które otrzymano w przypadku naczyń z Zawady, stan. 1 czy osady w Mozowie, stan. 23 (tab. 2). Udział skaleni na

Tabela 2. Porównanie średniego udziału składników mineralnych w tle czerepu [%] dla naczyń z wybranych wczesnośredniowiecznych stanowisk z obszaru woj. lubuskiego

Stanowisko	Minerały ilaste	Kwarc	Skalenie	Łyszczyki	Minerały ciężkie
Tarnawa Rzepińska, stan. 1	56,6	13,1	1,0	0,3	śladowe
Przytok, stan. 1 i 2	64	16	1,4	0,7	0
Zawada, stan. 1	73,9	12,4	1,2	0,3	0,1
Mozów, stan. 23	67,3	11,6	7	0,9	0,3
Sulechów, stan. 28	73,2	9,2	1,3	0,5	0,1
Połupin, stan. 2	77,4	5,4	0,3	0,3	0,1
Nowiniec, stan. 2	43,9	18,5	9	2,7	2,1

Tabela 3. Zestawienie średnich arytmetycznych poszczególnych frakcji ziarnowych w tle badanych fragmentów naczyń [%] pochodzących z wybranych wczesnośredniowiecznych stanowisk z obszaru woj. lubuskiego

Stanowisko	< 0,1 mm	0,1-0,5 mm	0,5-1 mm	1-2 mm	> 2 mm
Tarnawa Rzepińska, stan. 1	76,1	12,2	3,1	4,9	3,8
Przytok, stan. 1 i 2	85	8	3,8	2	0,5
Zawada, stan. 1	64,5	24,2	5,6	4,1	1,4
Mozów, stan. 23	82,8	7,4	4,7	4,2	2,7
Sulechów, stan. 28	49,7	32,3	11,2	5,8	0,9
Połupin, stan. 2	77	12,4	5,6	3,8	1,1
Nowiniec, stan. 2	65,2	11,6	5,1	5,5	12,6

większości badanych stanowisk wynosił około 1%, jedynie w przypadku Mozowa, stan. 23 i Nowińca, stan. 2 był zdecydowaine wyższy (tab. 2).

Występowanie różnic w składzie surowcowym materiału tworzącego masę garncarską, z której wyrabiano naczynia na wspomnianych powyżej osiedlach wynika przede wszystkim z wykorzystywania odmiennych wychodni surowców ilastych, choć nie można wykluczyć pewnych uwarunkowań kulturowych oraz chronologicznych. Wymaga to jednak dalszych szczegółowych badań.

Z analizy rozkładu frakcji ziarnowych w masie garncarskiej wykorzystywanej do produkcji naczyń z Tarnawy Rzepińskiej wynika, że największy udział w ukształtowaniu cech granulometrycznych miały składniki bardzo drobnych frakcji – aleurytowo-pelitowej i drobnoziarnistej (< 1 mm). W przypadku dwóch próbek zaliczonych do odmiany petrograficznej 1B wynosiła ona ponad 90% objętości tła czerepu (Gunia 2020a, ryc. 13).

Porównując średnie arytmetyczne poszczególnych frakcji ziarnowych w tle badanych fragmentów naczyń (tab. 3) pochodzących z sąsiednich stanowisk można zauważyć, że w każdym przypadku przeważały naczynia wykonane z masy garncarskiej zawierającej najdrobniejszą, aleurytowo-pelitową domieszkę. W przypadku Tarnawy Rzepińskiej średni udział tej frakcji wynosił nieco ponad 76% i był zbliżony do wyników jakie otrzymano analizując ceramikę z grodziska w Połupinie (77%). Podobnie sytuacja wygląda gdy przeanalizujemy średni udział domieszki średnioziarnistej o frakcji 0,1-0,5 mm (tab. 3).

Zdecydowaną większość analizowanych makroskopowo j.t. wykonano techniką ugniatania z taśm odpowiednio przygotowanej masy garncarskiej. Dobrze widoczne ślady lepienia tym sposobem (np. w postaci dołków palcowych) zachowały się na ściankach 11 fragmentów. W przypadku jednego naczynia stwierdzono występowanie śladów pozostawionych przez stosowanie techniki krokowo-ślizgowej (zob. Hołubowicz 1950, 160-167; Rzeźnik 1995, 48-50). Dużo więcej śladów poprodukcyjnych zachowało się na przełamach. W przypadku 20 j.t. odnotowano, że ściankę naczynia nad-

Tabela 4. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Szerokości taśm masy garncarskiej używanych do budowy ścianek naczynia

Szerokość taśmy [cm]	Liczba j.t.
2,4	1
3,2	2
3,3	2
3,4	2
3,8	2
3,9	1
4,0	1
4,1	1
Razem	12

budowywano dolepiając kolejne taśmy / porcje masy garncarskiej do środkowej części ścianki, utworzonej przez poprzedni poziom, uściskiem zgniatającym skierowanym ku dołowi, bez wykorzystania rotacji koła garncarskiego. Ze względu na niewielką powierzchnię takiego styku nie były to połączenia trwałe, dlatego często są spotykane ślady tak spajanych elementów. Odnotowano je w 12 przypadkach ustalono szerokości taśm, która wahała się od 2,4 do 4,1 cm (najczęściej było to około 3,2-3,8 cm; tab. 4). Efektem takiego sposobu lepienia są zachownane na przełamach naczyń bruzdy w kształcie znaku „omega" (por. Rzeźnik 1995, 54-56). Bardzo zbliżone wyniki, dotyczące szerokości taśm masy garncarskiej używanych do budowy naczyń, otrzymano analizując znaleziska ceramiczne pochodzące z innych sąsiednich stanowisk, na przykład z grodziska w Nowińcu, stan. 2 (Gruszka 2012, 76), Połupinie, stan. 2 (Gruszka 2016a, 146), osad w Klenicy, stan. 4 (Gruszka 2010, 120), Sulechowie, stan. 28 (Gruszka 2013, 389), Zawadzie, stan. 1 (Gruszka 2014, 111) czy z grodziska w Daleszynie (Hilczerówna 1960, 46).

Drugi sposób, zdecydowanie rzadziej stosowany, polegał na dolepieniu kolejnej taśmy od strony wewnętrznej (4 j.t.) lub zewnętrznej (3 j.t.) ścianki tworzącej niższy poziom.

Pierwszy ze śladów świadczy o budowaniu naczynia poprzez ugniatanie, a nie technikami krótkiego ślizgu, wykorzystującym obroty koła do zlepiania kolejnych poziomów taśm masy garncarskiej, pozwalają przypuszczać, że opanowanie technik garncarskich przez producentów nie odbiegało od panujących wówczas „standardów". W tym przypadku koło garncarskie służyło przede wszystkim jako obrotowa podkładka ułatwiająca lepienie naczynia.

Pozostałe dwa sposoby łączenia ze sobą taśm masy garncarskiej wiązały się z wykorzystaniem rotacji koła garncarskiego, która służyła nie tylko do zlepiania kolejnych poziomów porcji ciasta, lecz także do nadania naczyniom ostatecznego kształtu, a w szczególności do odpowiedniej profilaciji zwieńczeń.

Ślady lepienia garncarze starali się zacierać poprzez wygładzenie ścianek. Zabieg ten miał na celu przede wszystkim poprawę walorów estetycznych naczynia. Wśród 313 j.t. wygładzania nie stwierdzono zaledwie w 5 przypadkach, w dalszych 32 trudno było jednoznacznie rozstrzygnąć czy zachowane ślady są efeltem wygładzania czy obtaczania naczynia. Kierunek wygładzania był często zależny od analizowanej części naczynia. Można zaobserwować, że na fragmentach obejmujących dolne partie częściej występowały ślady pionowe i skośne ślady. W partiach górnych przeważały ślady poziome.

Poprawie walorów użytkowych naczyń służył zabieg angobowania, który stwierdzono analizując mikroskopowo płytki cienkie szlifów (por. Gunia 2020a, 171). Angobowanie naczyń w starszych fazach wczesnego średniowiecza było dosyć powszechnym zabiegiem i ostatnio jest on coraz częściej ujawniany i zauważany przez badaczy, co jest związane z coraz bardziej powszechnym wykonywaniem analiz petrograficznych (np. Pawlak, Pawlak 2013, 66; Gruszka, Pawlak, Pawlak 2013, 175).

Zabiegi wygładzania, obmazywania i angobowania powodowały w większości przypadków zatarcie śladów lepienia, powodując jednocześnie, że powierzchnie naczyń stawały się bardziej równe, choć odznaczały się różną fakturą (tab. 5). Wśród 316 j.t., które przeanalizowano pod kątem opracowania powierzchni, najwięcej było naczyń o obu ściankach równych, nieznacznie szorstkich 43,3% j.t. Duży jest odsetek naczyń o ściankach zewnętrznych gładkich mniej lub bardziej rów-

Tabela 5. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Sposób opracowania powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ścianek naczyń (udział procentowy i ilościowy)

Powierzchnia wewnętrzna	Powierzchnia zewnętrzna							Suma
	Równa, gładka	Nierówna, gładka	Równa, nieznacznie szorstka	Równa, szorstka	Równa, chropowata	Nierówna, szorstka	Nierówna, chropowata	
Równa, gładka	4,11%		0,32%					4,43%
Nierówna, gładka	0,63%		0,32%					0,95%
Równa, nieznacznie szorstka	11,71%	1,58%	43,35%	4,11%		0,32%	1,27%	62,34%
Równa, szorstka	0,63%		6,01%	5,70%		0,32%	0,95%	13,61%
Równa, chropowata			0,63%		0,95%	0,63%		2,22%
Nierówna, nieznacznie szorstka	1,27%		5,70%	0,32%			1,58%	8,86%
Nierówna, szorstka			5,70%	0,95%		0,32%	0,32%	7,28%
Nierówna, chropowata			0,32%					0,32%
Suma	18,35%	1,58%	62,34%	11,08%	0,95%	1,58%	4,11%	100,00%

Powierzchnia wewnętrzna	Powierzchnia zewnętrzna							Suma
	Równa, gładka	Nierówna, gładka	Równa, nieznacznie szorstka	Równa, szorstka	Równa, chropowata	Nierówna, szorstka	Nierówna, chropowata	
Równa, gładka	13		1					14
Nierówna, gładka	2		1					3
Równa, nieznacznie szorstka	37	5	137	13		1	4	197
Równa, szorstka	2		19	18		1	3	43
Równa, chropowata			2		3	2		7
Nierówna, nieznacznie szorstka	4		18	1			5	28
Nierówna, szorstka			18	3		1	1	23
Nierówna, chropowata			1					1
Suma	58	5	197	35	3	5	13	316

nych i równej, nieznacznie szorstkiej powierzchni wewnętrznej (13,3%). W przypadku powierzchni zewnętrznych 62,3% j.t. charakteryzowało się powierzchnią równą nieznacznie szorstką, ponad 18% równą gładką i 11% równą, szorstką (tab. 5). Można także stwierdzić, że ścianki zewnętrzne naczyń były zdecydowanie lepiej opracowane niż wewnętrzne, gdzie odsetek naczyń o powierzchniach nierównych nieznacznie szorstkich i szorstkich przekraczał 15%. Garncarze starali się zatem, aby powierzchnia zewnętrzna była bardziej równa i mniej szorstka, niż ścianki wewnątrz naczynia.

Warto odnotować wysoki udział naczyń o gładkich ściankach. Niemal 20% j.t. charakteryzowało się gładkimi, mniej lub bardziej równymi powierzchnimi ścianek zewnętrznych. Wysoki udział tej cechy zanotowano także w przypadku naczyń odkrytych na grodzisku w Połupinie, stan. 2 (ponad 30%) (Gruszka 2016a, 147-148) oraz na grodzisku w Przytoku, stan. 1 (17,5%) (Gruszka 2019, 117). Zdecydowanie mniej naczyń „gładkich" było na osadzie z IX wieku w Sulechowie, stan. 28. Tam udział naczyń o gładkich ściankach wynosił 7,5% (Gruszka 2013, 393). Podobną frekwencję naczyń „gładkich" (ok. 8%) odnotowano na osadzie z końca VII i początku VIII wieku w Mozowie, stan. 23 koło Sulechowa (Gruszka 2015, 90, tab. 3). Z kolei na stanowiskach młodszych, datowanych od połowy IX do początku X wieku udział ceramiki „gładkiej" był znikomy. Dla przykładu na osadzie w Klenicy, stan. 4, wynosił on niecałe 4% (Gruszka 2010, 121, tab. 6).

Relacje procentowego udziału j.t. reprezentujących naczynia wykonane za pomocą koła garncarskiego do frekwencji naczyń ornamentowanych ma istotne znaczenie przy określaniu chronologii zespołów ceramicznych (Gruszka 2015, 108, tab. 15; Gruszka 2016b, 239-241). Z tego powodu zagadnieniu dotyczącemu zastosowania koła garncarskiego w procesie produkcji naczyń warto poświęcić szczególną uwagę.

W tabeli 6 zestawiono wyniki analizy 279 j.t., której celem było określenie zasięgów obtaczania na poszczególnych elementach tektonicznych[3] badanych j.t. Takie podejście eliminuje sytuacje, w których dolne partie naczyń, z reguły nieobtaczane, zostają zaliczone do ogólnej liczby nieobtaczanych j.t., a krawędzie, najczęściej noszące ślady obtaczania powiększają jedynie zbiór j.t. obtaczanych, nie wnosząc istotnych danych na temat granic stref obtaczania.

W analizie zastosowano dwa podejścia: pozytywne, na podstawie którego można stwierdzić, że obtaczanie lub jego brak występuje na analizowanej j.t. zachowanej w stopniu umożliwiającym ścisłe określenie zasięgu cechy. Natomiast podejście negatywne pozwala wnioskować o niewystępowaniu obtaczania. Stwierdzenie braku śladów świadczących o stosowaniu rotacji koła garncarskiego na danym fragmencie jest także istotne i uzupełnia dane o zasięgach stref obtaczania (por. Gruszka 2016a, 148).

W podejściu pozytywnym najbardziej diagnostyczne są całe naczynia (jednak w przypadku Tarnawy Rzepińskiej brak jest takich egzemplarzy) oraz j.t. składające się z fragmentów zachowanych oddolnych partii brzuśca po krawędź naczynia.

W podejściu negatywnym istotne jest stwierdzenie braku występowania śladów obtaczania w ramach elementów tektonicznych naczynia. Wynikiem jest stwierdzenie, że dana j.t nie była z pewnością obtaczana poniżej konkretnej strefy. Nie możemy jednak przesądzać czy powyżej tej strefy zabieg ten stosowano.

Przedstawona powyżej metodę po raz pierwszy z powodzeniem zastosowano analizując fragmenty naczyń z grodziska w Połupinie, stan. 2 (Gruszka 2016a, 148-150, tab. 4).

Podsumowując rozważania na temat obtaczania możemy stwierdzić, że:

- 23,31% j.t. obtaczanych było jedynie przykrawędnie;
- w przypadku 10,9% j.t. granica strefy obtaczania nie przekraczała szyjki;
- 3,01% j.t. obtoczono do wysokości barku;

[3] W przypadku określania zasięgów obtaczania elementy tektoniczne naczynia określono umownie wydzielając strefy wylewu, szyjki, barku, górnej partii brzuśca, załomu brzuśca, partii brzuśca poniżej załomu.

Tabela 6. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Granice stref obtaczania na poszczególnych typach fragmentów naczyń. Na czerwono zaznaczone są elementy diagnostyczne we wnioskowaniu negatywnym, na zielono w pozytywnym

Element tektoniczny naczynia	Brak śladów obtaczania	Granica zasięgu obtaczania stwierdzona						Cecha nieczytelna	Suma
		Obtaczanie stwierdzone na całym fragmencie	zalom brzuśca	górna partia brzuśca	okolicach barku	w okolicach szyjki	na wylewie		
Od strefy poniżej załomu brzuśca do górnej partii brzuśca	0,38%								0,38%
Od strefy poniżej załomu brzuśca do barku	0,38%								0,38%
Od stefy poniżej załomu brzuśca po załom brzuśca	15,41%		0,75%						16,17%
Od załomu brzuśca do górnej partii brzuśca	3,01%		0,38%	0,38%					3,76%
Strefa górnej partii brzuśca	0,75%								0,75%
Od załomu brzuśca po okolice barku	0,38%								0,38%
Od górnej partii brzuśca do szyjki	0,38%					0,38%			0,75%
Od górnej partii brzuśca do barku	2,26%	0,75%							3,01%
Od stefy poniżej załomu brzuśca po wylew				0,38%		0,75%			1,13%
Od załomu brzuśca po szyjkę				0,38%					0,38%
Od załomu brzuśca po wylew			0,38%	0,38%	0,38%	2,26%	3,76%		7,14%
Od górnej partii brzuśca po wylew		0,75%		1,13%	2,26%	3,01%	4,89%	0,38%	12,41%
Od barku po wylew	0,38%	3,38%			0,38%	4,14%	7,14%	1,08%	16,17%
Od barku po szyjkę	0,38%				0,38%	0,38%			1,13%
Od szyjki po wylew	0,38%	9,77%				1,13%	7,52%	0,38%	19,17%
Wylew	0,75%	12,41%					2,63%	1,13%	16,92%
Suma	24,81%	27,07%	1,50%	2,63%	3,38%	12,03%	25,19%	2,63%	100,00%

- do górnej partii brzuśca obtoczono 2,63% j.t.;
- do załomu brzuśca obtaczanie stwierdzono na 0,75% j.t.
- co najmniej do: załomu brzuśca obtoczono 0,75% j.t.; górnych partii brzuśca obtoczono 1,5% j.t.; do barku – 3,76% j.t.; do wysokości szyjki – 10,9% j.t.; do wylewu – 15,04% j.t.;
- z pewnością obtaczania nie stosowano poniżej strefy załomu brzuśca w 15,41% j.t., poniżej górnej partii brzuśca w 4,14% j.t., poniżej barku w 3,01% j.t. i poniżej szyjki w 0,75% analizowanych j.t.

Z powyższej analizy wynika, że wśród całego zespołu naczyń z Tarnawy Rzepińskiej 1,5% z pewnością wykonano bez użycia koła garncarskiego. Obtaczanie stosowano w przypadku 72,56% j.t. (do różnych stref: zob. tab. 6). W przypadku 2,63% j.t. zły stan zachowania powierzchni badanych fragmentów uniemożliwił odczytanie cechy. Z kolei na 23,31% j.t. nie stwierdzono obtaczania poniżej konkretnych stref: 15,41% j.t. poniżej załomu brzuśca; 4,41% j.t. poniżej górnej partii brzuśca; 3,01% j.t. poniżej barku; 0,75% j.t. poniżej szyjki. Nie oznacza to jednak, że w przypadku tych j.t. śladów obatczania nie było pierwotnie powyżej analizowanych stref (tab. 6).

Bezpośrednim dowodem, który wskazuje na wykorzystywanie przez garncarzy rotacji koła garncarskiego do wznoszenia (nadbudowywania) ścianek naczyń są odnotowane na dnach naczyń negatywowe, niezbyt wyraźne odciski osi koła garncarskiego (ryc. ryc. 25: 3, 7; 30: 7; 35: 10) (por. Gruszka 2012, 75; 2014, 110, ryc. 32: 5; 36: 9; 49: 1, 5; 2016a, 148, 150, ryc. 39: 9; 70: 1, 8; 73: 7; Pawlak, Pawlak 2013, 65). Większość przypadków cechuje dynamiczny ślad odcisku, co jednoznacznie wskazuje na stosowanie koła garncarskiego o osi nieruchomej. Pojedynczy jest negatyw o obrazie statycznym, co dowodzi stosowania także koła o osi ruchomej (por. Rzeźnik 1995, 28-30). Średnice negatywów wahają się od około 25 do 30 mm

Analizowane fragmenty naczyń charakteryzowały się dużymi różnicami grubości wylewów, ścianek oraz den (tab. 7; 8). W przypadku wylewów grubość wahała się od 4 do 14 mm, przy czym najliczniej występowały krawędzie o grubości od 6 do 10 mm (tab. 7). Grubość środkowych partii naczyń zawierała się pomiędzy 5 a 14 mm. Najliczniej występowały ścianki o grubości od 7 do 9 mm. W przypadku den grubości wahały sie od 7 do 20 mm. Można wyróżnić dwa dominujące przedziały: 8-9 mm i 12-14 mm. Pozostałe wartości występowały rzadko (tab. 8).

Znaczące różnice grubości ścianek naczyń są związane ze sposobem ich produkcji technika ugniatania. Można zauważyć, że w miejscach zmiany profilacji naczynia (przede wszystkim w okolicach załomu brzuśca grubości ścianek były większe niż w innych partiach. Ze wszystkich elementów tektonicznych naczynia zdecydowanie najcieńsze są wylewy – zazwyczaj o kilka milimetrów cieńsze od pozostałych części naczynia (tab. 7), chociaż nie tak rzadkie są przypadki, kiedy wylew miał większą grubość od ścianki. Najgrubszymi partiami naczyń były dna (tab. 8).

Na 44 dnach odnotowano występowanie podsypki ułatwiającej zdejmowanie naczynia z tarczy koła garncarskiego. Dominował popiół (18) oraz popiół z piaskiem (11). Stwierdzono także stosowanie piasku (6), tłucznia kamiennego (2), popiołu i tłucznia (4) oraz sieczki roślinnej z dodatkiem popiołu (1) lub piasku (2) (tab. 9). W jednym przypdaku na fragmencie dna naczynia zarejestrowano negatyw deski – prawdopodobnie tarczy koła garncarskiego.

W 27 przypadkach, przede wszystkim na ściankach naczyń, rzadziej na dnach, były widoczne różnego rodzaju odciski fragmentów roślin, głównie źdźbeł oraz ziarniaków. Są to zapewne przypadkowe negatywy powstałe podczas suszenia gotowych wyrobów. Badania chemiczne fragmentów naczyń wskazały stosowanie domieszek organicznych, jednak ich charakter pozostaje nieznany (Gunia 2020b, 184). Liczniejsze pozostałości po domieszkach organicznych stwierdzono jedynie w ściankach prażnic.

Tabela 7. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zestawienie grubości ścianek i wylewów

Grubość wylewu [mm]	Grubość ścianki [mm]											Suma
	nieokreślona	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
brak	2	5	10	17	31	24	12	8	6	2	–	117
nieokreślona	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
4	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	2
5	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	2
6	–	1	2	11	6	4	–	–	–	–	–	24
7	–	3	9	13	11	16	1	1	–	–	–	54
8	–	–	5	25	12	7	5	2	1	–	–	57
9	1	–	3	4	7	5	7	1	1	–	–	29
10	–	–	1	2	3	2	4	2	1	1	–	16
11	–	–	–	1	2	–	3	–	1	–	1	8
12	–	–	–	–	1	–	–	1	1	–	–	3
13	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1
14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Suma	4	10	31	75	73	58	32	15	12	3	2	315

Tabela 8. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zestawienie grubości ścianek i den

Grubość ścianki [mm]	Grubość dna [mm]													Suma
	nieokreślona	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	
brak	–	–	–	–	–	–	2	7	2	–	–	–	–	11
nieokreślona	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	2
5	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
7	–	1	2	2	1	–	1	1	1	–	–	–	–	9
8	1	1	1	4	–	2	2	2	1	–	–	–	–	14
9	–	1	2	1	1	–	2	–	–	–	–	–	–	7
10	1	–	1	–	–	1	–	–	–	1	–	–	1	5
11	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	2
12	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1
13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	2
Suma	2	4	7	7	3	4	7	11	6	1	1	1	1	55

Tabela 9. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Rodzaje podsypek zarejestrowane na dnach naczyń

Liczba fragmentów	Rodzaj podsypki							Suma
	popiół	piasek	popiół i piasek	tłuczeń	popiół i tłuczeń	popiół i sieczka	piasek i sieczka	
	18	6	11	2	4	1	2	44

Analiza morfologii i ornamentyki naczyń

Analiza morfologii oraz ornamentyki naczyń z Tarnawy Rzepińskiej została przeprowadzona według schematu, który wielokrotnie był już wykorzystywany podczas podobnych badań innych zespołów naczyń pochodzących na przykład z osady z IX wieku w Sulechowie, stan. 28 (Gruszka 2013), grodziska w Nowińcu, stan. 2 (Gruszka 2012), osady w Zawadzie, stan. 1 (Gruszka 2014), osady ze starszych faz wczesnego średniowiecza w Mozowie, stan. 23 (Gruszka 2015), grodziska w Połupinie (Gruszka

2016a) czy Przytoku (Gruszka 2019). Zastosowanie ujednoliconego schematu analitycznego umożliwi porównywanie otrzymanych wyników badań.

Do analizy przeznaczono 232 j.t taksonomiczne obejmujące górna partię naczynia z zachowanym wylewem, fragmenty ornamentowane (44 j.t), na których zachowane zdobienie pozwalało na określenie całego lub większości wątku. Do analiz wykorzystano także fragmenty umożliwiające rekonstrukcję profilu naczynia (20 j.t.).

Systematyka wylewów

Zbiór górnych partii naczyń z zachowanymi krawędziami liczył 232 j.t. (ryc. 1-7; tab. 10). Szkieletem systematyki jest zmodyfikowany schemat opracowany przez Pawła Rzeźnika dla ceramiki z wrocławskiego Ostrowa Tumskiego (Rzeźnik 1995).

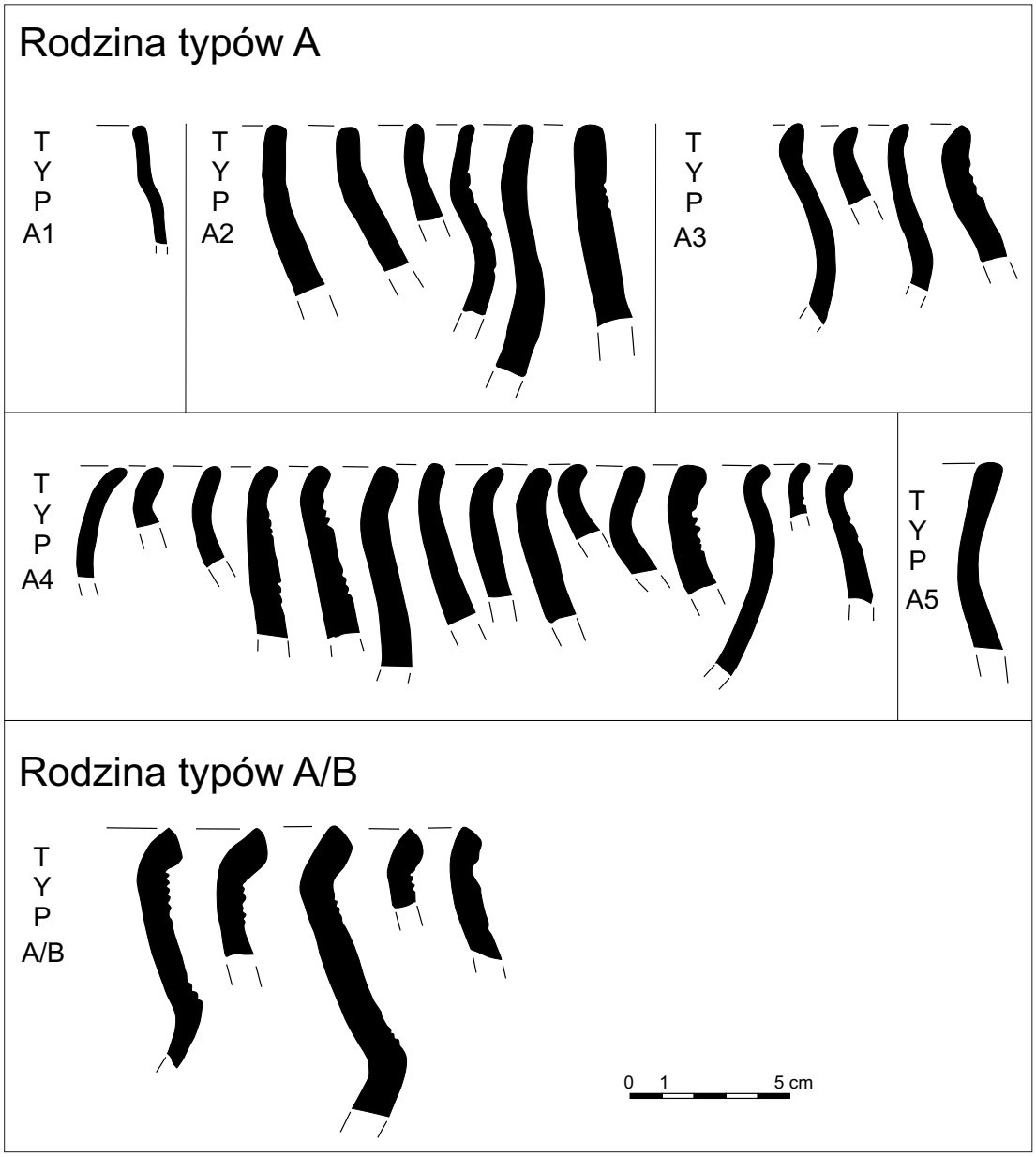
Ze względu duże rozrobnienie analizowanych fragmentów w systematyce zrezygnowano z rekonstrukcji kąta wychylenia krawędzi w stosunku do osi pionowej naczynia. Nadrzędnym elementem branym pod uwagę była profilacja zwieńczeń naczyń. Podstawą podziału na 10 rodzin typów (A, A/B, B, C, D, E, F, G, H, J) było ukształtowanie linii trzech stron krawędzi naczynia, nazwanych za Pawłem Rzeźnikiem krawędzią właściwą oraz przykrawędnym odcinkiem powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej (zob. Rzeźnik 1995, 87).

Fragmenty zaliczone do rodziny typów A, B i A/B (ryc. 1; 2) należą do wylewów, których krawędź właściwa jest wycinkiem prostej lub krzywej ciągłej i nie podlegała żadnej dodatkowej profilacji. Rodzina typów A obejmuje brzegi o krawędzi właściwej zaokrąglonej, natomiast rodzina typów B obejmuje brzegi o krawędzi właściwej prosto ściętej. Rodzina typów A/B łączy cechy oby pierwszych.

W przypadku rodziny typów A i B wprowadziłem niższe szczeble klasyfikacji: typy (A1, A2, A3, A4, A5) oraz (B1, B2, B4, B5,

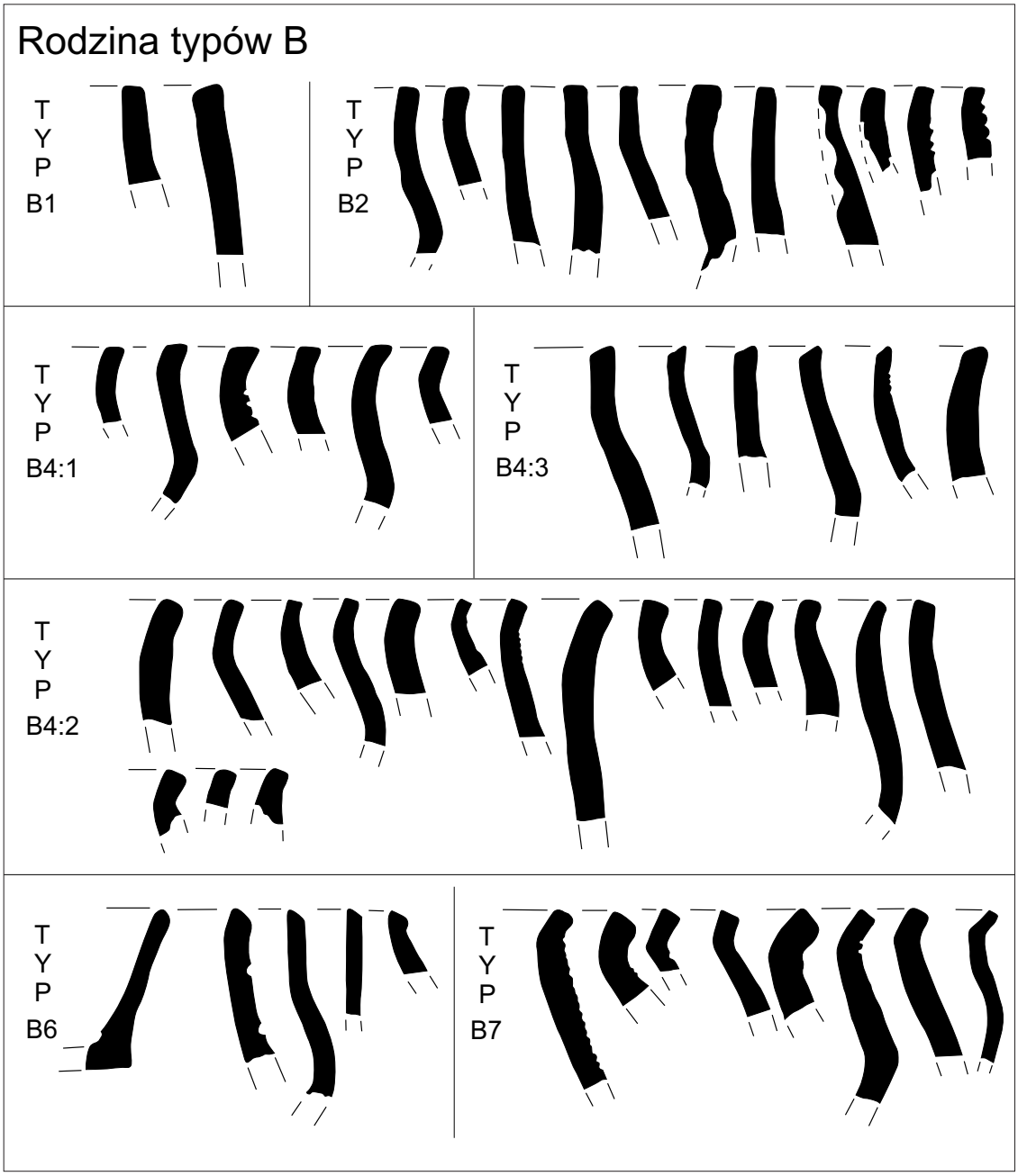
Tabela 10. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Udział procentowy poszczególnych typów wylewów

Rodzina typów	Typ	Podtyp	Udział	
A	A1		0,4%	39,2%
	A2		2,6%	
	A3		1,7%	
	A4		9,1%	
	A5		0,4%	
A/B	A/B		2,2%	
B	B1		0,9%	
	B2		4,7%	
	B4	B4:1	2,6%	
		B4:2	6,5%	
		B4:3	2,6%	
	B6		2,2%	
	B7		3,4%	
C	C4:1		2,2%	19,8
	C4:2		4,7%	
D	D3		0,9%	
	D4		5,2%	
	D5		3,0%	
E	E4:1		1,3%	
	E4:2		2,2%	
	E4:3		0,4%	
F	F4	F4:1	0,9%	38,4%
		F4:2	3,9%	
	F5		3,0%	
	F6		1,7%	
	F7		1,3%	
G	G4	G4:1	1,3%	
		G4:2	3,0%	
		G4:3	0,4%	
H	H4	H4:1	4,7%	
		H4:2	3,9%	
		H4:3	1,7%	
	H5	H5:1	4,7%	
		H5:2	6,9%	
		H5:3	0,9%	
J	J1		0,4%	2,6%
	J2		0,4%	
	J3		0,4%	
	J6		1,3%	
Suma			100,0%	



Ryc. 1. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wylewy – rodziny typów A i A/B

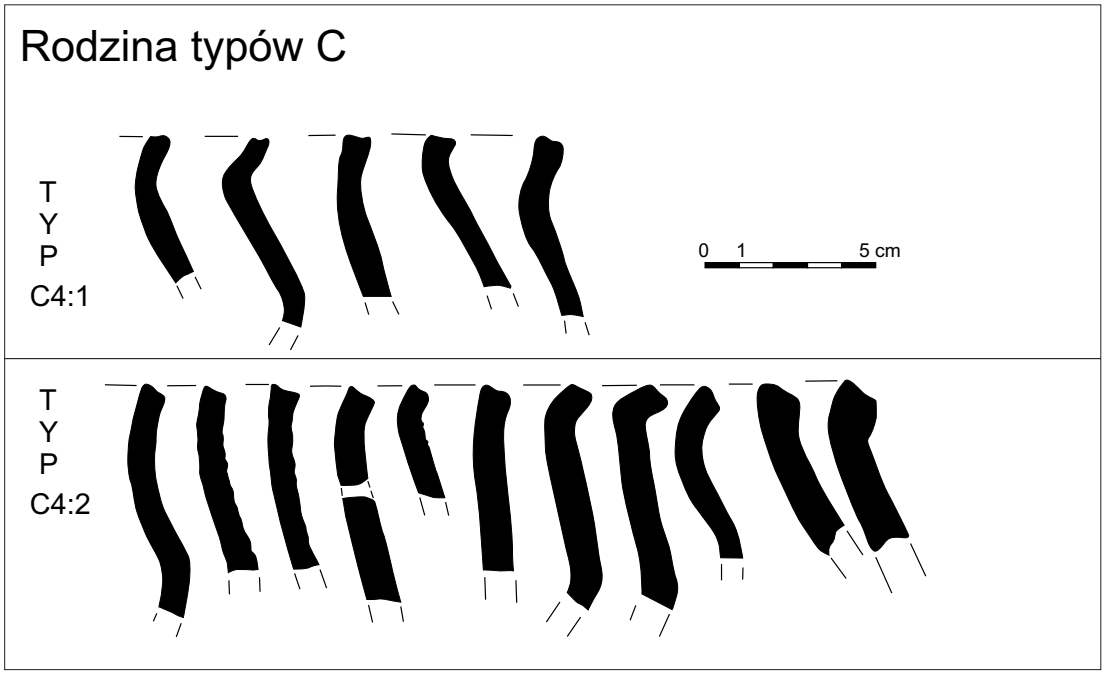
B6 i B7), a w typie B4 podział na podtypy: B4:1, B4:2 i B4:3. Typy A1 i B1 to brzegi lekko zachylone do wnętrza naczynia. Typy A2 i B2 grupują wylewy ustawione pionowo, a typ A3 przykłady wylewów, których krawędzie właściwe są wyraźnie wydłużone i ścienione w stosunku do ścianki naczynia. W typie A4 zostały zgrupowane wylewy mocniej lub słabiej wychylone na zewnątrz w stosunku do osi pionowej naczynia. W przypadku typu B4 ze względu na różnie położoną płaszczyznę krawędzi właściwej wydzieliłem trzy podtypy: B4:1 to wylewy z krawędziami właściwymi ustawionymi prostopadle do osi pionowej naczynia. Podtypy B4:2 i B4:3 grupują zwieńczenia z krawędziami właściwymi opadającymi odpowiednio – na zewnątrz i do wnętrzna naczynia. Typ A5 reprezentuje jeden przykład wylewu



Ryc. 2. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wylewy – rodziny typów B

charakteryzujący się wyraźnym pogrubieniem krawędzi. Do typu B6 zostały włączone wylewy o daszkowato ukształtowanej krawędzi właściwej, a w typie B7 znajdują się przykłady krótkich wylewów, wychylonych na zewnątrz. Miejsce przejścia barku w wylew jest wyraźnie zaakcentowane.

W rodzinach typów C, D i E zgromadziem brzegi o słabo rozwiniętym profilu, czyli takie, w których jednokrotnemu załamaniu (profilacji) podlegała linia wyznaczająca jedną z powierzchni wylewu: w przypadku rodziny typów C jest to krawędź właściwa (ryc. 3), D – powierzchnia zewnętrzna (ryc. 4), a w przypadku rodziny



Ryc. 3. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wylewy – rodziny typów C

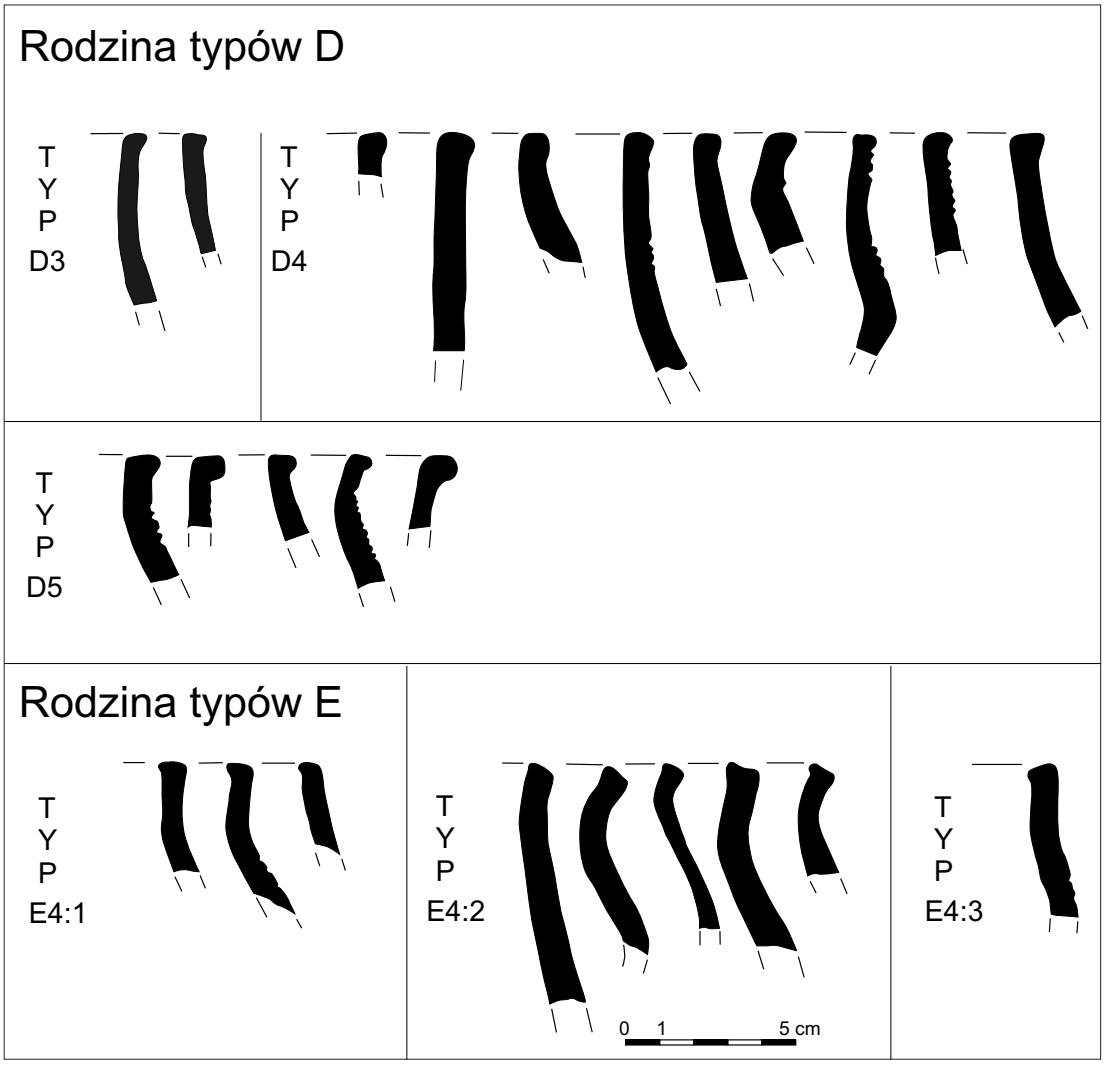
typów E – powierzchnia wewnętrzna (ryc. 4). W przypadku tych rodzin typów wyróżniłem typy: C4, D3, D4, D5 i E4. Typ D3 charakteryzuje się pionowym ustawieniem wylewów. Typy C4, D4 i E4 skupiają przykłady mniej lub bardziej wychylone w stosunku do osi pionowej naczynia. W przypadku typów C4 i E4, ze względu na różnie położoną płaszczyznę krawędzi właściwej analogicznie, jak w przypadku wylewów typu B4, wyróżniłem podtypy: C4:1, C4:2, E4:1, E4:2 i E4:3. Do typu D5 zaliczyłem przykłady wylewów, których krawędź właściwa jest zakończona wyraźnym zgrubieniem lub wałeczkiem.

Rodziny typów F, G i H reprezentują wylewy średnio rozwinięte. Pod tym pojęciem rozumiem takie przykłady, w których linie wyznaczające dwie spośród trzech powierzchni podlegały profilacji. W przypadku rodziny typów F profilowana była krawędź właściwa i powierzchnia wewnętrzna (ryc. 5), rodziny typów G – powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna (ryc. 5), a rodziny typów H – krawędź właściwa i powierzchnia zewnętrzna (ryc. 6).

W przypadku typu F4, G4, H4 (o mniej lub bardziej wychylonych wylewach) oraz H5 (o wylewach wyraźnie pogrubionych) podstawą wydzielenia podtypów były analogiczne przesłanki, jak we wcześniejszych typach, czyli różne położenie płaszczyzny krawędzi właściwej. Reprezentantami typu F5 są wylewy, których krawędź właściwa jest profilowana poprzez wyraźny złobek. Z kolei typ F6 charakteryzuje się lekkim wgłębieniem na powierzchni wewnętrznej oraz jej wyraźnym fasetowaniem. Typ F7 grupuje wylewy, których krawędź właściwa jest wyraźnie ścieniona i wyciągnięta ku górze.

Głównym elementem różnicującym typy H4 i H5 jest odmienny sposób opracowania krawędzi właściwej. W przypadku typu H4 jest to mniej lub bardziej wyraźny odcinek prosty, natomiast w typie H5 krawędź właściwa jest profilowana poprzez widoczne zagłębienie.

Ostatnia rodzina typów J grupuje wylewy silnie rozbudowane, o wielokrotnych profilacjach



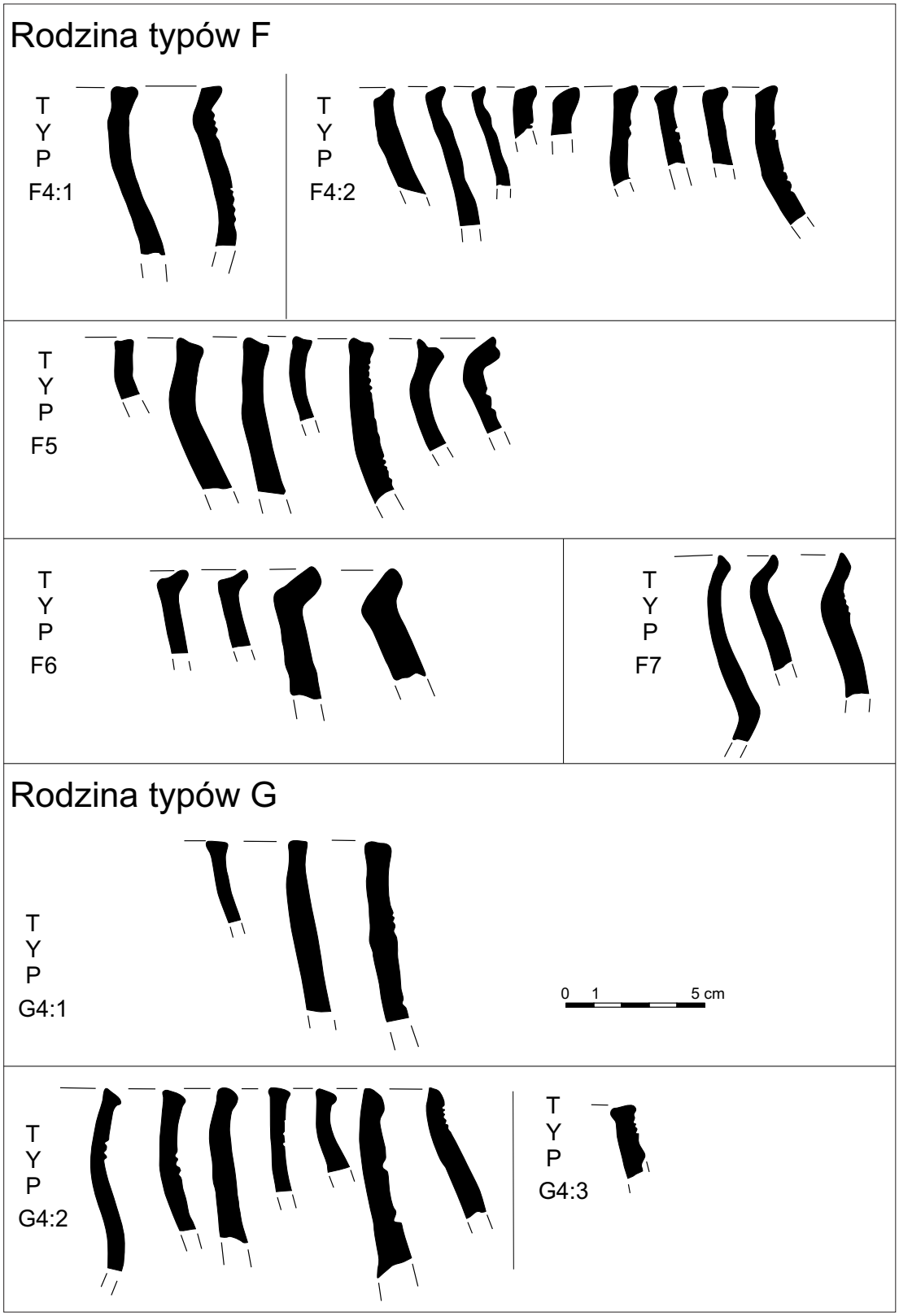
Ryc. 4. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wylewy – rodziny typów D i E

krawędzi i obu powierzchni przykrawędnych. Jest to także zbiór, który najtrudniej poddać klasyfikacjom. Wydzieliłem 4 podstawowe typy (ryc. 7).

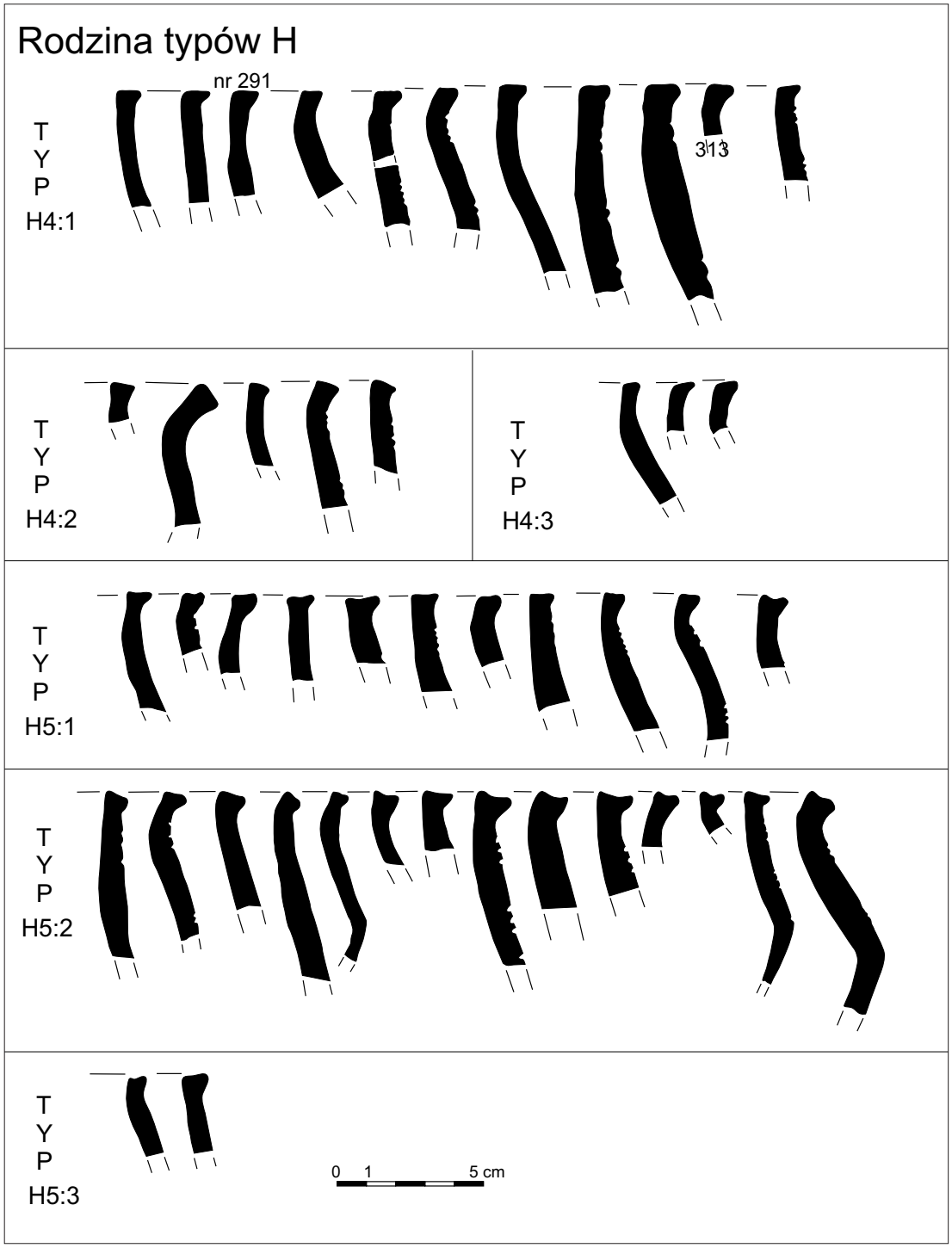
Do typu J1 należą wylewy o wielokrotnym profilowaniu powierzchni wewnętrznej, na których dodatkowo występuje niewielkie żeberko. W typie J2 skupione są wylewy o wyciągniętych krawędziach zewnętrznej i wewnętrznej i łukowato wklęsłej powierzchni właściwej. Typ J3 to wylewy wychylone pod kątem prostym w stosunku do osi pionowej naczynia, z dodatkowym wklęsłym profilowaniem powierzchni wewnętrznej i wywiniętą ku górze krawędzią właściwą oraz fasetowaną powierzchnią zewnętrzną. Do typu J6 zaklasyfikowałem przykład wylewów, których krawędź właściwa oraz obie powierzchnie charakteryzują się wyraźnym fasetowaniem

Niemal 40% analizowanych j.t. pod kątem ukształtowania wylewu należy do form prostych, nierozwiniętych (tab. 10). Wśród tej grupy dominują wylewy zaliczone do typu B4 (11,6%) i A4 (9,1%). Wylewy słabo rozwinięte występowały łącznie w niespełna 20% (rodzina typów C – 6,9%; D – 9,1% i E – 3,9%) (tab. 10).

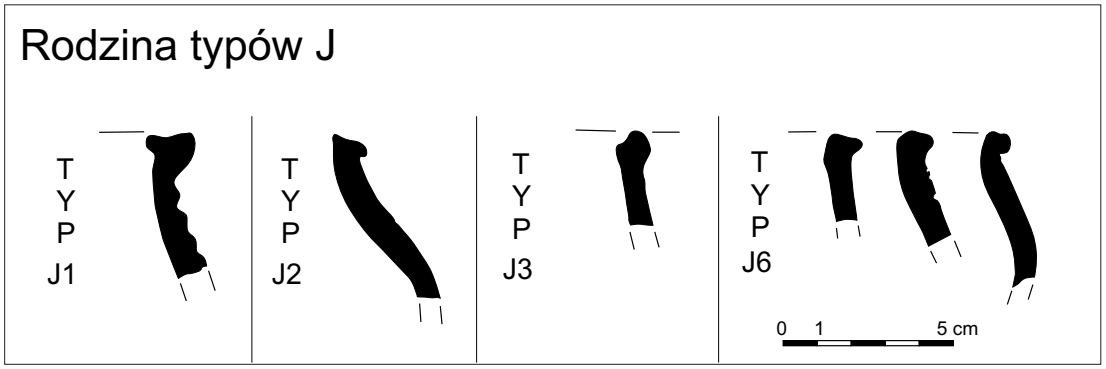
Wylewy średniorozwinięte są drugą najliczniejszą grupą, zaraz po formach prostych.



Ryc. 5. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wylewy – rodziny typów F i G



Ryc. 6. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wylewy – rodziny typów H



Ryc. 7. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wylewy – rodziny typów J

Łącznie ich udział wynosił 38,4%. Wśród nich najliczniej reprezentowane sa wylewy zaliczone to rodziny typów H – 22,8%, liczne są także te włączone do rodziny typów F – 10,8%.

Wylewy najbardziej rozwinięte (rodzina typów J) tworzyły nieliczny zbiór – 2,6% wszystkich analizowanych pod tym kątem j.t.

Otrzymane wyniki warto odnieść do danych, które uzyskano podczas analogicznej analizy przeprowadzonej dla zespołów naczyń z sąsiednich stanowisk.

W przypadku osady z IX wieku w Sulechowie, stan. 28, krawędzie proste tworzyły zbiór 38% wszystkich analizowanych j.t. (Gruszka 2013, 396). Na stanowiskach młodszych, na przykład w Klenicy, stan. 4, było to około 36% (Gruszka 2010, 133), w Zawadzie, stan. 2, około 49% (Gruszka 2014, 100), a na grodzisku w Nowińcu około 38% (Gruszka 2012, 71). W Połupinie krawędzie proste tworzyły niemal połowę zbioru (Gruszka 2016a, 162, tab. 8). Na osadzie z końca VII i początku VIII wieku w Mozowie, stan. 23, wylewy z rodziny typów A, A/B i B tworzyły zbiór niemal 75% wszystkich badanych wylewów (Gruszka 2015, 92). Zatem na wszystkich przywołanych stanowiskach, podobnie jak w Tarnawie Rzepińskiej udział najprościej ukształtowanych wylewów był najwyższy.

Wylewy najbardziej rozbudowane były reprezentowane w Połupinie przez 5% analizowanych j.t., (Gruszka 2016a, 162, tab. 8). W podobnym odsetku występowały na innych stanowiskach (np. w Klenicy, stan. 4 – 4,5%, Nowińcu, stan. 2 – 3,9%). Na osadzie w Sulechowie, stan. 28, datowanej na IX wiek, krawędzie silnie profilowane tworzyły 3% zbiór (Gruszka 2013, 396). W przypadku Zawady, stan. 1, było to około 1%. Z kolei na osadzie w Mozowie, stan. 23 czy na grodzisku w Przytoku, stan. 1, tak uformowanych wylewów w ogóle nie odnotowano (Gruszka 2015, tab. 11; Gruszka 2019, 120-123).

Systematyka form naczyń (rodziny typów)

Silnie rozdrobnienie fragmentów naczyń nie pozwala na rozbudowaną analizę dotyczącą form. Włączono do niej 20 j.t., które były zachowane w stopniu umożliwiającym ustalenie podstawowych parametrów metrycznych naczynia, czyli średnicy wylewu (r1), średnicy w miejscu największego przewężenia pod wylewem (r2), średnicy największej wydętości brzuśca (r3), odległości pomiędzy największą wydętością brzuśca a przewężeniem pod wylewem (h2; por. ryc. 8). W analizie zastosowano schemat typologiczny wypracowano dla innych wczesnośredniowiecznych stanowisk z obszaru województwa lubuskiego (np. Gruszka 2014, 87-89; 2015, 95-104; 2016a, 164-172), który jest oparty na założeniach zaproponowanych przez Pawła Rzeźnika (1995). Według tego badacza naczynie można traktować jako bryłę składającą się z wielu elementów tektonicznych (dno, brzusiec, bark, szyjka, wylew). Pomiędzy tymi elementami mogą zachodzić relacje,

takie jak redukcja, wyeksponowanie, eliminacja poszczególnych z nich (Rzeźnik 1995, 75-78).

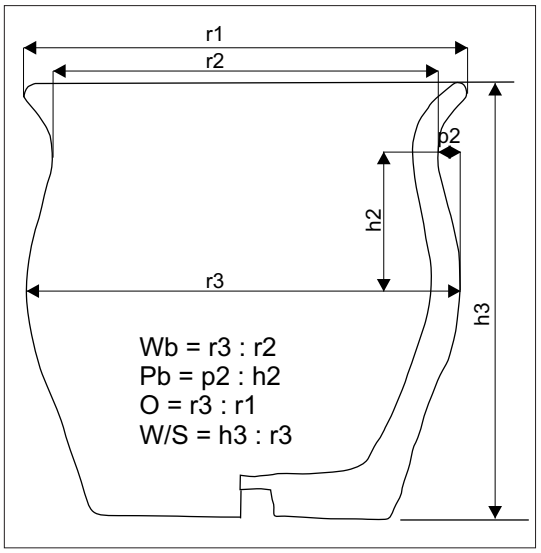
Zasadniczą linią podziału zbioru 20 form naczyń na rodziny typów były wspomniane powyżej relacje między poszczególnymi elementami. Na tej podstawie wyróżniłem 4 rodzin typów: A, B, C i E (ryc. 9-11). Typy wydzieliłem na podstawie ukształtowania linii barku oraz ukształtowania załomu brzuśca i wprowadziłem je w rodzinach typów B i C. Najniższy szczebel podziału został wsparty wynikami obliczeń dotyczącymi proporcji naczyń (ryc. 8), czyli przede wszystkim stopniem wydętości brzuśca (Wb) oraz stopniem profilowania barku (Pb) i został wprowadzony w typach C1 i C2.

Rodzinę typów A (ryc. 9) reprezentuje jedno niezdobione, wąskootworowe (O = 1,06) naczynie zbudowane ze wszystkich elementów tektonicznych – wylewu, szyjki, barku i brzuśca. Forma charakteryzuje się niskim stopniem profilowania barku (Pb < 0,25) oraz średnim stopniem wydętości brzuśca (1,15 < Wb < 1,25).

Rodzina typów B skupia naczynia pozbawione szyjk oraz dodatkowo o wyraźnie zredukowanym wylewie (ryc. 9). Do typu B1 zaliczyłem jeden egzemplarz o niskim stopniu wydętości brzuśca (Wb < 1,15) oraz średnim wskaźniku profilacji barku (0,25 < Pb < 0,35). Natomiast do typu B2 zaliczyłem dwa egzemplarze odznaczające się bardzo niskim stopniem wydętości brzuśca (Wb < 1,15) oraz bardzo niskim stopniem profilacji barku (Pb < 0,10). Naczynia z rodziny typów B to formy zarówno wąskootworowe (O > 1,00), jak i szerokootworowe (O < 1,00).

Do rodziny typów C zaklasyfikowałem naczynia charakteryzujące się redukcją szyjki i wyeksponowaniem wylewu (ryc. 10; 11).

Naczynia typu C1 odznaczają się beczułkowatym barkiem oraz silnie łukowatym brzuścem, bez wyraźnego załamania. W przypadku podtypu C1:1 jest to naczynie charakteryzujące się niskim stopniem profilacji barku (Pb < 0,25) oraz wydętości brzuśca (Wb < 1,15). Podtyp C1:2 różni się od poprzedniego tym, że skupia naczynia o niskim i średnim stopniu wydętości



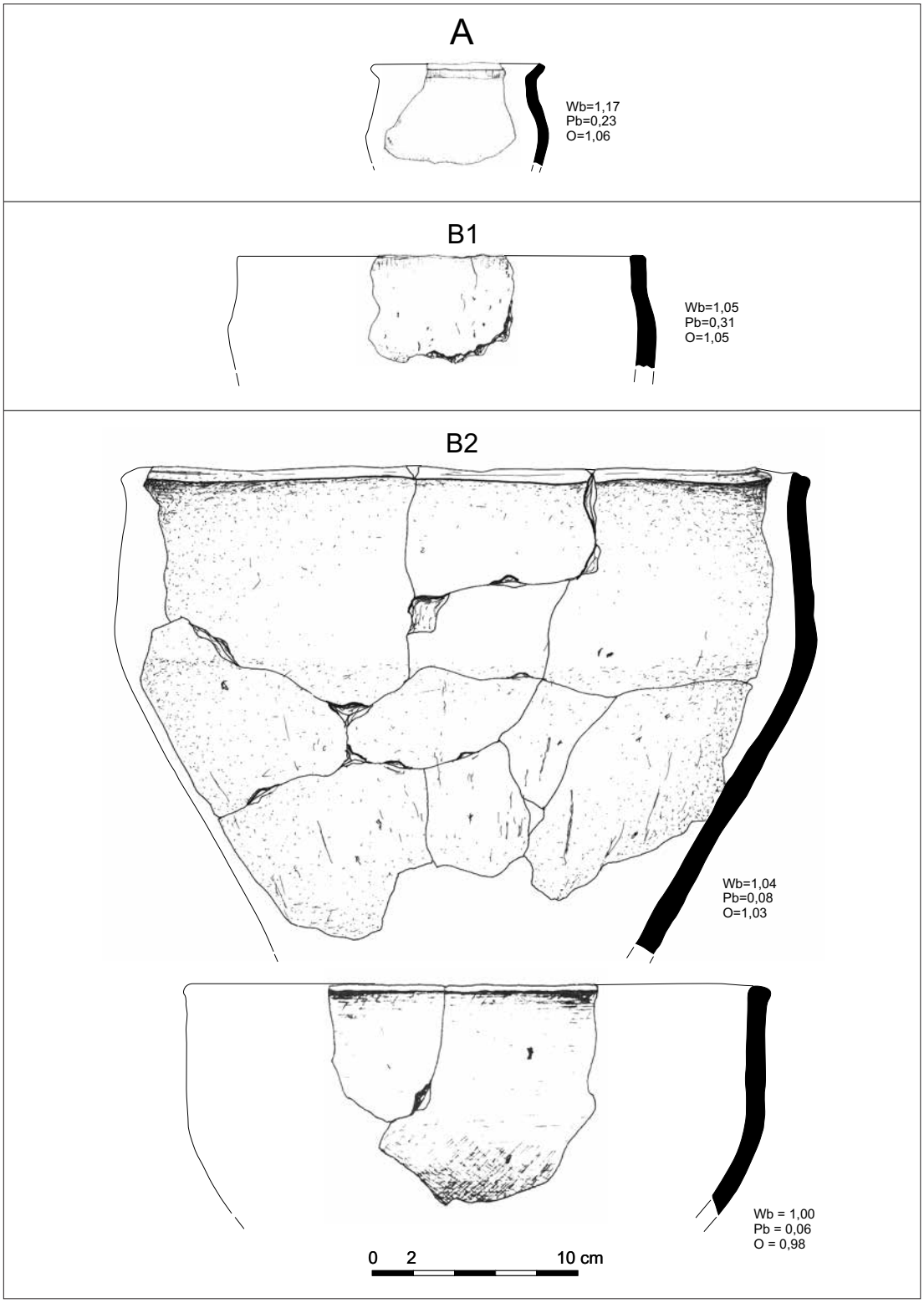
Ryc. 8. Symbole oraz wzory stosowane podczas opisowej analizy formalenj naczyń

brzuśca (Wb < 1,15) odznaczające się jednocześnie silniej profilowanym barkiem. Wskaźnik Pb osiąga wartości średnie (0,25 < Pb < 0,35).

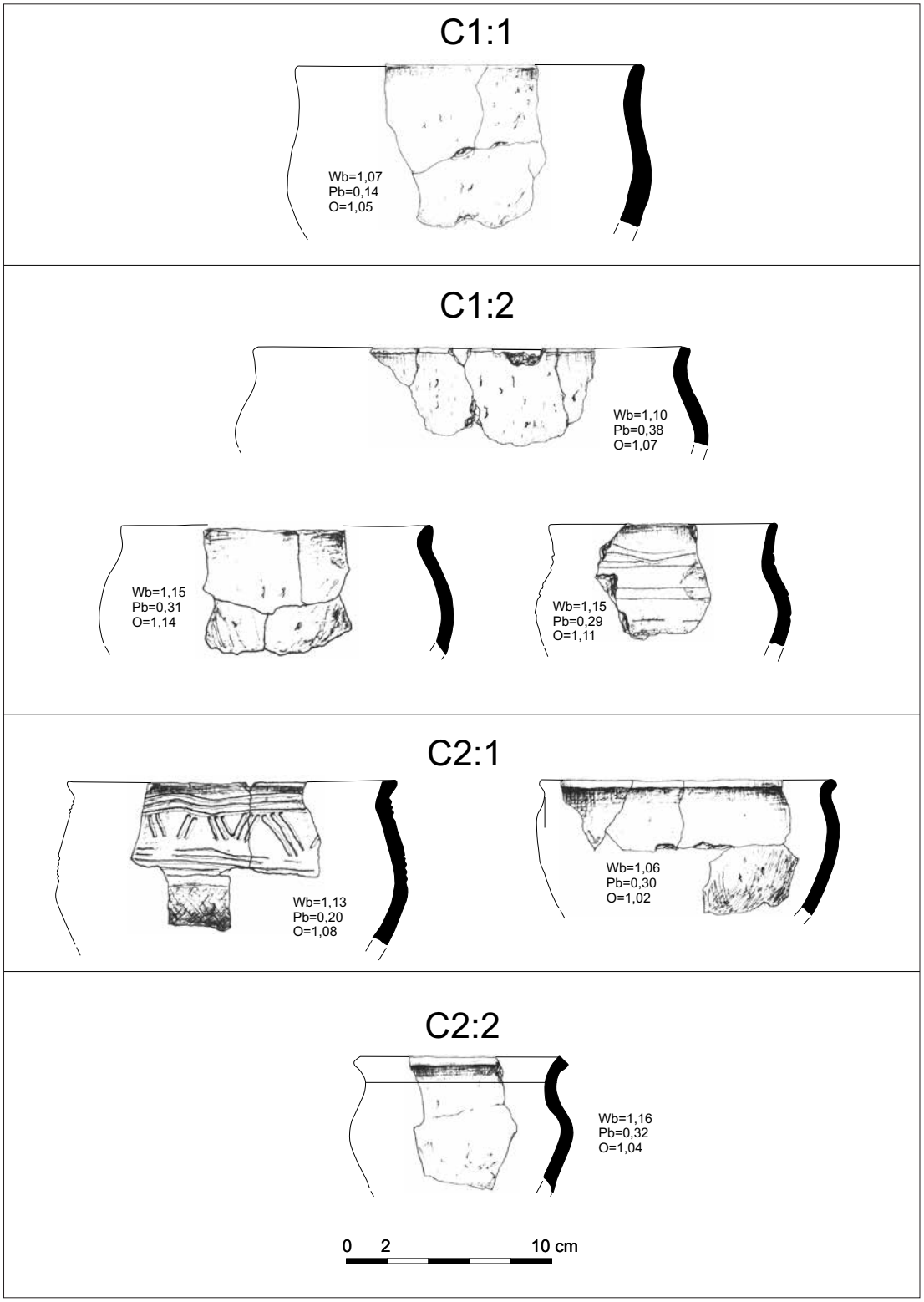
Wszystkie egzemplarze reprezentujące typ C1 to formy wąskootworowe (O > 1,00).

Do typu C2 zaliczyłem egzemplarze charakteryzujące się łukowatą (esowatą) linią barku i kolankowatym załomem brzuśca, który jest umieszczony na około 1/2 lub 2/3 wysokości naczynia (ryc. 10). W podtypie C2:1 znalazły się dwa naczynia o niskim i średnim stopniu profilowania barku (Pb < 0,35) i niskim wskaźniku wydętości brzuśca (Wb < 1,15). Do podtypu C2:2 zaliczyłem jedną formę o średnim stopniu profilowania barku (0,25 < Pb < 0,35) i średniej wartości wskaźnika wydętości brzuśca (Wb < 1,25). Naczynia typów C2 to formy wąskootworowe (O > 1,00)..

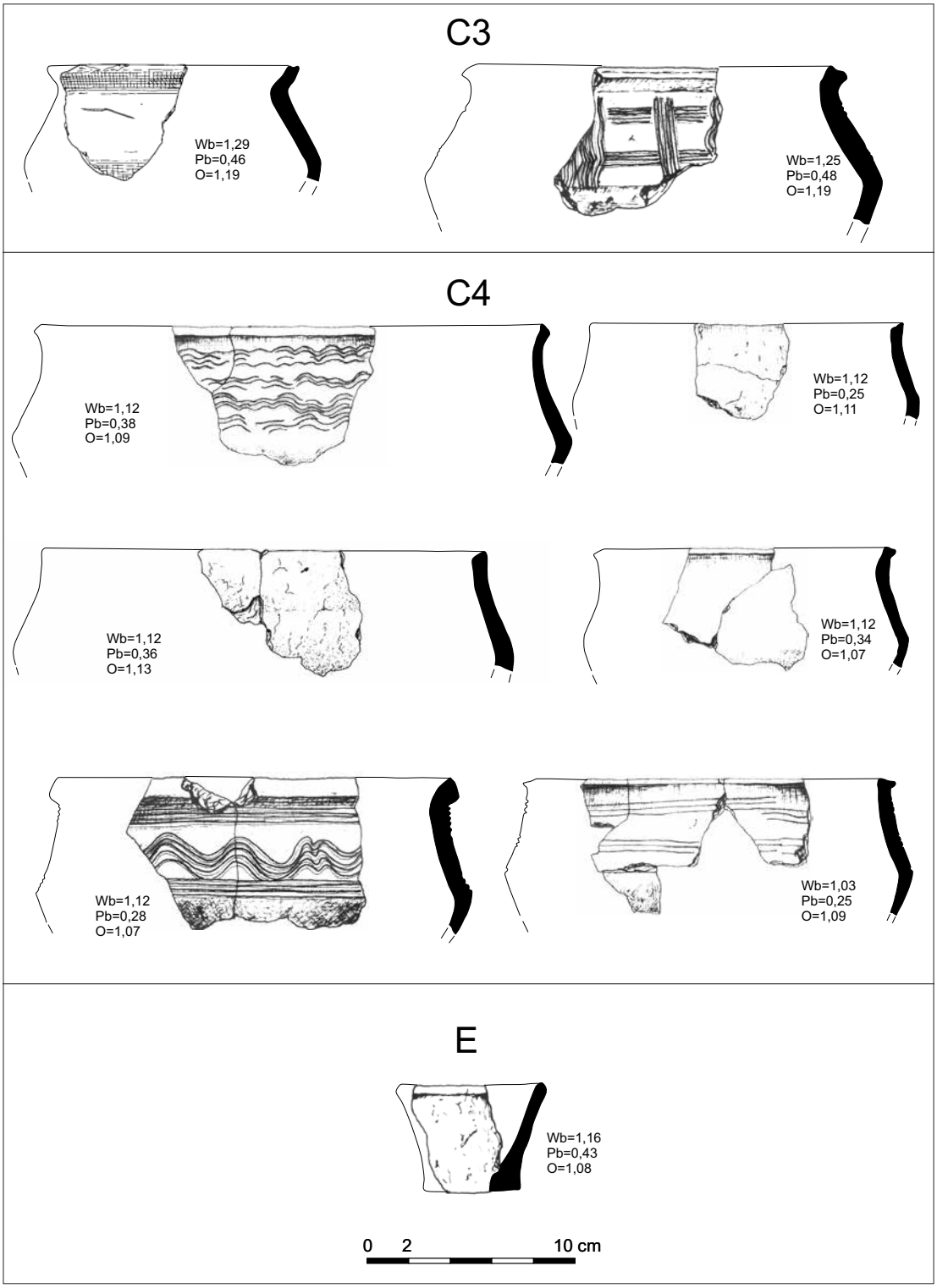
Typ C3 grupuje egzemplarze charakteryzujące się linią barku biegnącą wyraźnie po linii prostej oraz dwustożkowatym załomem brzuśca znajdującym sie około 1/2 wysokości naczynia (ryc. 11). Naczynia z Tarnawy Rzepińskiej zaliczone do typu C3 charakteryzują się wysokim (Pb > 0,35) stopniem profilowania barku oraz wysokim wskaźnikiem wydętości brzuśca (Wb > 1,25).



Ryc. 9. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Formy naczyń z rodziny typów A i B (typ B1 i B2). Rys. S. Kałagate, oprac. B. Gruszka



Ryc. 10. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Formy naczyń z rodziny typów C1 i C2. Rys. S. Kałagate, oprac. B. Gruszka



Ryc. 11. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Formy naczyń z rodziny typów C3, C4 i rodziny typów E. Rys. S. Kałagate, oprac. B. Gruszka

Tabela 11. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Średnice wylewów naczyń

Średnica wylewu [mm]	60-70	100-120	130-160	170-190	200-240	260-280	320	500	Suma
Liczba	2	3	10	6	9	3	1	1	35

Tabela 12. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Średnice den naczyń

Średnica dna [mm]	45	70	80	90	100	110	Suma
Liczba	1	1	4	1	4	1	12

Naczynia typu C3, podobnie jak wcześniej omówione przykłady z rodziny typów C, to formy zdecydowanie wąskootworowe (O = 1,19).

Ostatnimi naczyniami z rodziny typów C są formy o linii barku łukowato wklęsłej i ostrym lub kolankowatym załomie brzuśca znajdujcym się około połowy wysokości naczynia (ryc. 11). Pod względem parametrów metrycznych sześć forma zaliczonych do tego typu odznacza się średnim stopniem profilowania barków (0,25 < Pb < 0,35) i niskim stopniem wydętości brzuśca (Wb < 1,15) Podobnie jak inne typy z rodziny typów C są to także naczynia wąskootworowe (O > 1,00).

Rodzina typów E to naczynia tulipanowate o zredukowanej szyjce oraz wylewie. W przypadku Tarnawy Rzepińskiej rodzinę tę reprezentuje jeden egzemplarz miniaturowego naczynia.

Dla wszystkich naczyń, które były podstawą klasyfikacji formalnej zrekonstruowano średnice wylewów. Dodatkowo cechę tę przebadano w przypadku dalszych 15 egzemplarzy (tab. 11). Średnice wahały się od około 60 do 500 mm. Najliczniej występowały naczynia o średnicach 130-160 mm (10 sztuk) i 200-240 mm (9 sztuk) (tab. 11).

Systematyka den

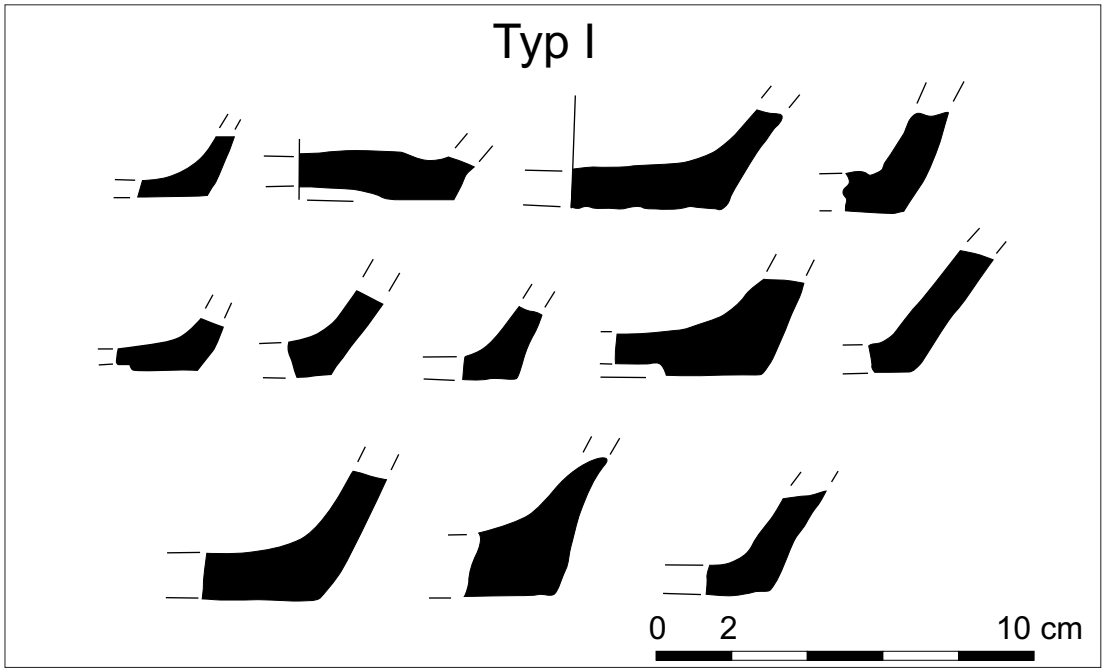
Zbiór fragmentów den poddanych analizie formalnej liczył 53 j.t. Dla 12 z nich przeprowadziłem pomiary średnicy, które wahały się od około 45 do około 110 mm. Najliczniej występowały naczynia, których średnice den wynosiły 80 mm i 100 mm (po 4 przykłady; tab. 12). Większość fragmentów można zaliczyć do typu I (33%) oraz II (33%), który skupiają dna niewyodrębnione ukształtowane „ostro", (kątowo; typ I; ryc. 12) lub łagodnie zaokrąglone (typ II; ryc. 13). Nieco ponad 20% partii przydnnych można zaklasyfikować do typu III odznaczającego się wyodrębnioną zaaokrągloną stopką (ryc. 14). Odnotowano także 4 przykłady (10%) den wyraźnie wyodrębnionych o ostrych krawędziach (typ V) oraz 2 egzemplarze (5%) den z słabo zaznaczonym dookolnym pierścieniem (typ VI) (ryc. 14).

Ornamentyka

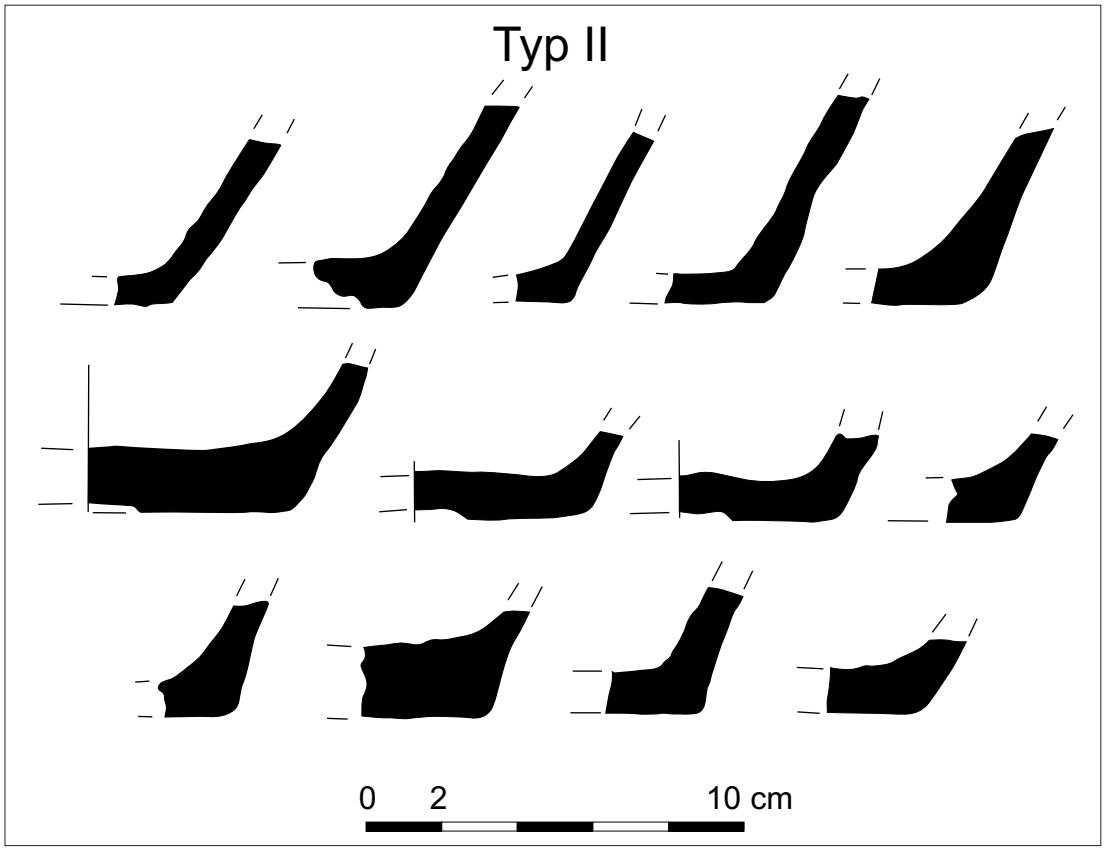
Zbiór poddany analizie dotyczącej sposobu orz rodzaju ornamentu naczyń liczył 143 j.t. Analizowano fragmenty diagnostyczne, czyli takie, których stan zachowania pozwolił na jednoznaczne stwierdzenie czy ornament wystepował czy nie. Z tego zbioru 63 j.t nie były zdobione (43,2%). Pozostałe 80 j.t nosiło ślady zdobienia. Jednak 14 fragmentów było na tyle małych, że odrzucono je na etapie szczegółowej analizy. W tabeli 13 opisano je jako „ogólnie zdobione" (tab. 13).

Analizę ornamentyki przeprowadziłem stosując analogiczny schemat opisu, który stosowałem w przypadku naczyń z osady przygrodowej w Klenicy, stan. 4 (Gruszka 2010, 124-126), osady w Sulechowie, stan. 28 (Gruszka 2013, 404-408), osady w Zawadzie, stan. 1 (Gruszka 2014, 81-87), grodziska w Nowińcu, stan. 2 (Gruszka 2012, 48-73), czy grodziska w Połupinie, stan. 2 (Gruszka 2016a, 172-177, ryc. 27; 29).

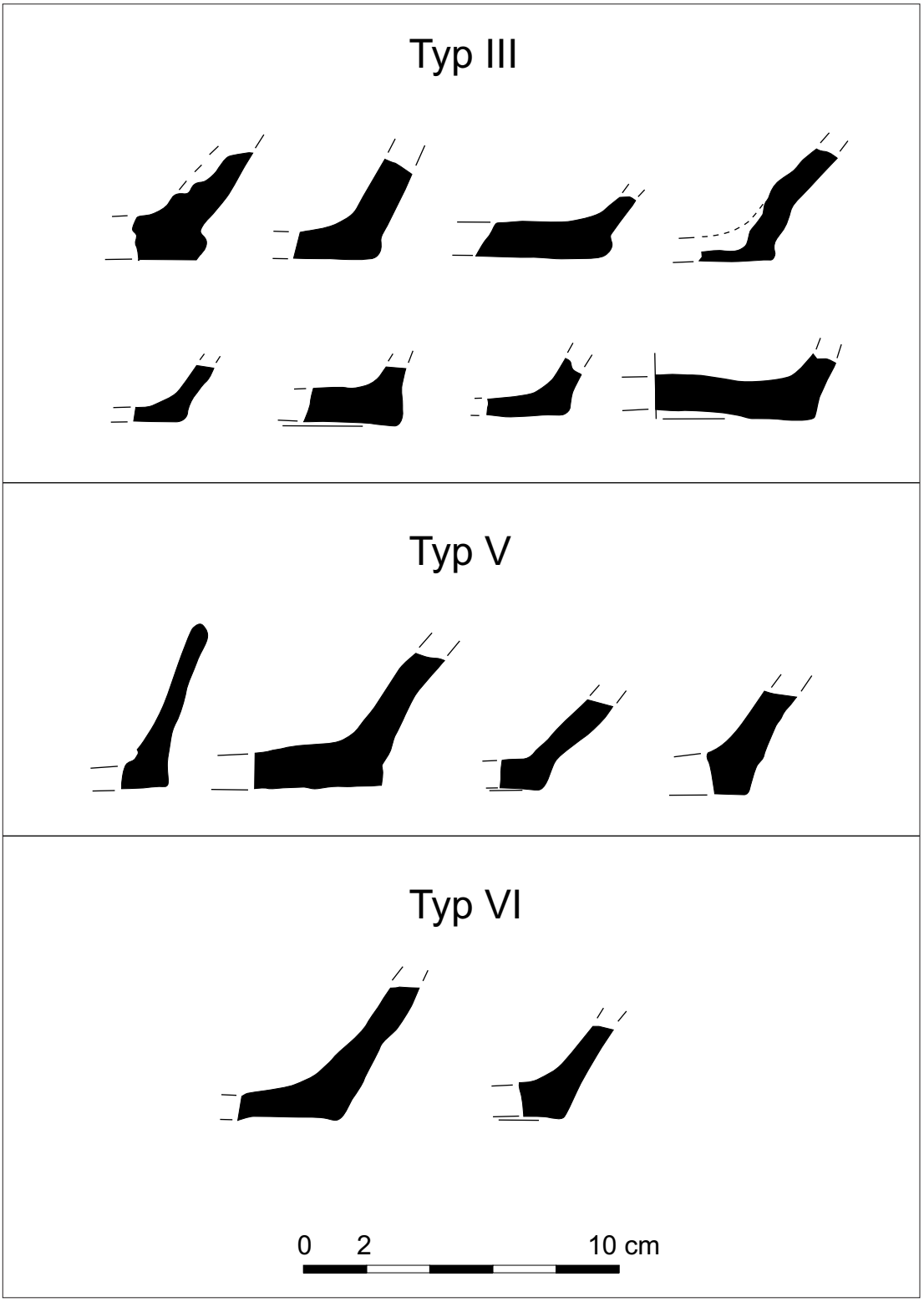
Jako główne kryterium podziału przyjąłem rodzaj zastosowanego narzędzia do nanoszenia ornamentu. W ten sposób analizowaną



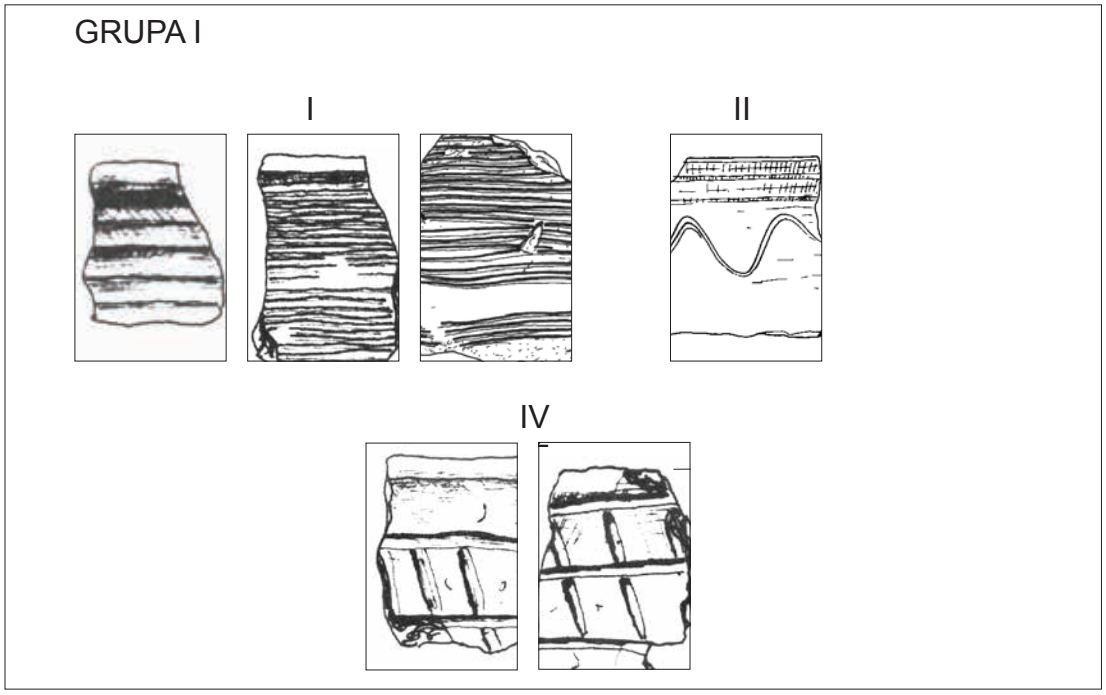
Ryc. 12. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Przykłady den niewyodrębnionych: typ I – o kątowym ostrym opracowaniu; typ II – zaokrąglone



Ryc. 13. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Przykłady den niewyodrębnionych: typ II – zaokrąglone



Ryc. 14. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Przykłady den wyodrębnionych w formie lekko zaokrąglonej stopki (typ III) lub stopki o ostrej krawędzi (typ V). Dna z zaznaczonym dookolnym pierścieniem (typ VI)



Ryc. 15 Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Przykłady wątków ornamentacyjnych, grupa I. Rys. S. Kałagate, oprac. B. Gruszka

cechę podzieliłem na dwie podstawowe grupy (grupa I – ryc. 15; grupa II – 16 i 17). Układ ornamentu posłużył do wydzielenia podgrup, natomiast liczba motywów i stopień skomplikowania ornamentu, w niektórych przypadkach, do rozróżnienia poszczególnych typów.

Do grupy I zaliczyłem wątki wykonane narzędziem jednodzielnym (rylcem, patykiem) i sprawiaja wrażenie wymodelowanych w ściance plastycznych wałków. W przypadku Tarnawy w grupie tej są także naczynia, które zostały ozdobione licznymi dookolnymi liniami rytymi zajmującymi znaczna powierzchnię górnych partii brzuśca (na innych stanowiskach, na których tego typu naczynia występuja masowo, taki sposób zdobienia klasyfikowałem jak podgrupę I:Ia

Kolejna podgrupa I:II skupia fragmenty naczyń zdobionych pojedynczą, falistą lub nieregularną linią rytą.

Podgrupa I:IV skupia wątki złożone z poziomych linii rytych, którym towarzyszą pionowe motywy nakłuwane.

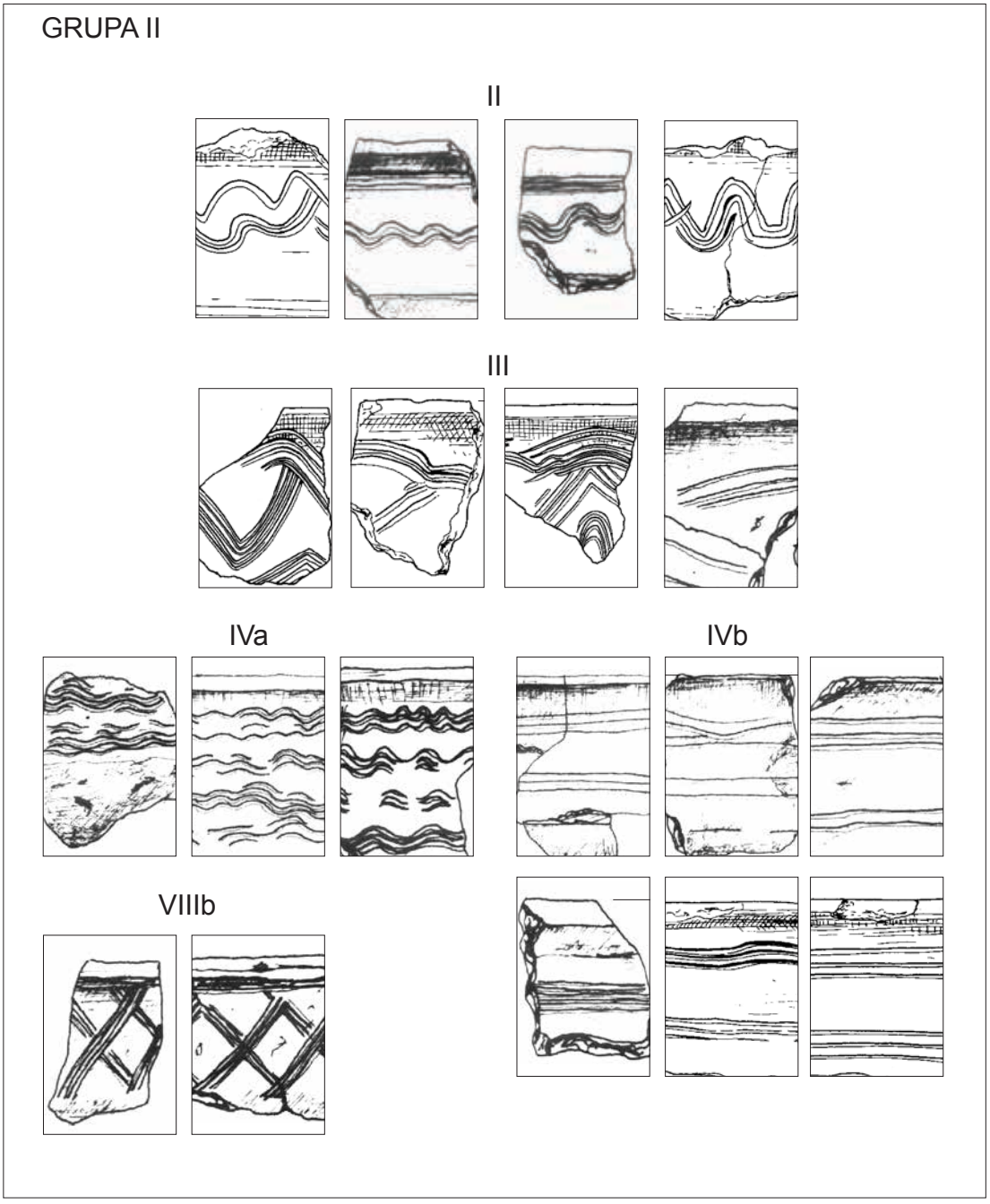
Do II grupy zaliczyłem naczynia, których ornament był nanoszony za pomocą narzędzia wielodzielnego, zębatego (grzebyk) o liczbie zębów od dwóch do sześciu. Podstawowymi technikami było nakłuwanie lub rycie (ryc. 16; 17).

Podgrupa II:II skupi naczynia zdobione ornamentem składającym się z pojedynczej linii falistej o różnej amplitudzie oraz różnej staranności wykonania (II:II).

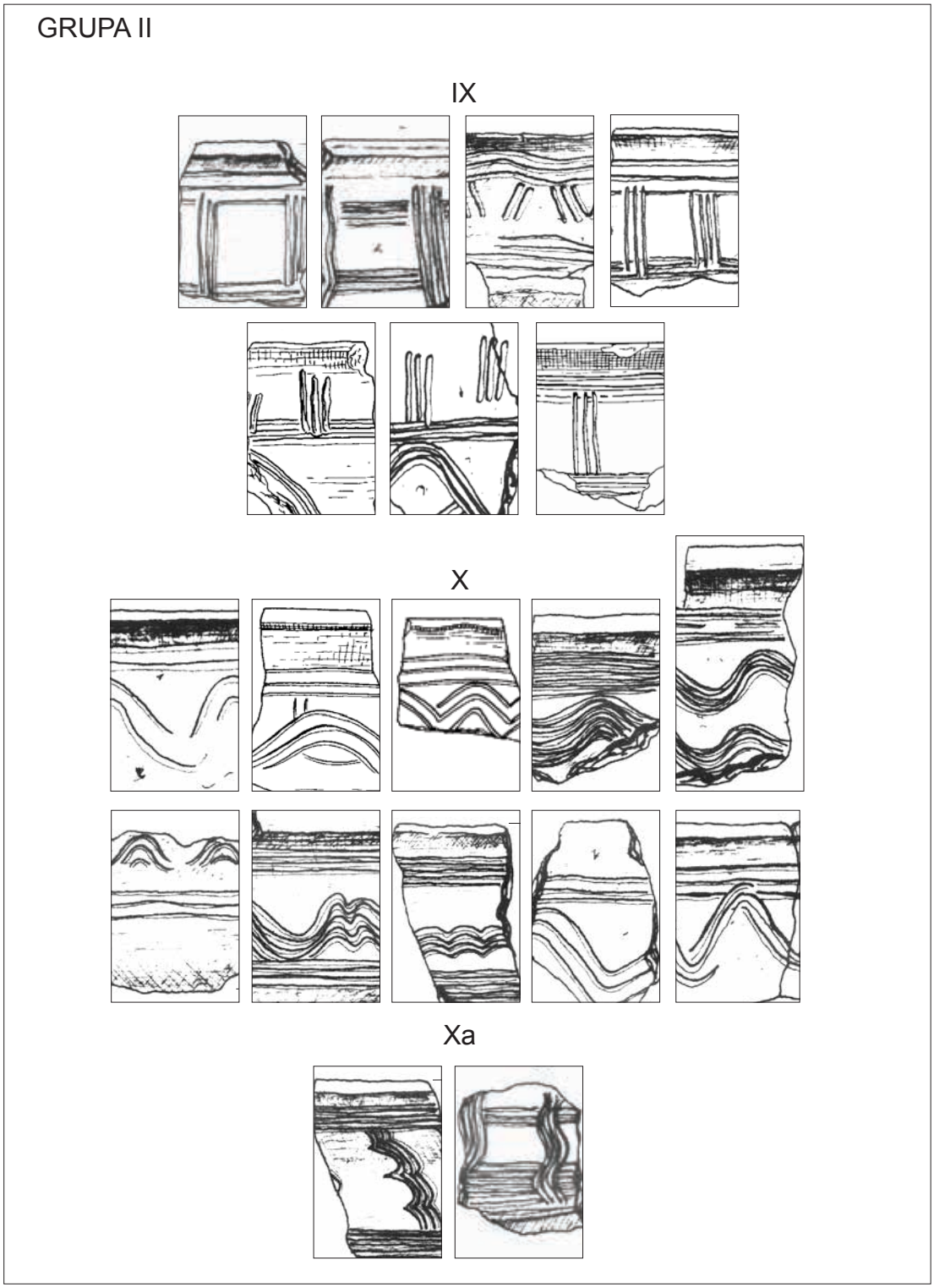
Podgrupy II: III–IV skupiają wątki składające się z wielokrotnych linii falistych (II: III; II: IVa) lub prostych (II: IVb) o różnych amplitudach oraz różnej staranności wykonania. Wątki zaliczone do wariantu b podgrupy II:IV są wykonane bardziej starannie i dokładnie.

Podgrupa II:VIII wariant b skupia naczynia zdobione wątkami rytymi w postaci krzyżujących się wtęg, linii prostych. Niekiedy spotykamy ornament krokwiasty.

Podgrupa II:IX skupia wątki ryte zarówno pionowe, jak i poziome. Są to więc wątki analogiczne jak w wariancie b podgrupy II:VIII,



Ryc. 16 Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Przykłady wątków ornamentacyjnych, grupa II (typ II, III, IV i VIII). Rys. S. Kałagate, oprac. B. Gruszka



Ryc. 17 Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Przykłady wątków ornamentacyjnych, grupa II (typ IX, X i Xa). Rys. S. Kałagate, oprac. B. Gruszka

Tabela 13. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Udział grup, podgrup i wariantów wątków ornamentacyjnych

Niezdobione	Ogólnie zdobione	Grupy, podgrupy i warianty ornamentów [szt]										Suma
		I:I	I:II	I:IV	II:II	II:III	II:IVa	II:IVb	II:VIIIb	II:IX	II:X	II:Xa	
63	14	5	1	2	5	7	4	19	3	11	7	2	146
43,2%	9,6%	3,4%	0,7%	1,4%	3,4%	4,8%	2,7%	13,0%	2,1%	7,5%	6,8%	1,4%	100,0%

które ograniczone są od dołu lub od dołu i od góry wielokrotną linią prostą lub falistą.

W ostatniej podgrupie II:X zgromadziłem fragmenty garnków zdobionych rytymi wątkami grzebykowymi w postaci linii falistej niekiedy zwielokrotnionej, ograniczonej od góry bądź od dołu i góry poziomą, wielokrotną linią rytą. W wariancie b zamiast linii falistych poziomych znajdują sie pionowe.

Prażnice i polepa

Z badań pochodzi 37 elementów prażnic, z czego 33 większe fragmenty zostały odkryte w południowej części wykopu I w warstwie III (nr inw. 82/66). Były to głównie burty oraz większe ułamki den. W zbiorze nie ma jednak zachowanych fragmentów, które umożliwiłby rekonstrukcje wymiarów tych pojemników.

Na temat prażnic powstało w ostatnim czasie kilka artykułów (np. Paternoga, Rzeźnik 2007; Gruszka 2012, 79-81; Gruszka 2014, 117). Elementy prażnic, które odkryto na grodzisku w Tarnawie Rzepińskiej, oprócz tego, że pozwalają wyznaczyć kolejny punkt na mapie opisującej miejsca występowania tego charakterystycznego dla starszych faz wczesnego średniowiecza naczynia, nie wnoszą nowych, istotnych danych do problematyki funkcji i sposobów użytkowania tej kategorii ceramiki.

Odkryto także 59 grudek polepy konstrukcyjnej. Na nielicznych zachowały się negatywowe odciski belek.

Datowanie

Fragmenty naczyń są w przypadku Tarnawy Rzepińskiej jedynymi znaleziskami, które umożliwiają datowanie funkcjonowania grodu. Dotychczasowe zaawansowanie badań nad wczesnośredniowiecznym warsztatem garncarskim na Środkowym Nadodrzu pozwala na analizę porównawczą zespołów naczyń pochodzących z różnych stanowisk. Problematyke tę szerzej omówiłem podczas analizy ceramiki z grodziska w Połupinie, gdzie podsumowałem dotychcza-

sowe rozważania na ten temat (Gruszka 2016a, 180-186). Od tamtego czasu zasób wiedzy dotyczącej ceramiki powiększył się o kolejne stanowiska (Gruszka 2017; Gruszka 2019; Chudziak, Kaźmierczak 2020).

Naczynia z Tarnawy Rzepińskiej reprezentują trzy zasadnicze nurty stylistyczne i technologiczne garncarstwa. Do pierwszego należy zaliczyć nieliczne fragmenty naczyń wykonanych bez użycia koła garncarskiego (1,5%) lub obtaczane jedynie przykrawędnie (23,1%). Reprezentują one głównie formy należące do rodzin typów B i typów C1 i C2. W większości przypadków są to egzemplarze niezdobione.

Stylistyką i formą nawiązują do naczyń typu Sukow powszechnie występujących na rozległych obszarach Słowiańszczyzny Zachodniej (Schuldt 1963; Łosiński 1972, 35-39; Parczewski 1988, 98 i n; Dulinicz 2001, 51-52). Liczne analogie ze Środkowego Nadorza zaliczone do form typu B1, B2, C1 i C2 wskazałem analizując zbiór naczyń z Połupina (Gruszka 2016a, 180-181). Obecnie można dodać, że zbliżone egzemplarze pochodzą także z grodziska z 2. poł. VIII-pocz. IX wieku w Przytoku (Gruszka 2019, ryc. 3; 4). Formy nawiązujące do typu Sukow zostały odkryte także niedawno na grodzisku w Nowym Dworku, stan. 22 (Chudziak, Kaźmierczak 2020, ryc. 60: a, h, i, l), na wyspach w Chycinie, stan. 19 (Kaźmierczak 2020a, 43, ryc. 38; 47), Lubniewicach, stan. 9 i stan. 10 (Kaźmierczak 2020b, 112, ryc. 87; 98; 129; 144).

Naczynia nawiązujące do typu B, C1 i C2 pochodzą także z grodziska w Niesulicach, z pierwszej fazy użytkowania przypadającej na 2 poł. VIII-początki IX wieku (Chudziak, Kaźmierczak 2020, 75; 87, ryc. 75).

Drugim niezbyt licznym nurtem wytwórczości garncarskiej odnotowanym w Tarnawie Rzepińskiej (około 5% wszystkich analizowanych j.t.) są fragmenty naczyń nawiązujące do typy Feldberg (ryc. 18: 6; 28: 11; 32: 1; 33: 5; 34: 7; 36: 3; 37: 8). Podobieństwa te szczególnie są widoczne w przypadku techniki wykonania, zdobienia oraz profilacji krawędzi reprezentujących przede wszystkim typ H5 (ryc. 6). Wśród ceramiki z Tarnawy brak jest jednak przykładów nawiązujących do niezdobionych egzemplarzy typu Feldberg odznaczających się dodatkowo wyraźnie podciętym brzegiem. Przykłady takich naczyń wystąpiły na grodzisku w Połupinie, stan. 2 (Gruszka 2016a, 182-183) oraz wśród niedawno ujawnionych materiałów ceramicznych z najstarszej fazy użytkowania grodu w Niesulicach (Chudziak, Kaźmierczak 2020, 87).

W Tarnawie Rzepińskiej najliczniej reprezentowany jest trzeci nurt wytwórczości garncarskiej stylistycznie i formalnie nawiązujący do naczyń typu Menkendorf (Schuldt 1956, 9-16) lub inaczej Tornow C, a na gruncie polskim identyfikowany z typem Szczecin (Łosiński 1972, 41-43) lub rodziną typów „D" (Łosiński, Rogosz 1986, 14, 32-33, ryc. 4).

W Tarnawie naczynia tego typu zaliczono przede wszystkim do form C2, C3 i C4. Były one zdobione motywami zaliczonymi do grupy II:III, II:VIIIb i II:IX (ryc. 19: 6; 20: 2, 14, 15, 18; 23: 1, 6; 24: 4; 25: 5; 26: 1; 28: 3, 4, 10; 31: 6, 10; 32: 3; 33: 21; .

Uważa się, że naczynia typu Menkendorf pojawiają się wcześniej i trwają dłużej niż formy typu Tornow. Za okres ich najliczniejszego występowania przyjmuje się IX-X wiek (Łosiński 1996, 438; Tabaka, Zamelska-Monczak 2011, 555-556). Formy typu Menkendorf-Szczecin występują głównie na Pomorzu, Ziemi Chełmińskiej, Meklemburgii, Brandenburgii i Ziemi Lubuskiej. Południowa granica ich licznego występowania w zachodniej Polsce przebiega od okolic Gubina (Starosiedle) (Kobylińska 2004, 111-122, ryc. 2: 2, 4: 1) w kierunku południowo-wschodnim do grodziska w Nowińcu (Gruszka 2012, 56), po Żary (Gruszka, Wolanin 2008, 221, ryc. 3). Odmiennie niż w Tarnawie Rzepińskiej, naczynia typu Menkendorf często współwystępują z okazami tornowskimi. Dla przykładu łączny udział naczyń typu Tornow oraz Menkendorf na osadach w Zawadzie, stan. 1, i Klenicy, stan. 4 oraz na grodziskach w Nowińcu, stan. 2 i w Grodziszczu, stan. 1 wynosił od

około 58 do 60%, a dla osady w Lubrzy, stan. 42 było to około 66%.

Występowanie wśród naczyń z Tarnawy Rzepińskiej zaledwie pojedynczych przykładów, które można łączyć z typem Tornow B (ryc. 23: 6; 28: 1) jest symptomatyczny. Warto zwrócić uwagę, że grodzisko w Tarnawie jest zlokalizowane w północnej części obszaru zajętego od połowy IX wieku przez rozległą strefę Tornow-Klenica[4] (Brzostowicz 2002; Dulinicz 2004; Biermann, Kieseler, Nowakowski 2016; Tietz 2017). Dwustożkowate formy naczyń zdobione w górnej partii brzuśca motywem plastycznych wałków (Tornow A) lub dookolnych żłobków (Tornow B), które są swoistym znakiem rozpoznawczym tego fenomenu kulturowego pojawiają się masowo na obszarze Środkowego Nadodrza dopiero około połowy IX wieku (Gruszka 2014, 103-104).

***

W celu określenia chronologii zepołu naczyń z Tarnawy, a co za tym idzie możliwego czasu funkcjonowania grodu istotne znaczenie ma zatem niemal zupełny brak naczyń typu Tornow oraz niewielki udział egzemplarzy nawiązujących do nurtu feldberskiego. Mniejsze walory diagnostyczne ma frekwencja form wykonanych przy użyciu koła garncarskiego oraz egzemplarzy zdobionych.

Zatem *terminus ante quem* funkcjonowania grodu w Tarnawie Rzepińskiej może wyznaczać pojawienie się na omawianym obszarze naczyń typu Tornow. Nastapiło to około połowy IX wieku (Zamelska-Monczak 2008a, 105-106; Zamelska-Monczak 2008b, 218; Zamelska-Monczak 2015, 279; Gruszka 2014, 103-104). Na okres przed połową IX wieku wskazuje także wysoki już udział egzemplarzy obtaczanych, jednak nie tak wysoki, jak to jest w przypadku młodszych zespołów datowanych na 2 poł. IX-X wieku, kiedy naczynia wykonane za pomocą koła garncarskiego przekraczają 99% wszystkich analizowanych j.t. Na 1. poł. IX wieku wskazuje także nieco ponad 50% udział naczyń ornamentowanych. W 2. połowie tego stulecia ceramika zdobiono dochodziła do ponad 70% (tab. 14).

Wśród materiałów z Tarnawy niewielki odsetek stanowią fragmenty nawiązujące do naczyń typu Feldberg. Brak jest jednak niezdobionych przykładów, które na terenie Środkowego Nadodrza występują przede wszystkim w VIII wieku (Gruszka 2016a, 182-183).

Naczynia z Tarnawy mają także wyraźne nawiązania stylistyczne do ceramiki z 3. ćw. VIII-1. poł. IX w. odkrytej w Połupinie, stan. 2. Mam na myśli przede wszystkim dosyć wysoki udział naczyń o gładkich ściankach, wysoką frekwencję bardziej rozbudowanych krawędzi czy występowanie na obu stanowiskach analogicznych egzemlarzy reprezentujących cechy garncarstwa warsztatowego.

W tym ostatnim przypadku chodzi o fragment naczynia z Tarnawy odkryty w jamie I (ryc. 35: 1), dla którego ścisłe odpowiedniki, zarówno stylistyczne, jak i technologiczne[5] odnajdujemy wśród pojedynczych znalezisk z grodziska w Gostchorzu, stan. 1 (Dąbrowski 1995, ryc. 16: 2), w Krośnie Odrzańskim, stan. 1, w warstwie datowanej na schyłek VIII wieku (Dąbrowski 1995, ryc. 18: 2), czy wśród liczniejszych przykładów z grodziska w Połupinie, stan. 2 (Gruszka 2016a, 183, ryc. 36: 1; 45: 2, 3; 51: 2; 61: 2; 64: 1, 5; 74: 1).

Z obszaru dorzecza Obry podobne pod względem techno-stylistycznym okazy pochodzą z grodziska w Bonikowie, gdzie zostały zaliczone przez Zofię Kurnatowską do typu A1

[4] Na północ od Tarnawy znajduje się grodzisko w Lemierzycach, skąd pochodzą liczne przykady naczyń typu Tornow. Egzemplarze takie są znane także z III poziomu osadniczego z Santoka (Zamelska-Monczak 2008, 105) czy z Lubniewic, stan. 10 (Kaźmierczak 2020b, 182).

[5] Do produkcji tego typu naczyń korzystano z odpowiednio przygotowanej masy garncarskiej, schudzanej selekcjonowaną, zazwyczaj drobnoziarnistą domieszką, doskonałe opanowanie technik obtaczania (Gruszka 2016a, 183; Gruszka, Kara 2013).

Tabela 14. Chronologia zespołów naczyń z uwzględnieniem udziałów procentowych egzemplarzy ornamentowanych i obtaczanych na kole garncarskim na wybranych przykładach z obszaru Środkowego Nadodrza

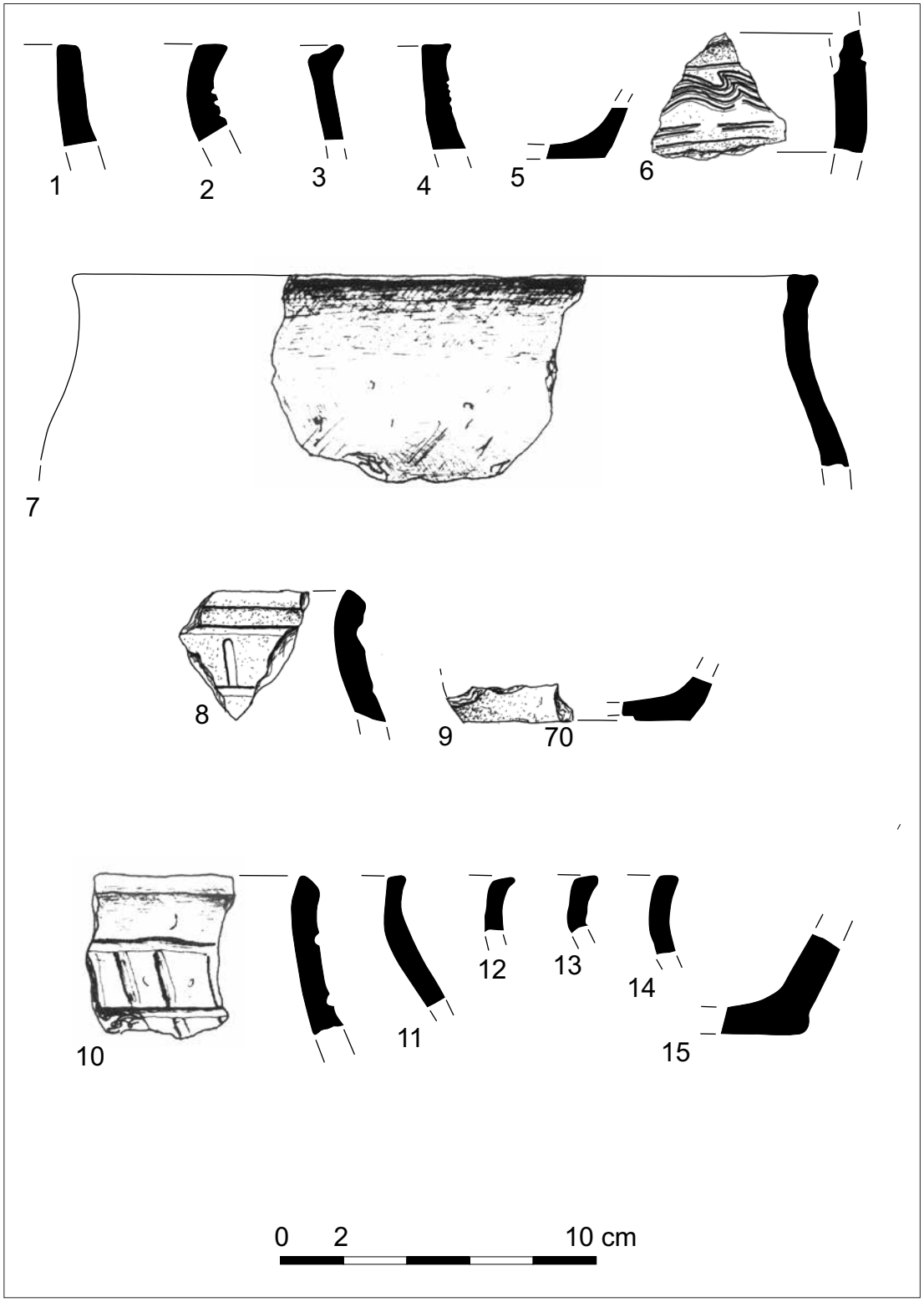
Stanowisko	Datowanie	Udział fragmentów ornamentowanych	Udział fragmentów obtaczanych
Kalsk, stan. 1	VI-VI/VII w.	<1%	<1%
Stożne, stan. 2	2. poł. VI-1 poł. VII w.	<1%	<1%
Buków, stan. 1	VII-VII/VIII w.	0%	<1%
Jordanowo, stan. 7	VI-VII w.	ok. 1 %	2,5%
Mozów, stan. 23	2. poł. VII-pocz. VIII w.	ok. 2%	ok. 1,5%
Sulechów, stan. 14	2 poł. VII-3 ćw. VIII w.	ok. 1%	ok. 10%
Przytok, stan. 1	2. poł. VIII-pocz. IX w.	1%	50%
Sulechów, stan. 10 (1. faza)	kon. VII-kon. VIII w.	<1%	64%
Grodziszcze, stan. 9	VIII w.	2%	70%
Gościkowo, stan. 5	poł. VIII-poł. IX w.	3%	98%
Myszęcin stan. 19 osada	poł. VIII-IX w.	5%	79%
Myszęcin stan. 19 cmentarzysko	poł. VIII-IX w.	9,5%	91%
Połupin, stan. 2	3. ćw. VIII-1 poł. IX w.	8,5%	65%
Tarnawa Rzepińska, stan. 1	VIII/IX-1. poł. IX w.	56,8%	72,5%
Sulechów, stan. 28	IX w.	49%	ok. 95%
Zawada, stan. 1 (I horyzont)	2. poł. IX-X/XI w.	65%	>99%
Klenica, stan. 4 (osada)	2. poł. IX-X/XI w.	65%	>99%
Nowiniec, stan. 2	2. poł. IX-X/XI w.	71%	>99%
Sulechów, stan. 10 (2. faza)	X/XI-XI-pocz. XII w.	22% ceramika częściowo obtaczana i 40% całkowicie obtaczana	>99%

(Hilczerówna 1967, 62-63; Gruszka, Kara 2013, 245-247, ryc. 5: 5, 6; 6).

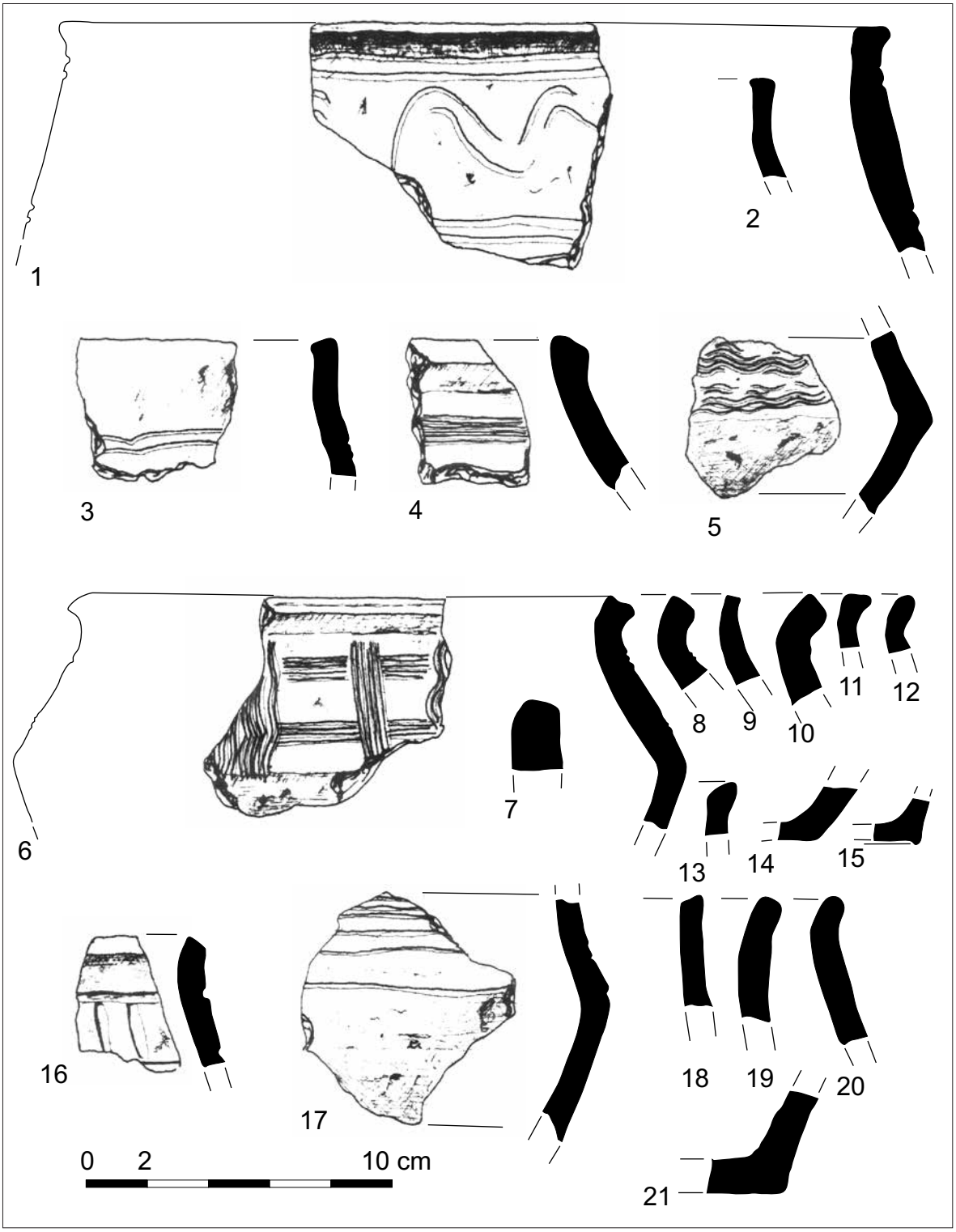
Analizując tę grupę naczyń w aspekcie chronologicznym warto zwrócić uwagę, że nie występują one wraz z naczyniami typu Tornow lub udział tych ostatnich form jest niewielki (Gruszka 2013, 412). Można więc przypuszczać, że opisane powyżej naczynia poprzedzały w czasie masowe pojawienie się od 2 poł. IX wieku się ceramiki tornowskiej (por. Gruszka 2016a, 183-184).

Trzeba jednak pamiętać, że naczynia poddane analizie pochodzą głównie z warstwy osadniczej, a nie z zespołów zwartych. Ponadto wiele egzemplarzy nosi ślady wtórnego przepalenia. Nie są to jednak całe zespoły, lecz pojedyncze fragmenty w obrębie poszczególnych numerów inwentarzy, co może świadczyć o ich zaleganiu na wtórnym złożu.

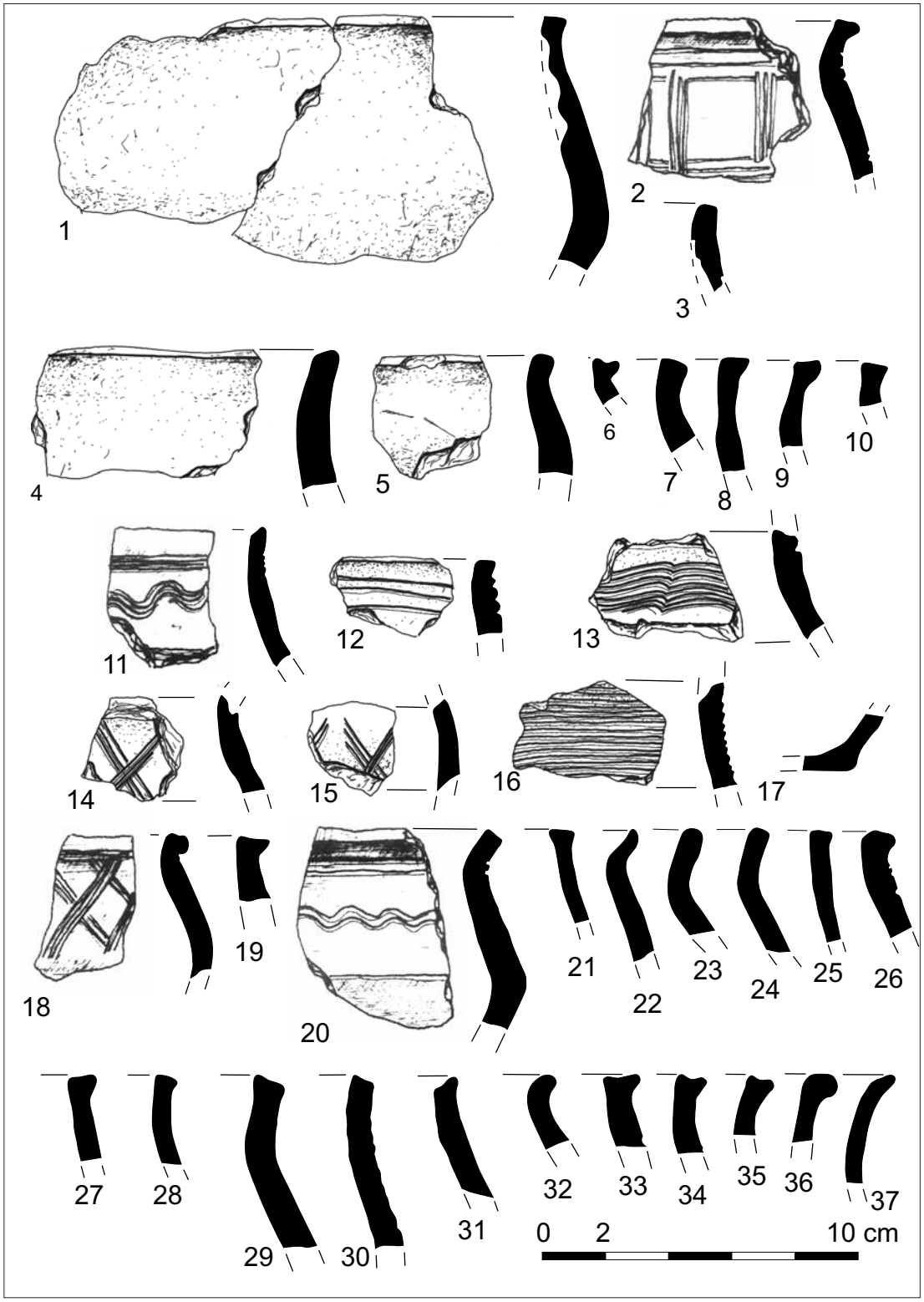
Warto także rozważyć hipotezę, która zakłada, że gród w Tarnawie został wzniesiony jako przyczółek przez społeczności słowiańskie, obce tradycji tornowskiej. Wówczas brak dwustożkowatych zdobionych plastycznymi listwami naczyń w typie Tornow należałoby tłumaczyć nie względami różnic czasowych, ale kulturowch. Wówczas nie można wykluczyć młodszej chronologii grodu w Tarnawie (2. poł. IX-1. poł. X w.). Weryfikacja tej hipotezy wymaga jednak studiów porównawczych zespołów naczyń pochodzących m.in. z położonych około 25-30 km na zachód od Tarnawy grodzisk w Reitwein (*Corpus*... 1979, 63-64), czy w Kliestow (obecnie dzielnica Frankfurtu nad Odrą) (Unverzagt 1940), a także przeprowadzenia badań wykopaliskowych w Tarnawie, które pozwoliłyby na uzyskanie próbek do datowań dendrochronologicznych.



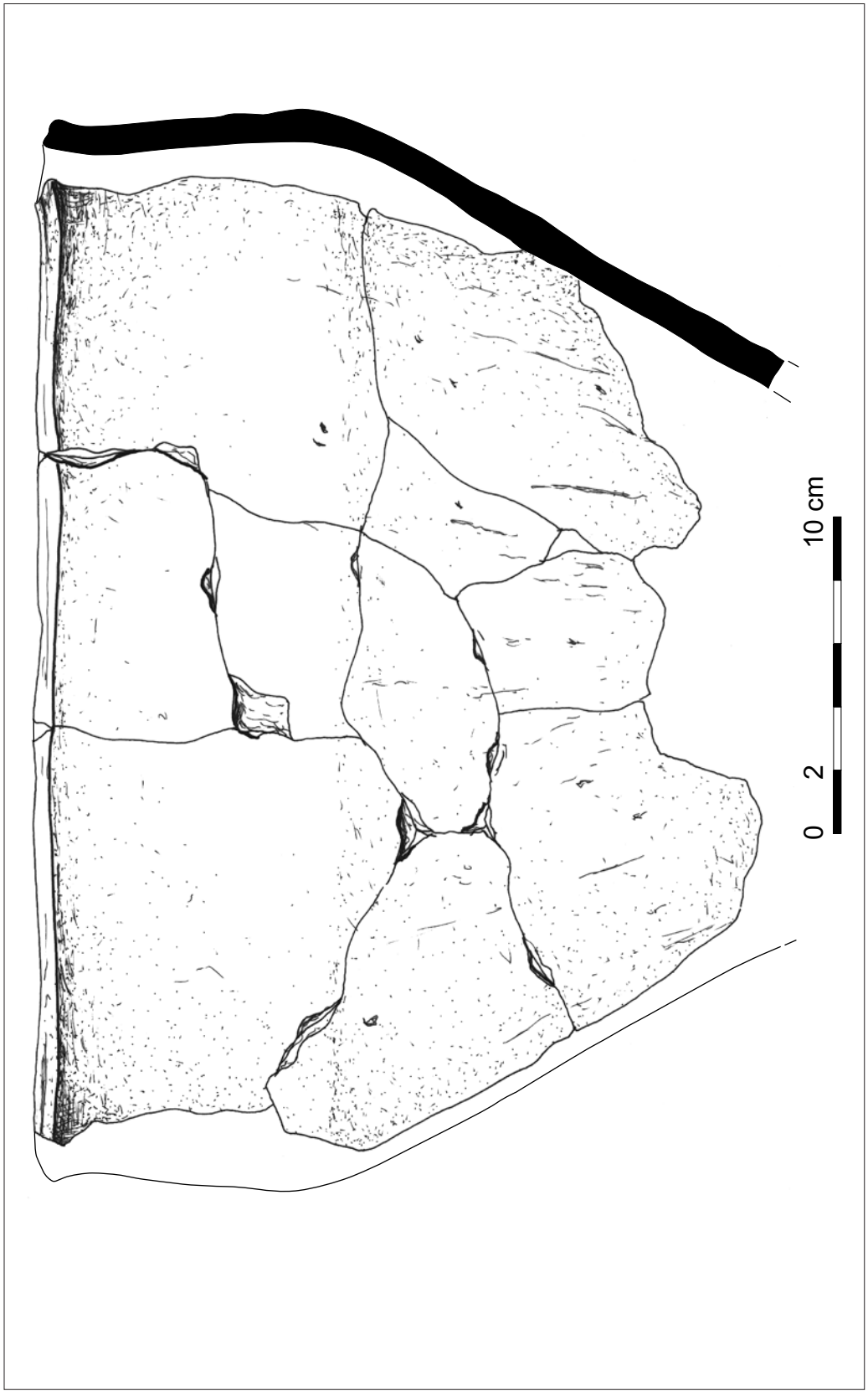
Ryc. 18. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa I: 1-2 (nr inw. 1/66); 3-5 (nr inw. 28/66); 6 (nr inw. 38/66); 7 (nr inw. 44/66), 8-9 (nr inw. 60/66); 10-15 (nr inw. 61/66). Rys. S. Kałagate



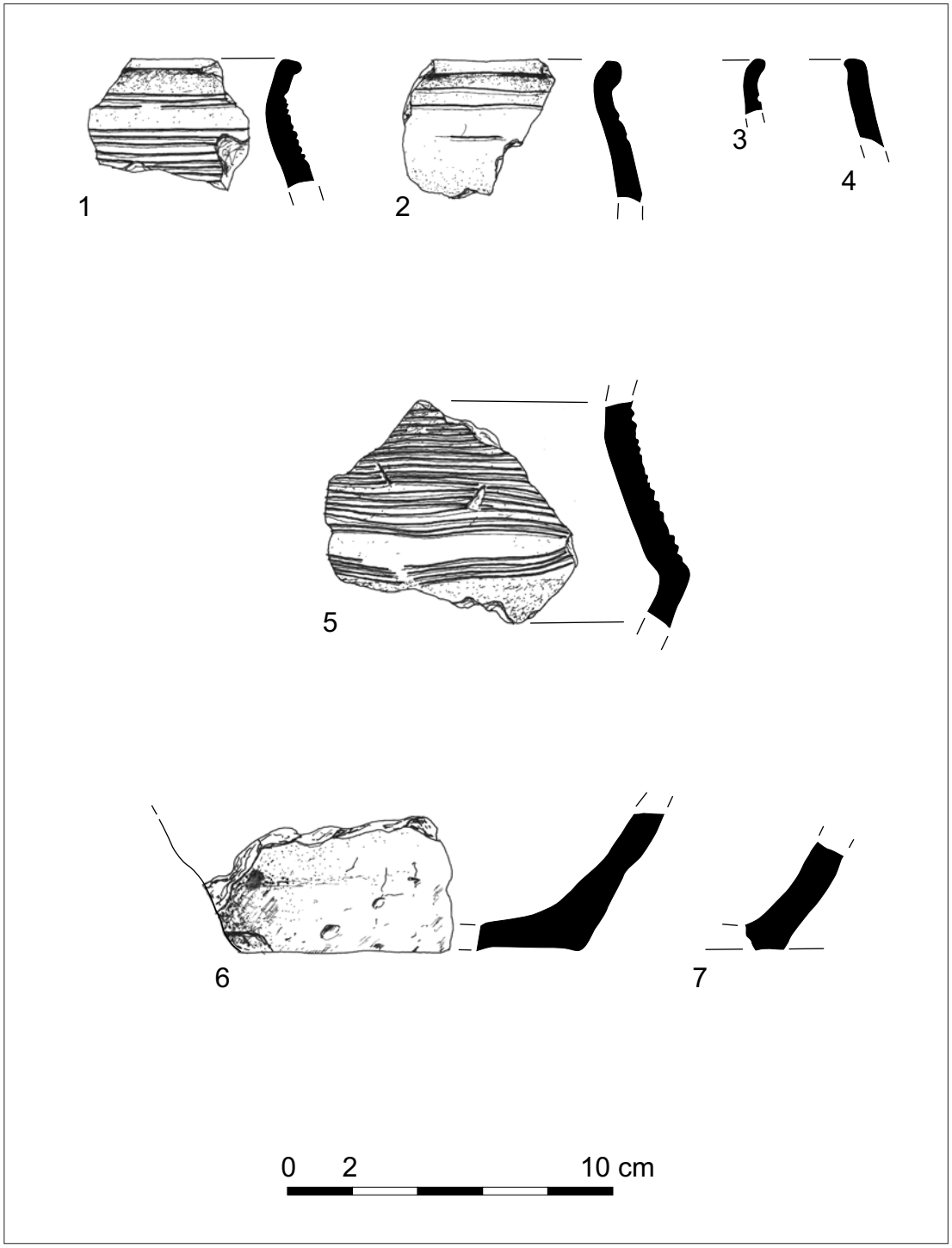
Ryc. 19. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa II: 1-5 (ryc. 33/66); 6-15 (nr inw. 15/66); 16-21 (nr inw. 76/66). Rys. S. Kałagate



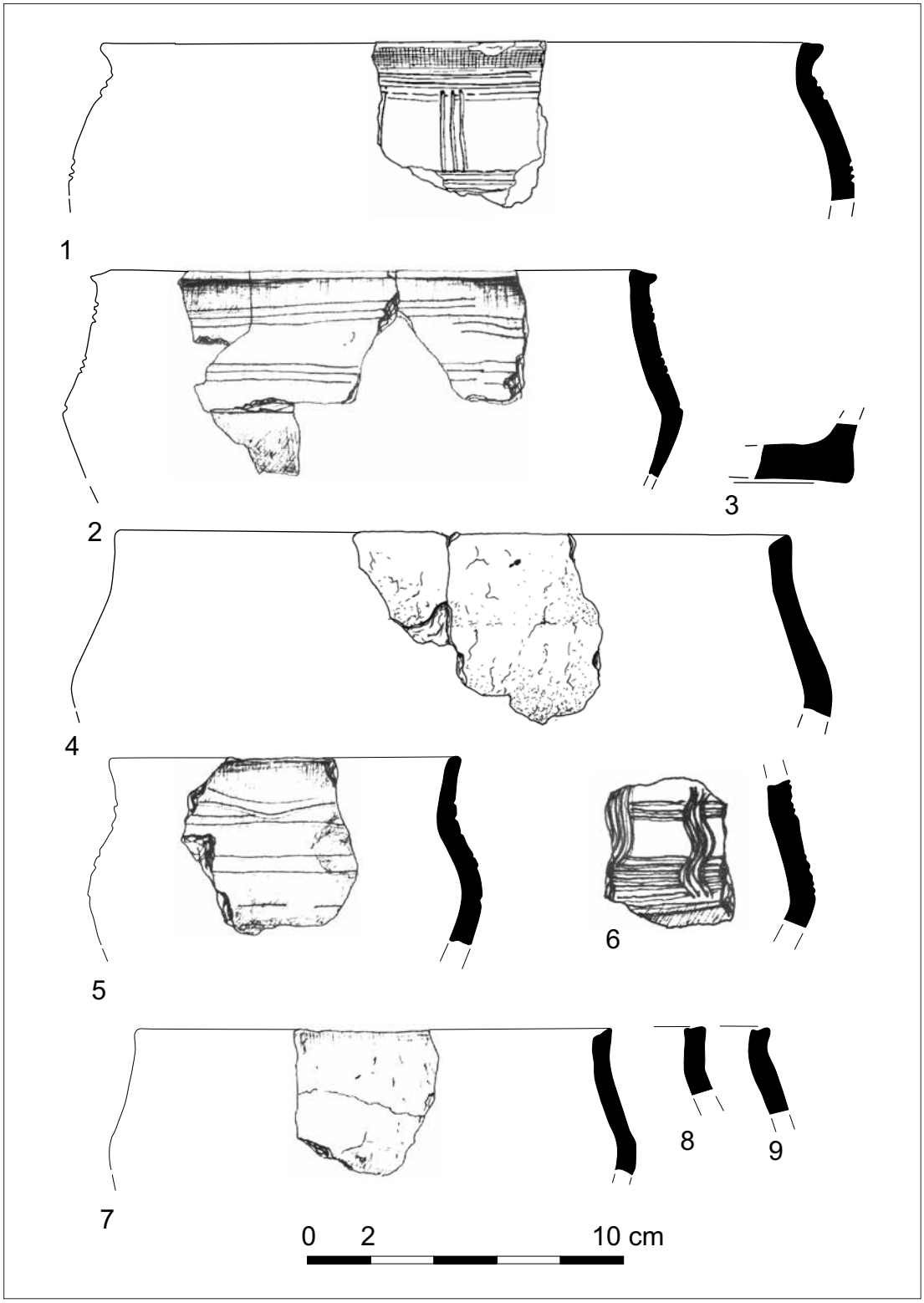
Ryc. 20. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa II: 1-10 (nr inw. 42/66); 11-17 (nr inw. 18/66); 18-19 (nr inw. 23/66); 20-22 (nr inw. 47/66); 23-24 (nr inw. 70/66); 25-26 (nr inw. 49/66); 27-28 (nr inw. 78/66); 29-37 (nr inw. 16/66). Rys. S. Kałagate



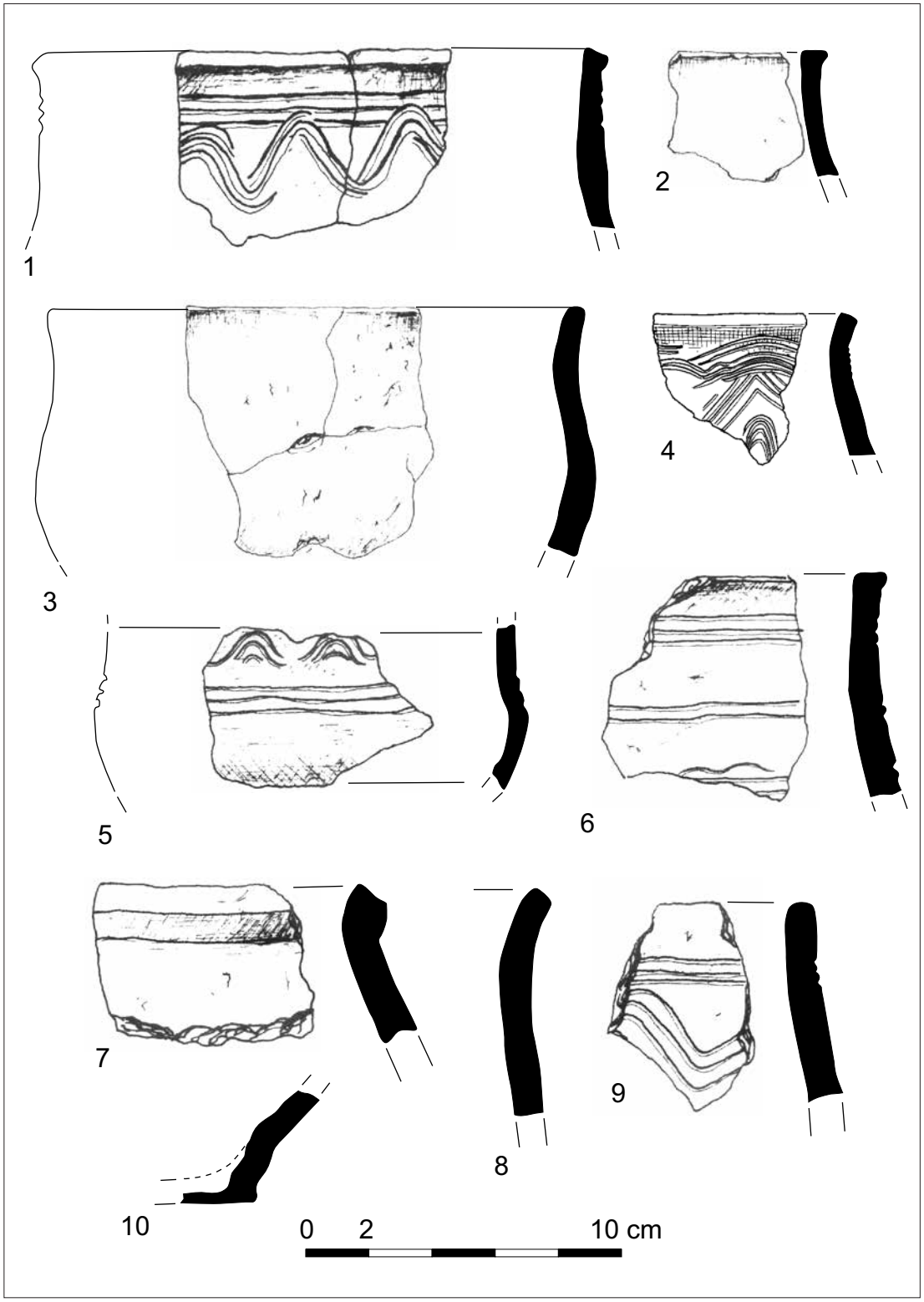
Ryc. 21. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa II: 1 (nr inw. 68/66). Rys. S. Kałagate



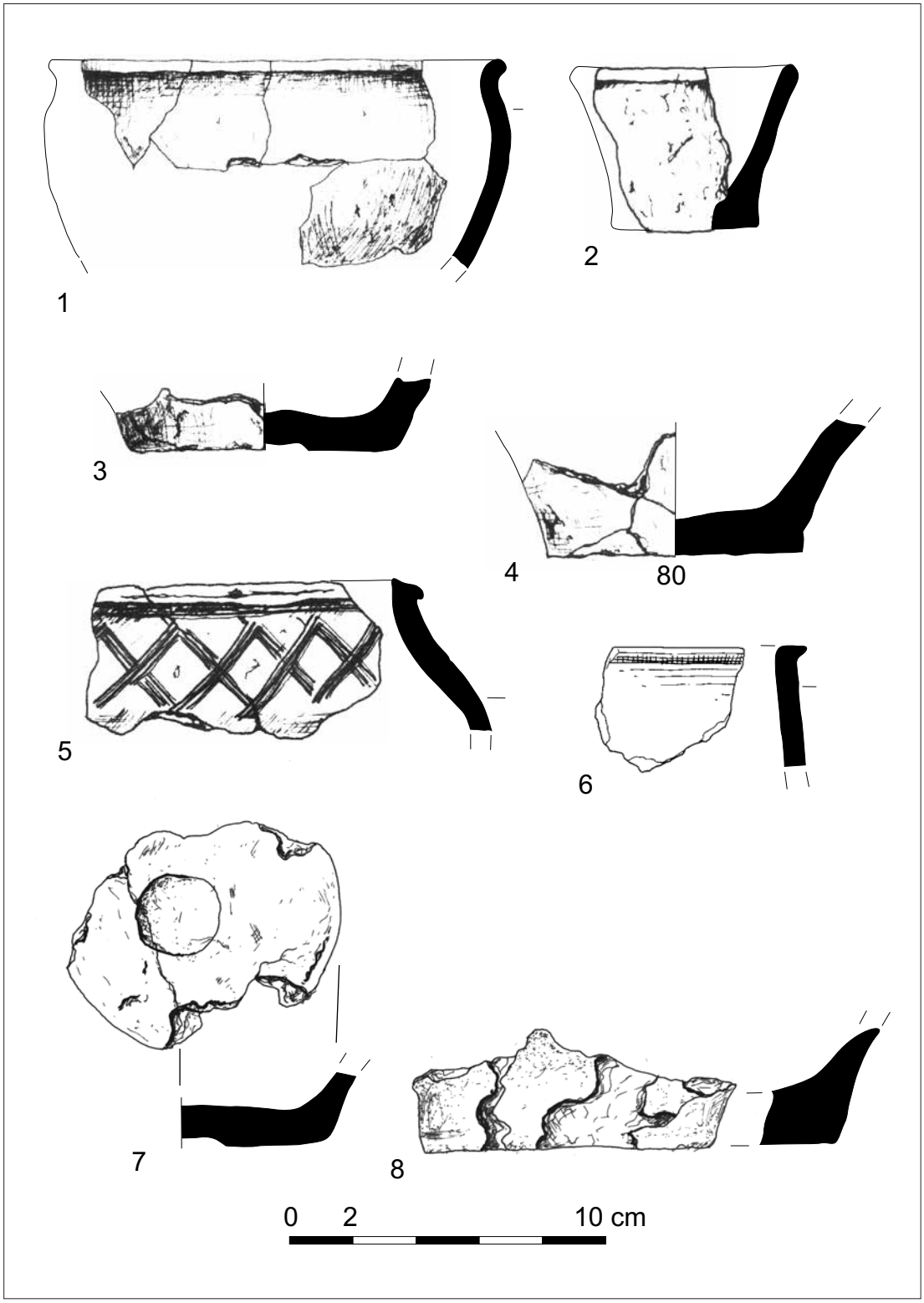
Ryc. 22. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, pogranicze warstwy II i III: 1-7 (nr inw. 19/66). Rys. S. Kałagate



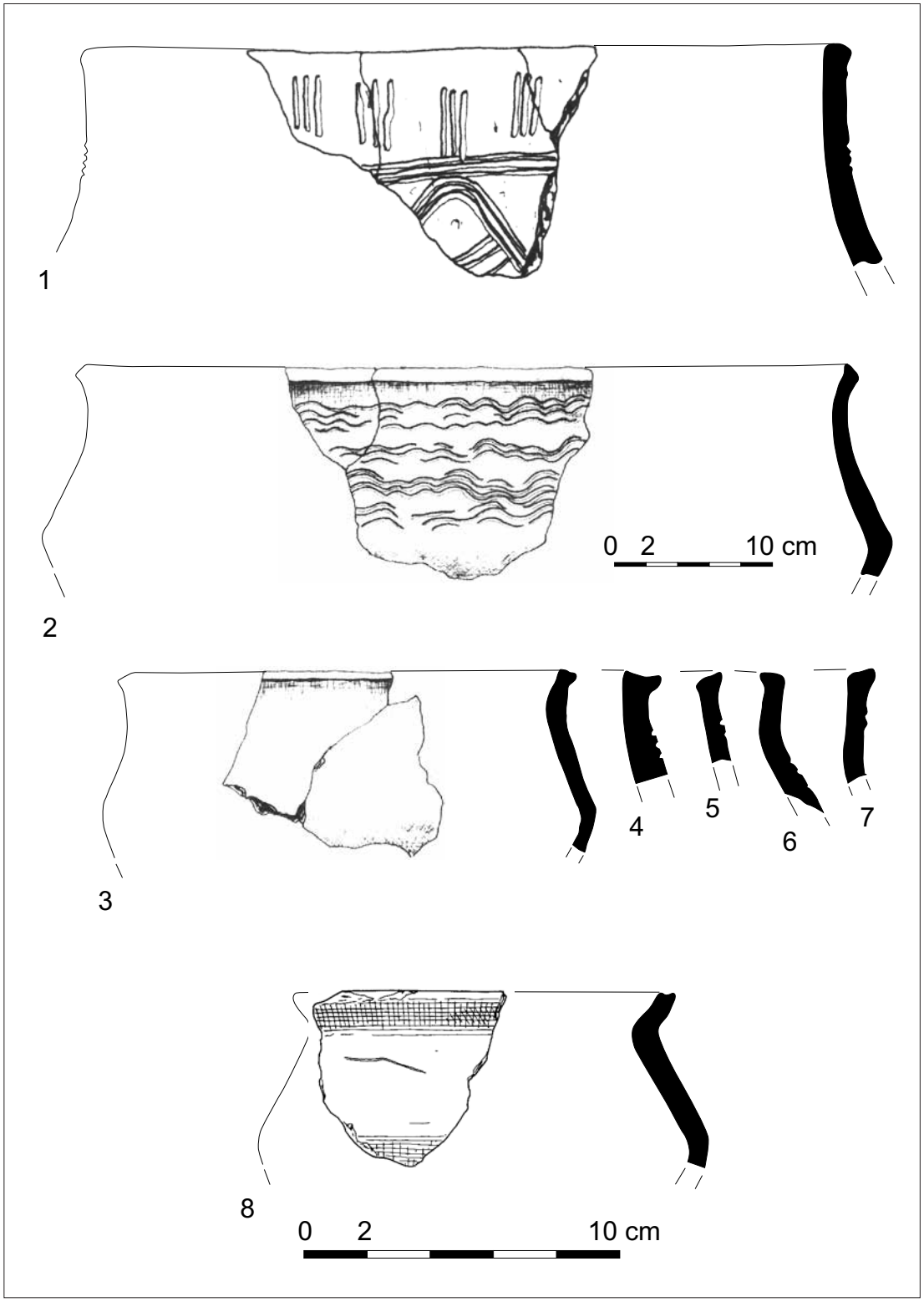
Ryc. 23. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa III: 1-5 (nr inw. 31/66); 6-9 (nr inw. 39/66). Rys. S. Kałagate



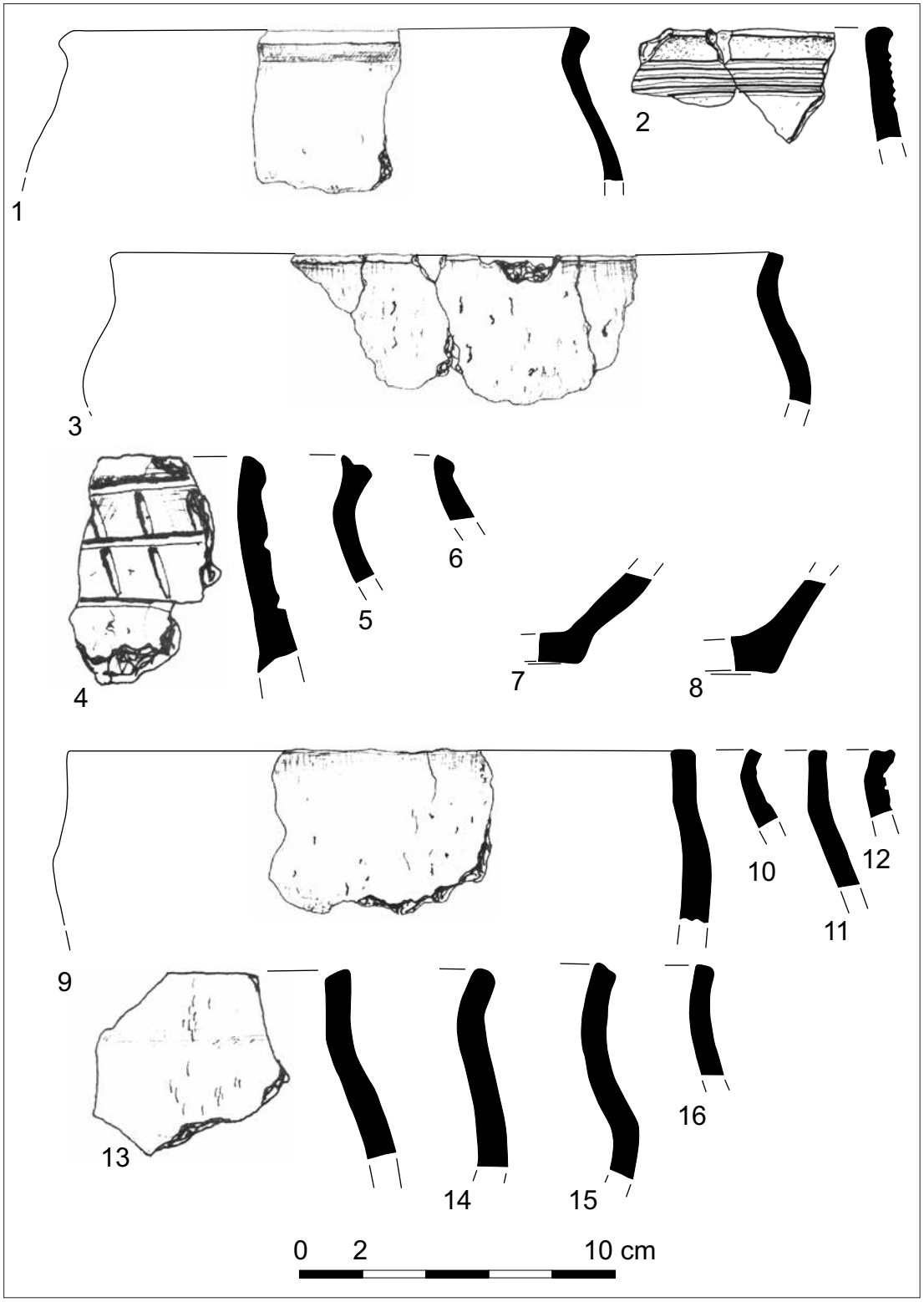
Ryc. 24. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa III: 1-8 (nr inw. 74/66); 9-10 (nr inw. 77/66). Rys. S. Kałagate



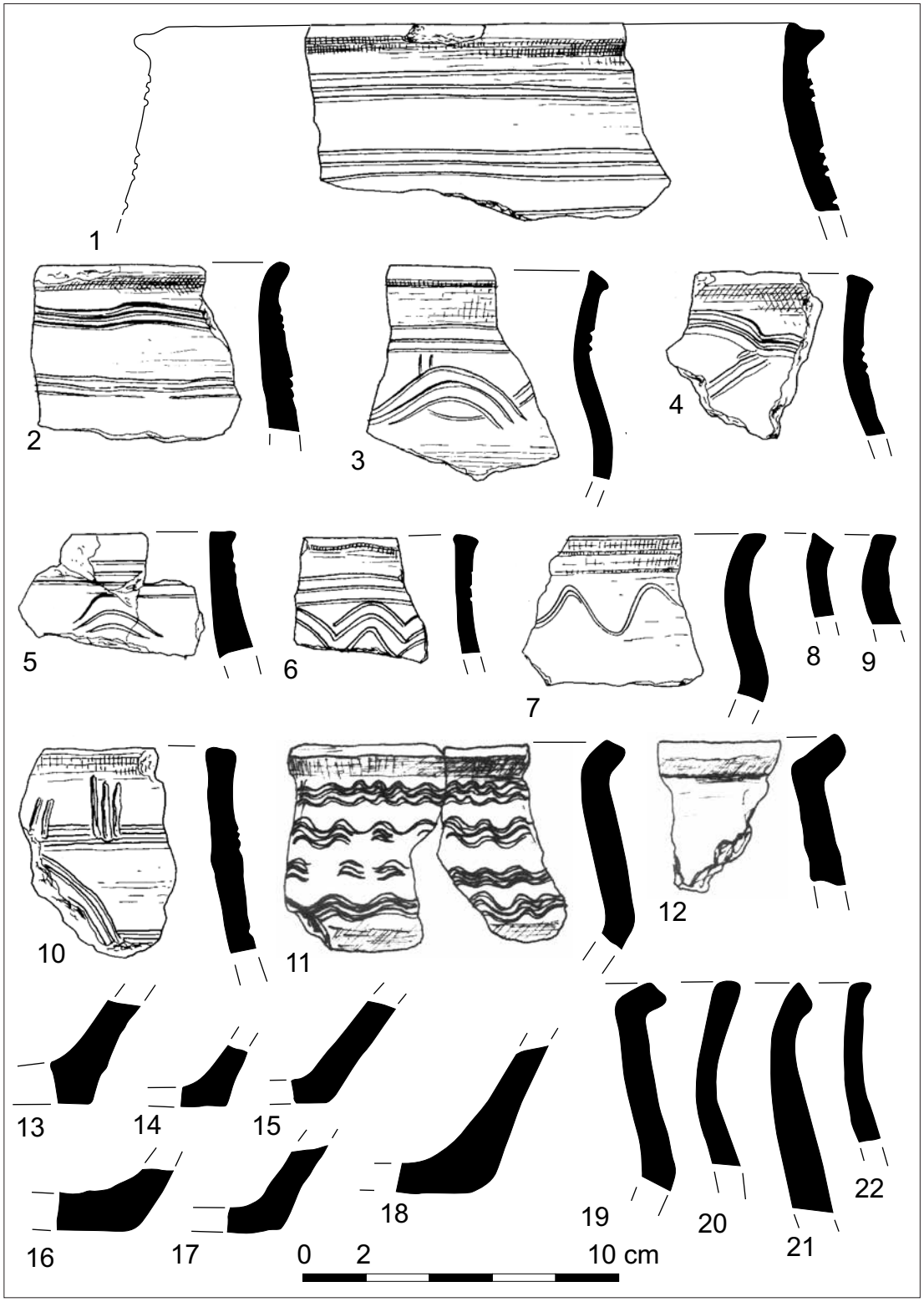
Ryc. 25. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa III: 1-3 (nr inw. 81/66); 4-5, 7-8 (nr inw. 82/66); 6 (nr inw. 79/66). Rys. S. Kałagate



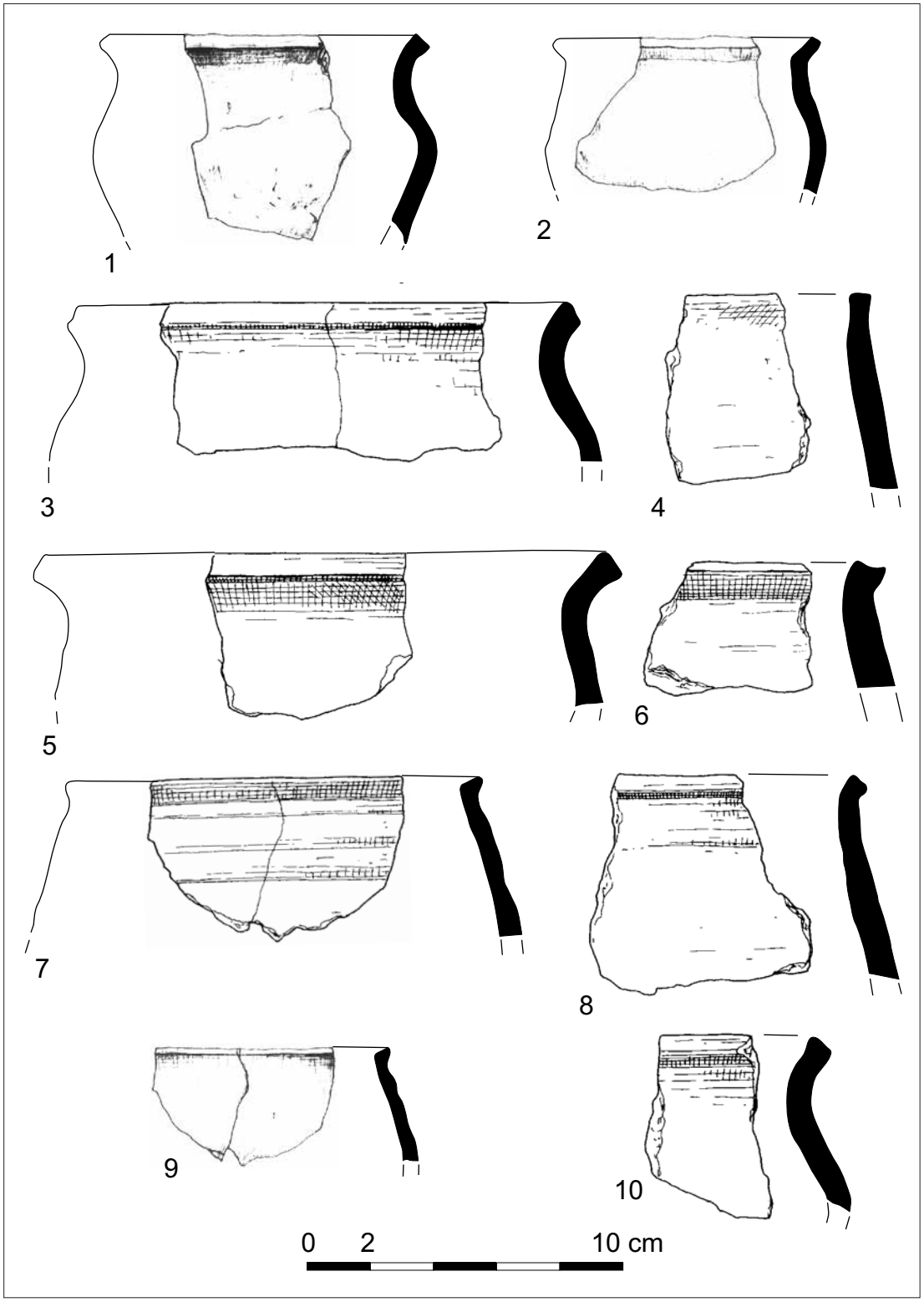
Ryc. 26. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa III: 1-8 (nr inw. 50/66).
Rys. S. Kałagate



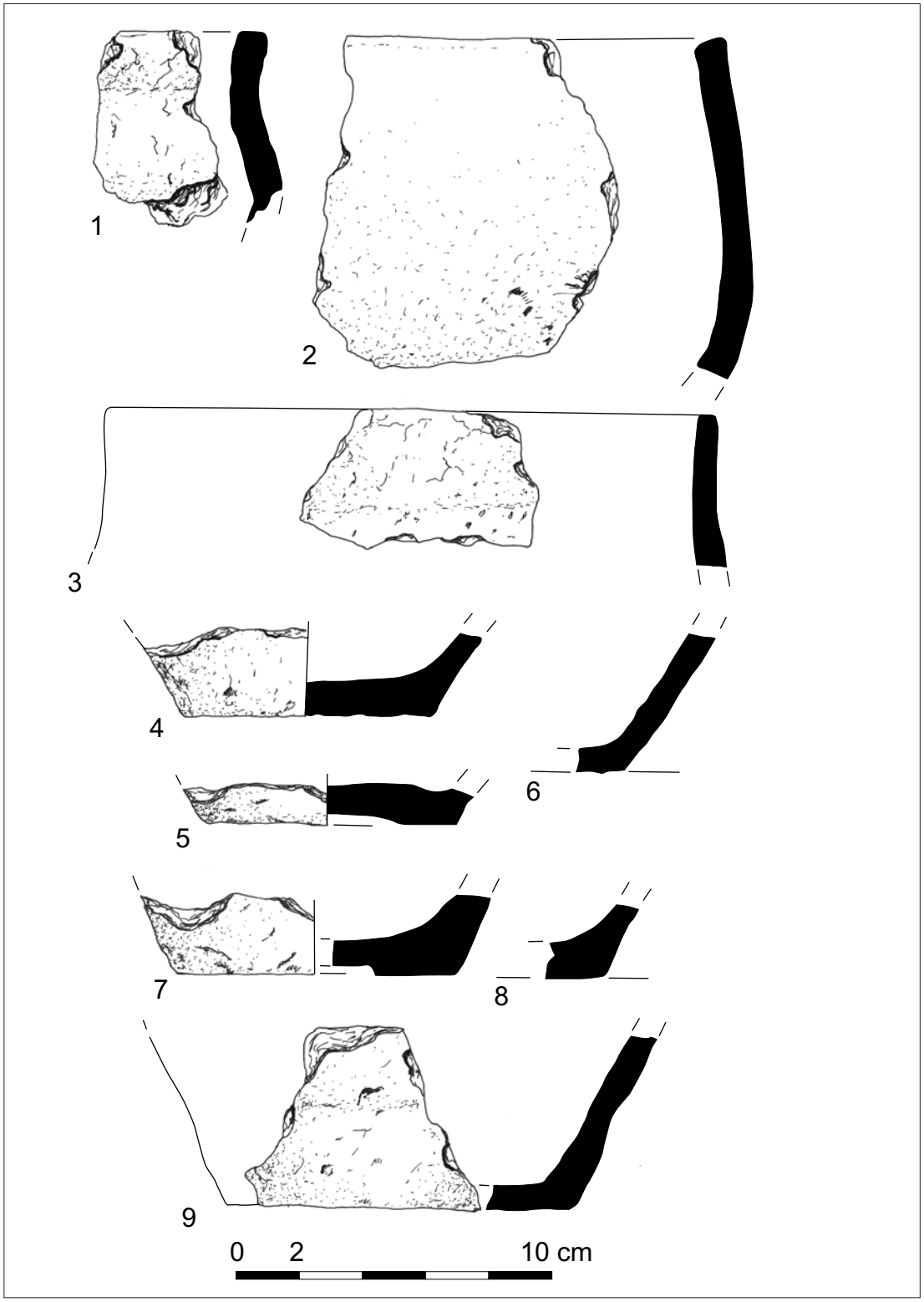
Ryc. 27. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa III: 1-6 (nr inw. 17/66); 7-8 (nr inw. 8/66); 9-12 (nr inw. 40/66); 13 (nr inw. 27/66); 14-16 (nr inw. 32/66). Rys. S. Kałagate



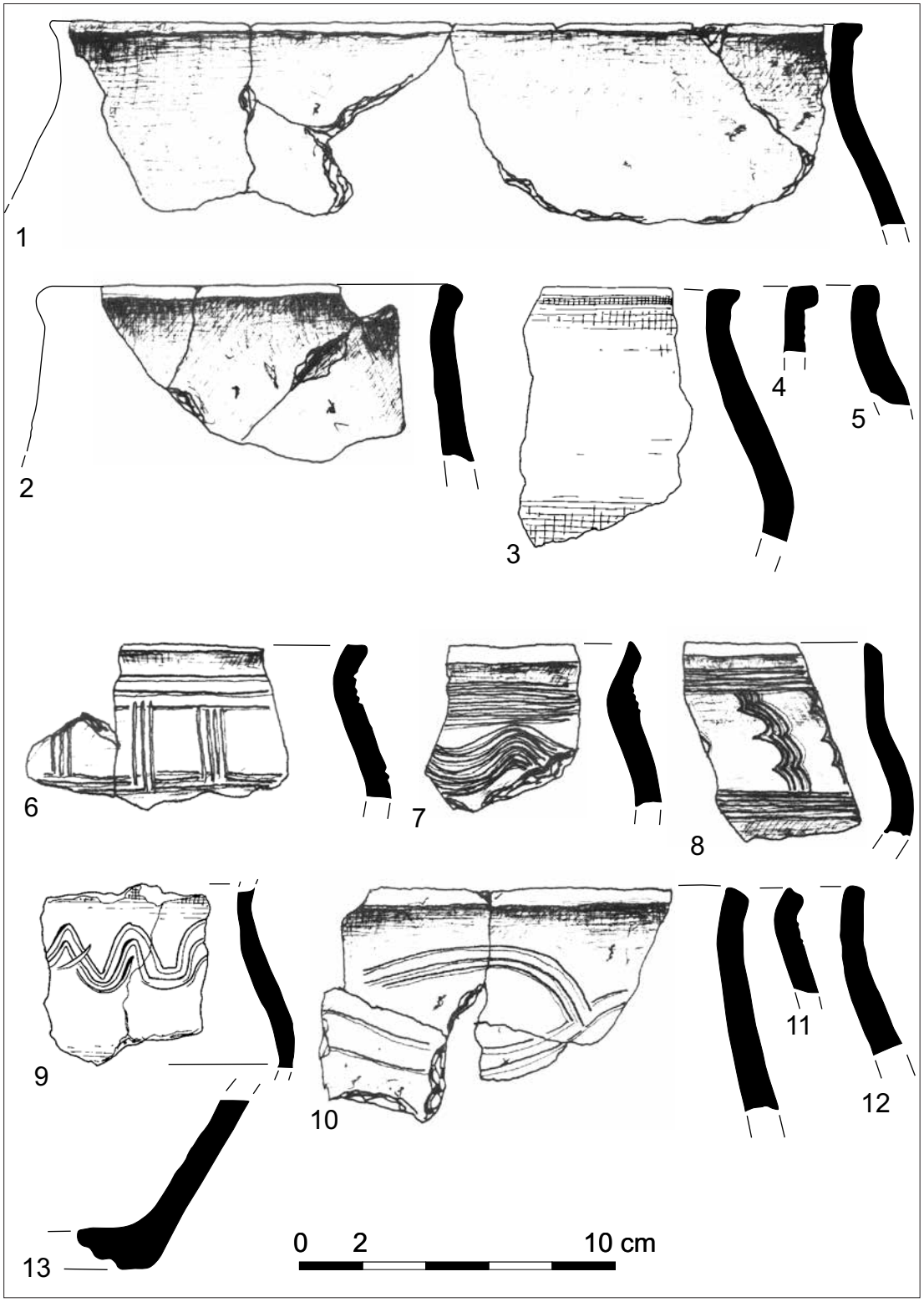
Ryc. 28. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa III: 1-12, 18-22 (nr inw. 84/66); 13-17 (nr inw. 86/66). Rys. S. Kałagate



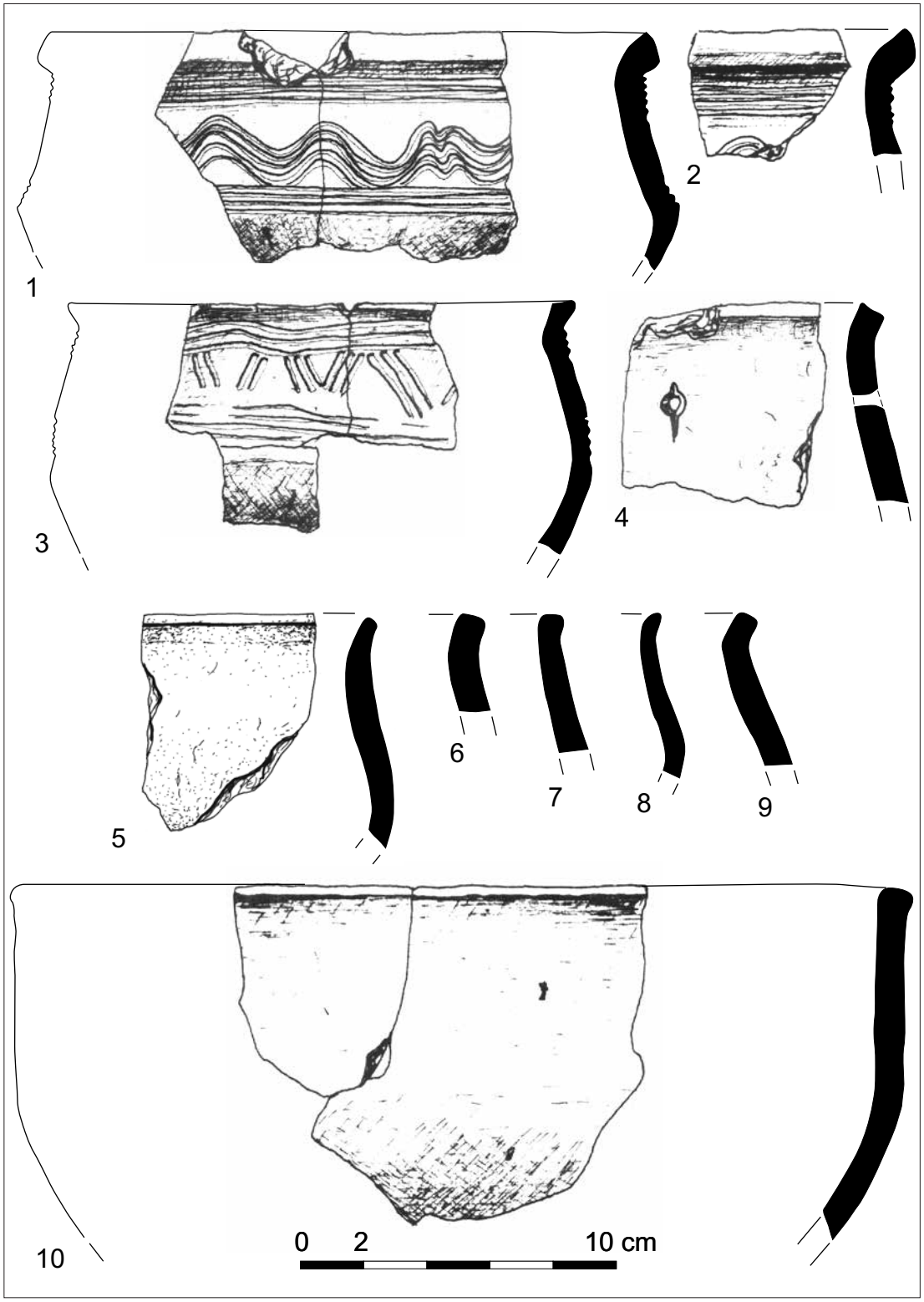
Ryc. 29. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa III: 1-10 (nr inw. 86/66).
Rys. S. Kałagate



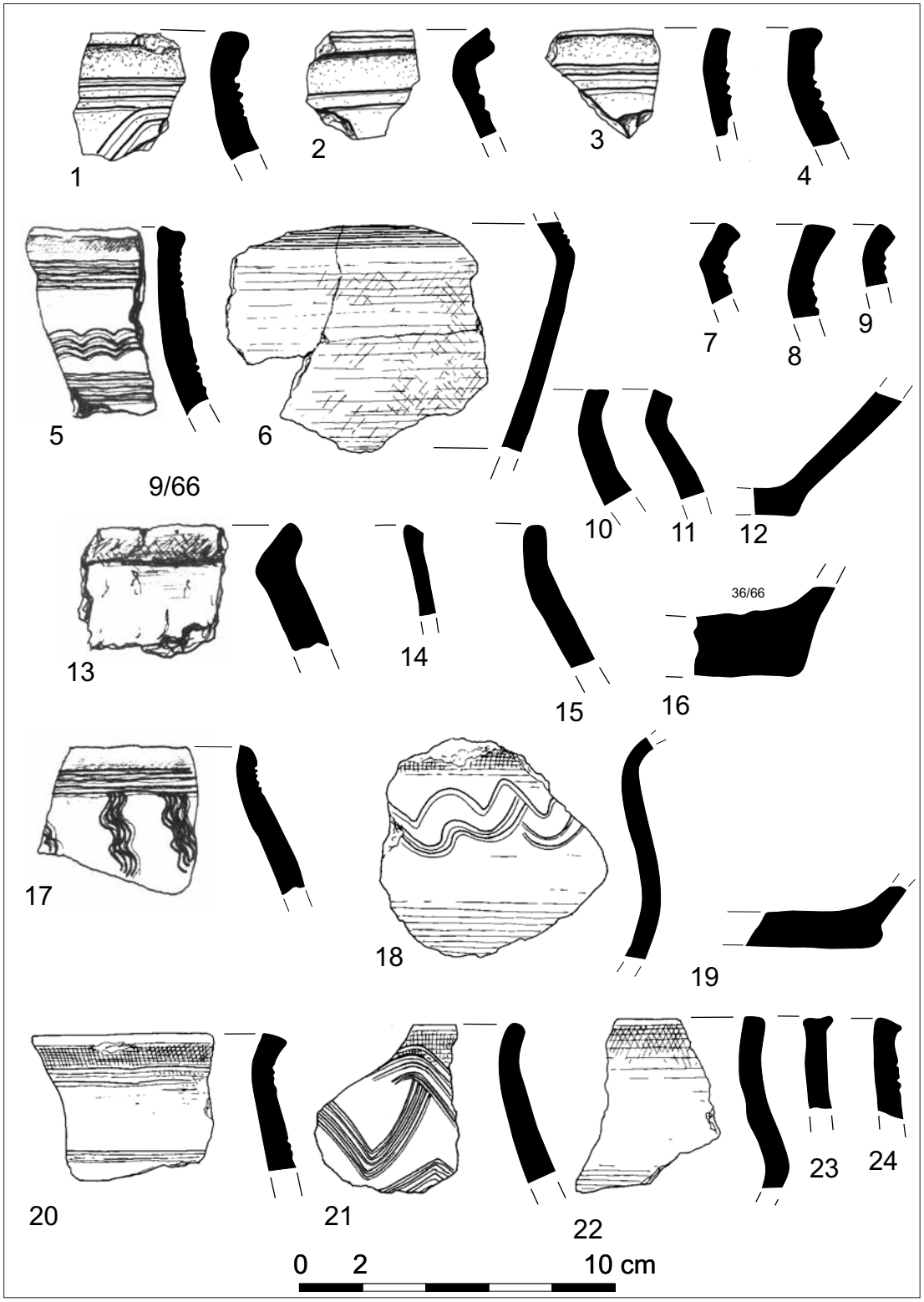
Ryc. 30. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa III: 1-13 (nr inw. 86/66).
Rys. S. Kałagate



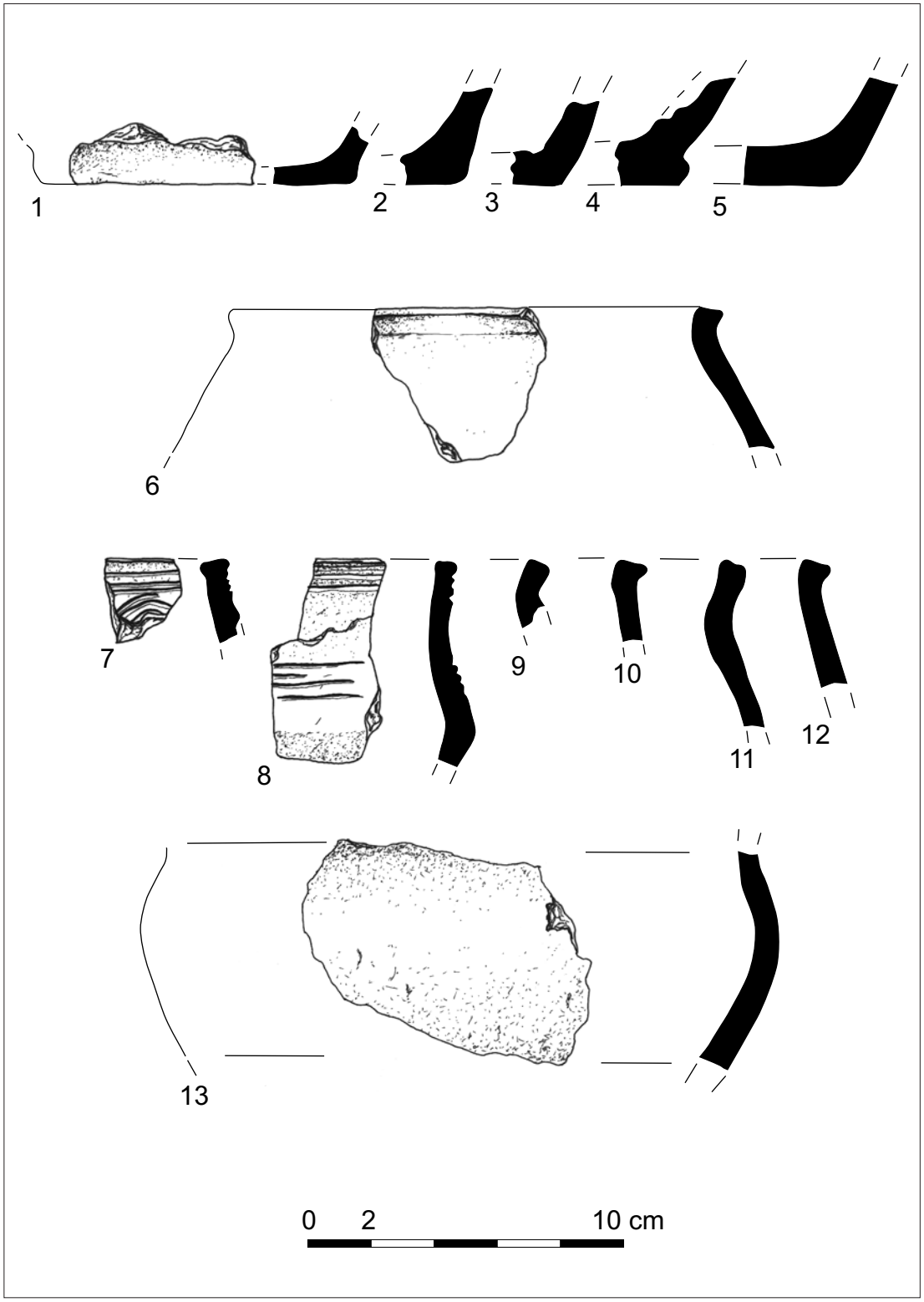
Ryc. 31. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa III: 1 (nr inw. 55/66); 2-8 (nr inw. 56/66); 9-10 (nr inw. 58/66); 11-12 (nr inw. 53/66); 14 (nr inw. 54/66). Rys. S. Kałagate



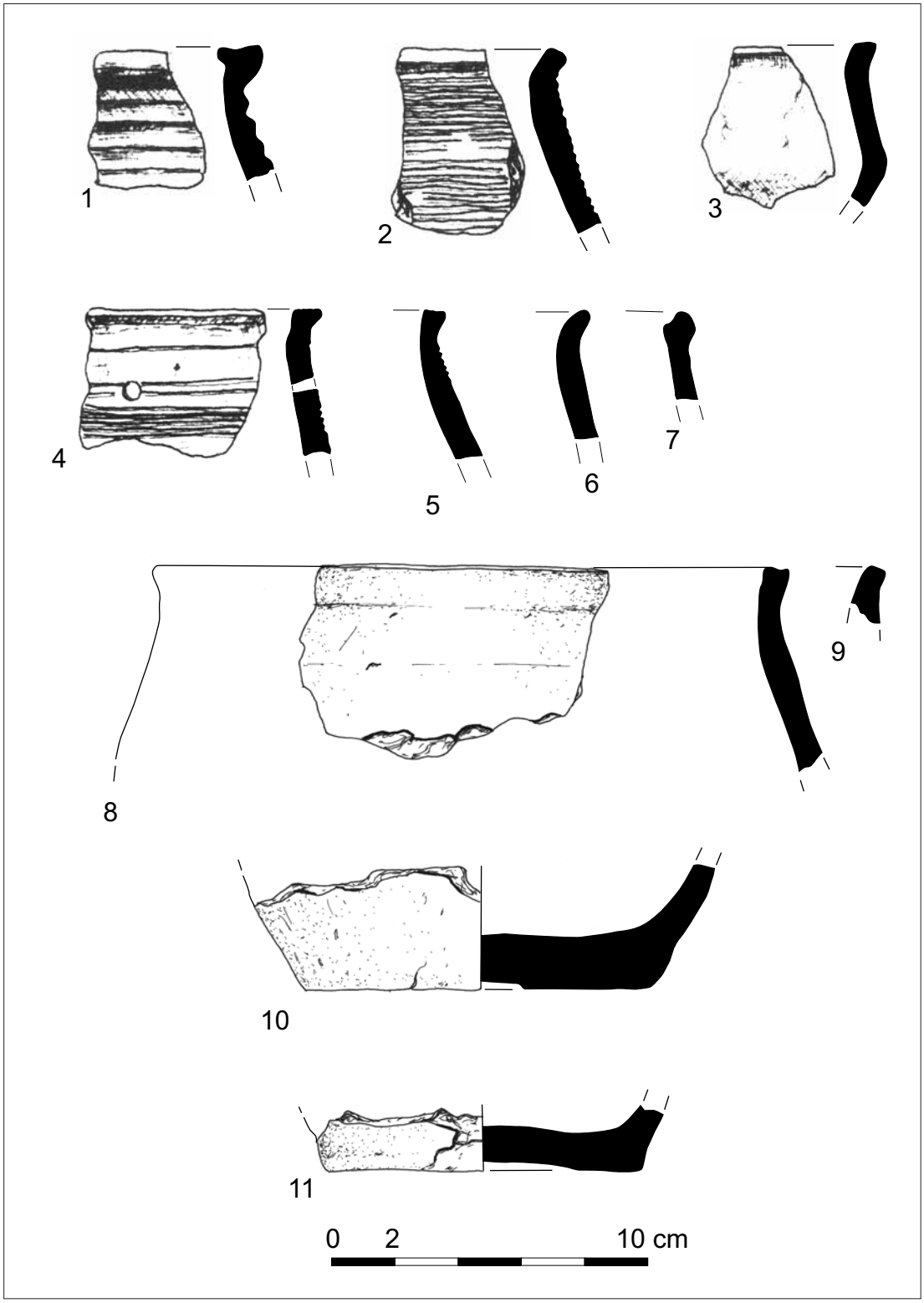
Ryc. 32. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa III: 1-9 (nr inw. 59/66); 10 (nr inw. 60/66). Rys. S. Kałagate



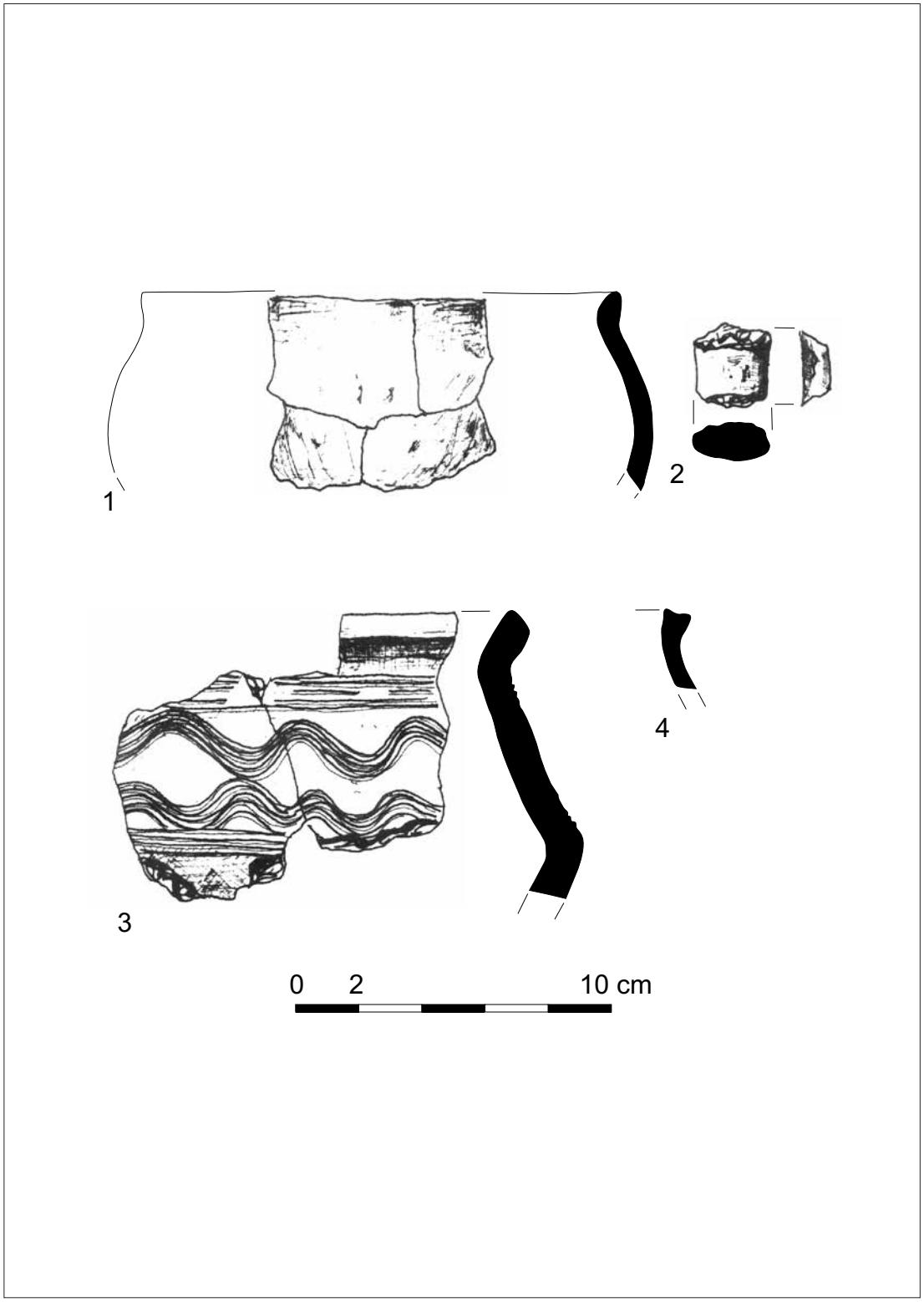
Ryc. 33. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń wykop 1, w-wa III: 1-4 (nr inw. 2/66); 5-9 (nr inw. 10/66); 10-12 (nr inw. 11/66); 13-16 (nr inw. 9/66); 17-19 (nr inw. 57/66); 20-24 (nr inw. 75/66). Rys. S. Kałagate



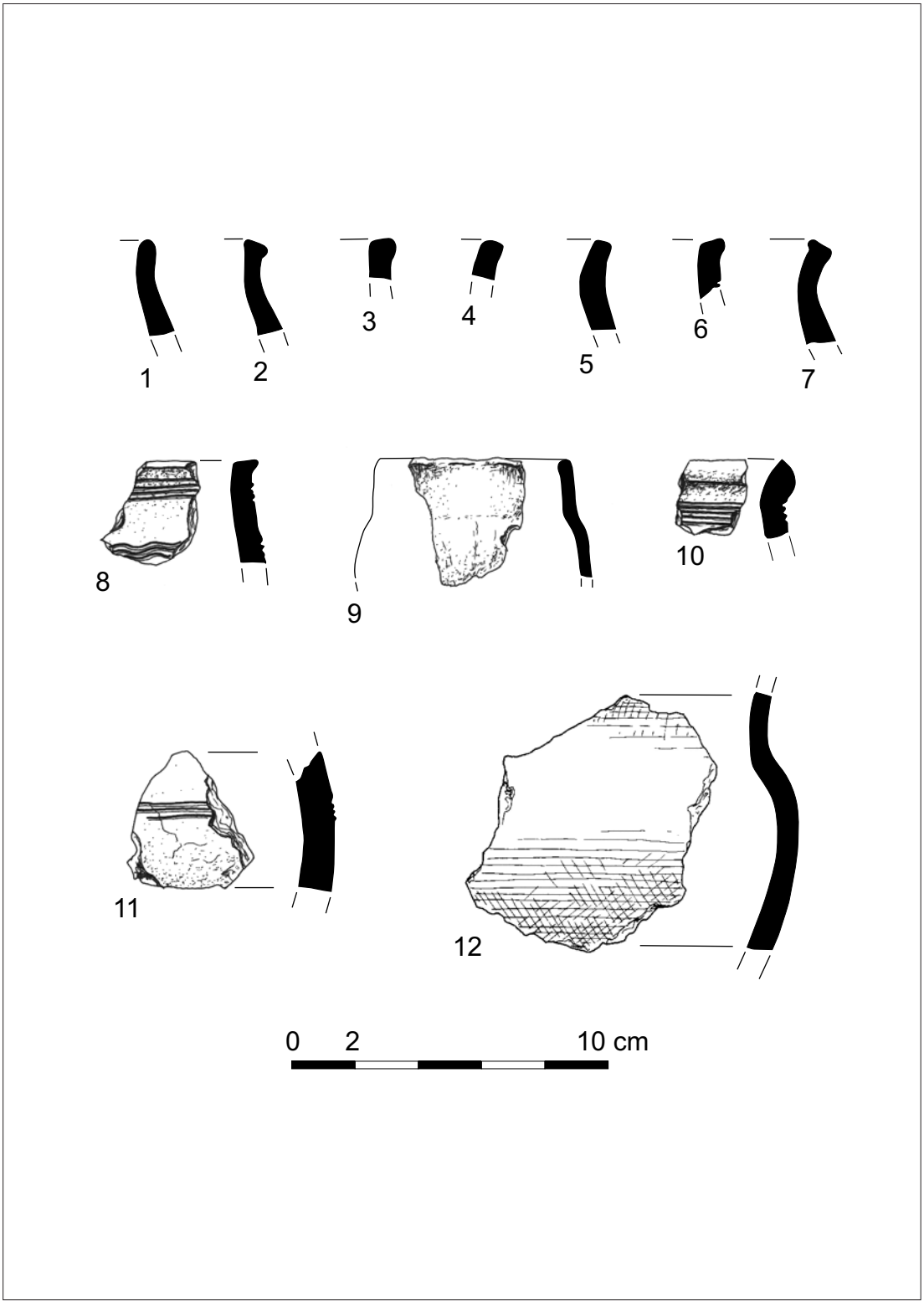
Ryc. 34. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń z sondażu 1: 1-5 (nr inw. 3/66); sondażu 2: 6-13 (nr inw. 30/66). Rys. S. Kałagate



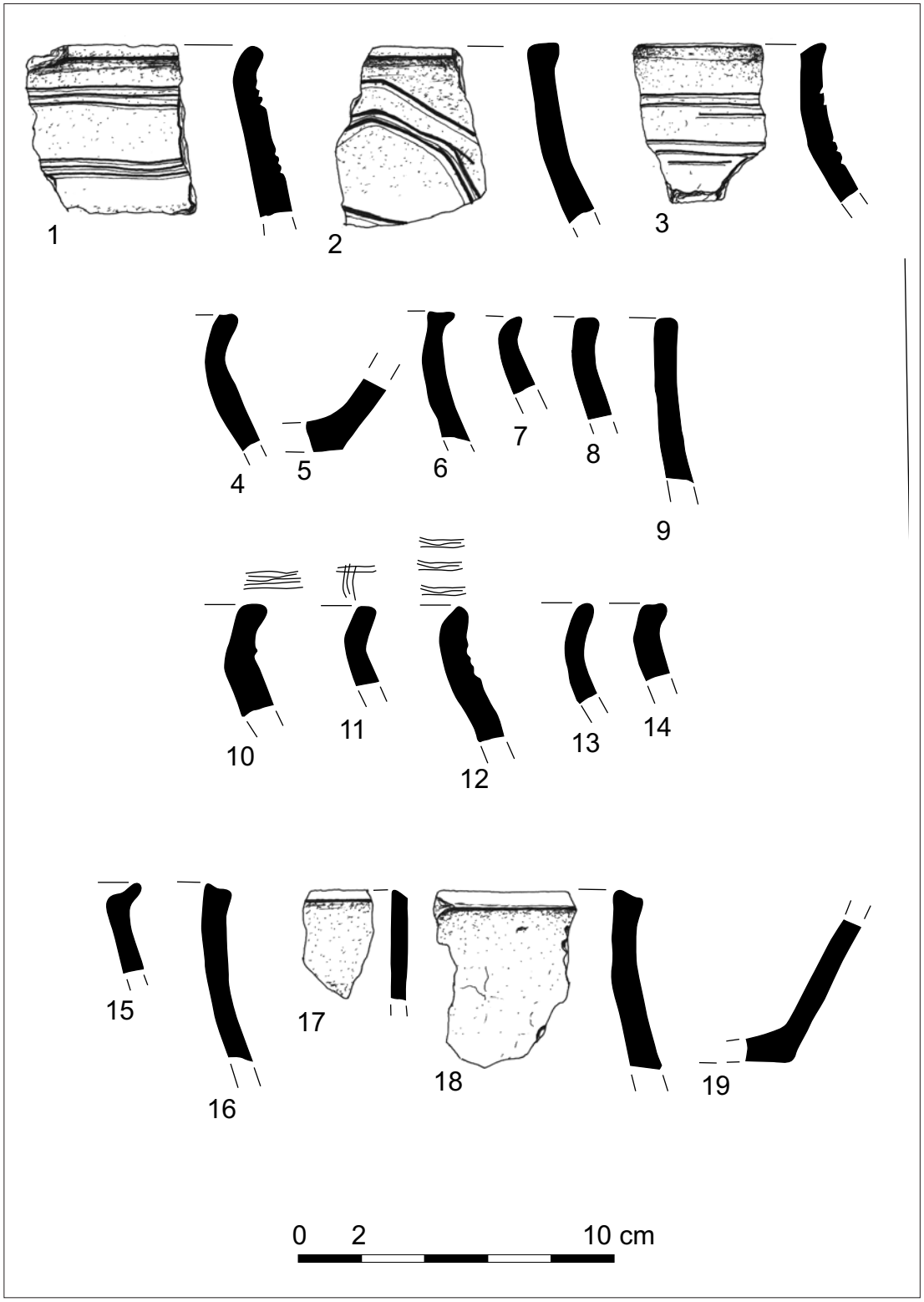
Ryc. 35. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń. Jama 1, wykop 1: 1-7 (nr inw. 83/66); 8-11 (nr inw. 4/66). Rys. S. Kałagate



Ryc. 36. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń. Jama 2, wykop 1: 1-4 (nr inw. 72/66).
Rys. S. Kałagate



Ryc. 37. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń. Palenisko 1, wykop 1: 1-11 (nr inw. 21/66); 12 (nr inw. 22/66). Rys. S. Kałagate



Ryc. 38. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Fragmenty naczyń pochodzące z wykopu I bez dokładnej lokalizacji: 1-2 (nr inw. 13/66); 3 (nr inw. 14/66); 4-5 (nr inw. 41/66); 6 (nr inw. 44/66); 7-9 (nr inw. 45/66); 10-14 (nr inw. 47/66); 15-18 (nr inw. 62/66); 19 (nr inw. 66/66). Rys. S. Kałagate

Literatura

Corpus...
1979 *Corpus Archäologischer Quellen zur Frühgeschichte auf dem Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik (7. bis 12. Jahrhundert). 3.Lieferung, Textband: Bezirke Frankfurt, Potsdam, Berlin*, red. J. Herrmann, P. Donat, Berlin, 63-64.

Chudziak W., Kaźmierczak R.
2020 *Wybrane mikroregiony – analiza struktur osadniczych pod kątem problemu kształtowania się pogranicza i przebiegu szlaków komunikacyjnych*, [w:] *Człowiek na pograniczu. Na peryferiach Civitas Schinesghe, I (2: Ziemia lubuska)*, red. W. Chudziak, R. Kaźmierczak, Toruń, 59-89.

Dąbrowski E.
1995 *Chronologia najniższych warstw osadniczych Santoka na tle porównawczym wczesnośredniowiecznych materiałów archeologicznych z zachodniej Wielkopolski, Ziemi Lubuskiej i północnego obszaru Dolnego Śląska*, [w:] *Santok – początki grodu. Materiały z sesji historycznej*, red. D. Rymar, Gorzów Wielkopolski, 23-46 + 19 tablic z rycinami.

Dulinicz M.
2001 *Kształtowanie się Słowiańszczyzny Północno-Zachodniej. Studium Archeologiczne*, Warszawa.

Gruszka B.
2010 *Wczesnośredniowieczna osada przygrodowa (podgrodzie?) w Klenicy (stan. 4), pow. zielonogórski. Opracowanie wyników badań z 1962 r.*, Archeologia Środkowego Nadodrza 7, 109-190.

Gruszka B.
2012 *Wczesnośredniowieczne zabytki ceramiczne ze stan. 2 w Nowińcu, gm. Lubsko, woj. lubuskie w ujęciu stylistyczno-technologicznym*, [w:] *Nowiniec, stan. 2. Wczesnośredniowieczny gród na pograniczy śląsko-łużyckim w świetle badań interdyscyplinarnych*, red. B. Gruszka, Zielona Góra, 47-129.

Gruszka B.
2013 *Wczesnośredniowieczna osada na stanowisku 28 w Sulechowie*, [w:] *Obwodnica Sulechowa, woj. lubuskie. Badania archeologiczne na stanowiskach 10, 25, 26, 27, 28. Tom I*, red. B. Gruszka, A. Jaszewska, S. Kałagate, Zielona Góra, 365-454.

Gruszka B.
2014 *Zabytki ceramiczne ze stanowiska 1 w Zawadzie, gm. Zielona Góra w ujęciu stylistyczno-technologicznym*, [w:] *Wczesnośredniowieczna osada w Zawadzie, stan. 1, gm. Zielona Góra. Studia interdyscyplinarne,* red. B. Gruszka, Zielona Góra, 81-166.

Gruszka B.
2015 *Znaleziska ceramiczne z wczesnośredniowiecznej osady w Mozowie, stan. 23. Analiza stylistyki, formy, techniki wykonania i chronologii*, [w:] *Osada z połowy VII i początku VIII wieku w Mozowie, stan. 23, woj. lubuskie. Źródła archeologiczne i środowiskowe*, red. B. Gruszka, Monografie wczesnośredniowieczne 1, Zielona Góra, 85-136.

Gruszka B.
2016a *Znaleziska ceramiczne z badań wczesnośredniowiecznego grodu w Połupinie, stan. 2. Chronologia oraz analiza stylistyki, formy i techniki wykonania*, [w:] *Wczesnośredniowieczny gród w Połupinie, stan. 2. Nowe analizy i interpretacje źródeł archeologicznych i przyrodniczych*, red. B. Gruszka, Monografie wczesnośredniowieczne 2, Zielona Góra, 143-238.

Gruszka B.
2016b *Próba określenia chronologii grodu w Połupinie na podstawie wyników analizy porównawczej źródeł archeologicznych i oznaczeń wieku metodą ^{14}C*, [w:] *Wczesnośredniowieczny gród w Połupinie, stan. 2. Nowe analizy i interpretacje źródeł archeologicznych i przyrodniczych*, red. B. Gruszka, Monografie wczesnośredniowieczne 2, Zielona Góra, 239-244.

Gruszka B.
2017 *Znaleziska ceramiczne z badań wczesnośredniowiecznego zespołu osadniczego w Grodziszczu, stan. 1 z lat 1963-1964*, [w:] *Grodziszcze. Od grodu plemiennego do kluczowego ośrodka zachodnich rubieży państwa wczesnopiastowskiego. Studium interdyscyplinarne, cz. 1*, red. B. Gruszka, Monografie wczesnośredniowieczne 3, Zielona Góra, 155-231.

Gruszka B.
2019 *Ceramika z wczesnośredniowiecznego kompleksu osadniczego w Przytoku, stan. 1 i 2. Analiza stylistyki, formy, techniki wykonania i chronologii*, [w:] *Wczesnośredniowieczny gród i osada w Przytoku, stan. 1 i 2. Wyniki badań archeologicznych i środowiskowych*, red. B. Gruszka, Monografie wczesnośredniowieczne 4, Zielona Góra, 113-144.

Gruszka B., Kara M.
2013 *Wybrane znaleziska ceramiki o cechach warsztatowych ze starszych faz wczesnego średniowiecza z południowo-zachodniej Wielkopolski i południowo-wschodniej części Ziemi Lubuskiej w świetle badań specjalistycznych*, Slavia Antiqua 54, 241-265.

Gruszka B., Pawlak E., Pawlak P.
2013 *Zespoły ceramiczne ze starszych faz wczesnego średniowiecza na wybranych stanowiskach środkowego Nadodrza w świetle najnowszych wyników datowań przyrodniczych*, Archeologia Polski 58, (1-2), 171-198.

Gruszka B., Wolanin P.
2008 *Ślady osadnictwa z IX-X wieku odkryte podczas nadzoru archeologicznego przy ul. Poznańskiej w Żarach*, Archeologia Środkowego Nadodrza 6, 213-224.

Gunia P.
2020a *Charakterystyka cech petrograficznych wczesnośredniowiecznej ceramiki z grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (pow. słubicki, woj. lubuskie)*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 143-171.

Gunia P
2020b *Interpretacja składu chemicznego wczesnośredniowiecznej ceramiki z grodziska w Tarnawie Rzepińskiej (pow. słubicki, woj. lubuskie)*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 173-195.

Hołubowicz W.
1950 *Garncarstwo wiejskie zachodnich terenów Białorusi*, Toruń.

Hilczerówna Z. zob. Kurnatowska Z.

Kaźmierczak R.
2020a *Chycina, gm. Bledzew, pow. międzyrzecki, stan. 19*, [w:] *Człowiek na pograniczu. Na peryferiach Civitas Schinesghe, II*, red. W. Chudziak, R. Kaźmierczak, Toruń, 21-82.

Kaźmierczak R.
2020b *Lubniewice, pow. słubicki, stan. 9*, [w:] *Człowiek na pograniczu. Na peryferiach Civitas Schinesghe, II*, red. W. Chudziak, R. Kaźmierczak, Toruń, 83-194.

Kobylińska U.
2014 *Ceramika wczesnośredniowieczna ze st. 3 w Starosiedlu*, [w:] *Starosiedle w Ziemi Lubuskiej. Osadnictwo starożytne i wczesnośredniowieczne*, red. Z. Kobyliński, Warszawa, 521-568.

Kurnatowska Z.
1960 *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Daleszynie (st. 2) w pow. gostyńskim*, Poznań.

Kurnatowska Z.
1967 *Dorzecze górnej i środkowej Obry od VI do początków XI wieku*, Wrocław – Warszawa – Kraków.

Łosiński W.
1972 P*oczątki wczesnośredniowiecznego osadnictwa grodowego w dorzeczu dolnej Parsęty (VII-X/XI w.)*, Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk.

Łosiński W.
1996 *Menkendorf*, [w:] *Słownik Starożytności Słowiańskich* 8, Suplementy i indeksy (2), Suplement A-Ż, red. A . Gąsiorowski, G. Labuda, A. Wędzki, Wrocław – Warszawa – Kraków, 435-439.

Łosiński W., Rogosz S.
1986 *Metody synchronizacji warstw kulturowych wczesnośredniowiecznych obiektów wielowarstwowych na podstawie analizy ceramiki ze Szczecina*, [w:] *Problemy chronologii ceramiki wczesnośredniowiecznej na Pomorzu Zachodnim*, red. J. Gromnicki, Warszawa, 9-50.

Parczewski M.
1988 *Początki kultury wczesnosłowiańskiej w Polsce. Krytyka i datowanie źródeł archeologicznych*, Wrocław.

Paternoga M., Rzeźnik P.
2007 *Problem funkcji i użytkowania wczesnośredniowiecznych tzw. prażnic w świetle wybranych znalezisk z Dolnego Śląska*, Dolnośląskie Wiadomości Prahistoryczne 6, 81-106.

Pawlak E. Pawlak E.
2013 *Osadnictwo wczesnośredniowieczne na stanowisku 10 w Sulechowie*, [w:] *Obwodnica Sulechowa, woj. lubuskie. Badania archeologiczne na stanowiskach 10, 25, 26, 27, 28. Tom I*, red. B. Gruszka, A. Jaszewska, S. Kałagate, Zielona Góra, 33-168.

Rzeźnik P.
1995 *Ceramika naczyniowa z Ostrowa Tumskiego we Wrocławiu w X-XI wieku*, Poznań.

Schuldt E.
1956 *Die slawische Keramik in Mecklenburg*, Berlin.

Schuldt E.
1963 *Die slawische Keramik von Sukow und das Problem der Feldberger Gruppe*, Bodendenkmalpflege in Mecklenburg, Jahrbuch 1963, 239-292.

Tabaka A., Zamelska-Monczak K.
2011 *Wczesne średniowiecze*, [w:] *Materiały do wczesnych pradziejów Wielkopolski. Osadnictwo pradziejowe i wczesnośredniowieczne w Lubrzy*, red. J. Kabaciński, I. Sobkowiak-Tabaka, Poznań, 443-716.

Tietz B.
2017 *Upadek grodów wschodniej strefy Tornow-Klenica a proces budowy władztwa Piastów na terenie Wielkopolski*, [w:] *Spór o początki państwa polskiego. Historiografia, tradycja, mit, propaganda*, red. W. Drelicharz, D. Jasiak, J. Poleski, Kraków, 99-118.

Unverzagt W.
1940 *Der Burgwall von Kliestow, Kr. Lebus,* [w:] *Studien zur Vor- und Frühgeschichte, Carl Schuchardt zum 80. Geburtstag dargebracht*, Berlin, 73-87.

Zamelska-Monczak K.
2008a *Początki osadnictwa grodowego w Santoku w świetle nowszych ustaleń archeologicznych*, [w:] *ad Oderam fluvium. Księga dedykowana pamięci Edwarda Dąbrowskiego*, red. B. Gruszka, Zielona Góra, 98-109.

Zamelska-Monczak K.
2008b *Santok – „klucz i strażnica królestwa" u zbiegu Warty i Noteci*, [w:] *Milicz. Clavis Regni Poloniae. Gród na pograniczu*, red. J. Kolenda, Wrocław, 213-224.

Zamelska-Monczak K.
2015 *Ceramika naczyniowa z faz wczesnośredniowiecznych – podsumowanie*, [w:] *Międzyrzecz. Gród i zamek w wiekach IX-XIV. Wyniki prac wykopaliskowych z lat 1954-1961*, red. S. Kurnatowski, Origines Polonorum VIII, Warszawa, 279-287.

Piotr Gunia[1]

[1] Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Mineralogii i Petrologii, Pracownia Gemmologii, Petroarcheologii i Petrografii Technicznej, pl. M. Borna 9, 50-204 Wrocław, e-mail: piotr.gunia@uwr.edu.pl

CHARAKTERYSTYKA CECH PETROGRAFICZNYCH WCZESNOŚREDNIOWIECZNEJ CERAMIKI Z GRODZISKA W TARNAWIE RZEPIŃSKIEJ (POW. SŁUBICKI, WOJ. LUBUSKIE)

Wstęp

Mikroskopowe badania petrograficzne ceramiki są zwykle cennym uzupełnieniem wyników interdyscyplinarnych badań archeologicznych. Analizy te wykonuje się dla identyfikacji składników tłucznia w oparciu o ich cechy morfologiczno-optyczne. Dzięki tym badaniom pozyskiwane są również informacje na temat zastosowanej technologii wytwórczości garncarskiej na danym terenie, a w tym: rodzaju i genezy surowca ilastego, procesów przygotowywania materiału schudzającego, czy sposobu ukształtowania i zdobienia naczyń (np. angobowania lub malowania). Obserwacje mikroskopowe cech strukturalnych powierzchni przełamu (barwa, rozmieszczenie szkliwa i inne) często są pomocne dla określenia środowiska i przybliżonej temperatury wypału zabytkowej ceramiki.

W rozdziale przedstawiono wyniki badań petrograficznych ceramiki z grodziska, które jest usytuowane około 2 km na północ od wsi Tarnawa Rzepińska w województwie lubuskim.

Miejsce to, znane wcześniej jako „Borchwald", jest jednym z lepiej zachowanych obiektów datowanych na starszą fazę wczesnego średniowiecza. Podczas eksploracji powierzchniowej prowadzonej w XIX wieku oraz badań sondażowych w 1966 roku zebrano tam fragmenty naczyń użytkowych (tzw. grubej roboty) zaliczanych do tzw. „ceramiki słowiańskiej" (ZfE 1890, 372-373; Śmigielski 1961; Hensel i in. 1995). Były to pozostałości naczyń obtaczanych w górnej partii, słaboprofilowanych i dwustożkowatych, z dobrze widocznym ornamentem grzebykowym. Na ich powierzchniach zewnętrznych zaoberwowano dość licznie występujące zdobienia w postaci poziomych pasm falistych oraz ze wzorami składającymi się z: grup pionowych i ukośnych kreseczek, z motywem kratki i inne. Szczegółową analizę odkrytych w 1966 roku fragmentów naczyń przedstawił w tym tomie Bartłomiej Gruszka (2020).

Projekt został dofinansowany z programu Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego „Ochrona zabytków archeologicznych", z wkładem własnym Instytutu Archeologii i Etnologii PAN w Szczecinie, w ramach zadania „Badania nieinwazyjne wczesnośredniowiecznego grodu w Tarnawie Rzepińskiej (AZP-53-8/6) w województwie lubuskim".

Metody badań petrograficznych

Do badań petrograficznych przekazano 9 próbek wczesnośredniowiecznej ceramiki pochodzącej z badań prowadzonych na grodzisku w 1966 roku. Przekazane do anliz próbki to ostrokrawędziste fragmenty (czasem sklejone ze sobą) o zróżnicowanym zabarwieniu, zmiennej wielkości i różnej grubości profilu poprzecznego.

We wstępnym etapie analiz opisano cechy makroskopowe powierzchni (zewnętrznej i wewnętrznej) badanych fragmentów, a następnie udokumentowano je za pomocą cyfrowego aparatu fotograficznego Canon SX50 HS. Z przekazanych skorup, za zgodą i według wskazówek archeologa, przy pomocy piły diamentowej, oddzielono od nich fragmenty o wymiarach w przybliżeniu 2 × 2 cm. Z uzyskanych w ten sposób próbek, zorientowanych równoległe do powierzchni ich przełamu, wykonano tradycyjne nakrywane preparaty mikroskopowe (płytki cienkie) przeznaczone do badań petrograficznych w świetle przechodzącym. Po zeszlifowaniu do płytki o grubości około 0,02 mm, naklejano ją na szkiełko podstawkowe i przykrywano szkłem nakrywkowym. Do łączenia płaszczyzn płytki cienkiej ze szkłem stosowano balsam kanadyjski (na gorąco).

Analiza cech makroskopowych polegała na określeniu barwy tła obu jej powierzchni, stopnia wygładzenia, opisu cech morfologii ornamentu i innych widocznych szczegółów. Na przekroju poprzecznym przełamu oznaczano wybrane jego cechy strukturalno-teksturalne, np. zróżnicowanie i nasycenie zabarwienia w profilu poprzecznym lub podłużnym, wielkość i sposób ułożenia tłucznia w obrębie składników nieplastycznych, analizę skupień żelazistego pigmentu oraz szklistych żyłek.

W celu bardziej dokładnego rozpoznania cech morfologii przekroju poprzecznego badanych fragmentów, powierzchnie preparatów mikroskopowych poddano skanowaniu w rozdzielczości 1600 × 1600 pikseli na urządzeniu wielofunkcyjnym Canon MP 150.

Obserwacje mikroskopowe tłucznia i masy wypełniającej wczesnośredniowieczną ceramikę z Tarnawy prowadzono z wykorzystaniem mikroskopu polaryzacyjnego Nikon 200 Eclipse w Pracowni Gemmologii, Petroarcheologii i Petrografii Technicznej Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego. Dokumentowanie wyników oznaczeń mikroskopowych było możliwe dzięki zastosowaniu sprzężonego z opisywanym mikroskopem systemu rejestracji obrazu za pomocą cyfrowego aparatu fotograficznego Canon EOS 450d (o matrycy 13 mln pikseli).

Cechy petrograficzne zabytkowej ceramiki z Tarnawy scharakteryzowano zgodnie z obowiązującymi standardami ich opisu początkowo prezentowanymi w zagranicznych publikacjach a następnie w polskiej literaturze (m.in.: Shepard 1956; Rice 1987; Quinn 2010; 2013; Daszkiewicz 2014; Pawlikowski 2020). Zwykle te charakterystyki cech petrograficznych zawierają: dominującą barwę tła czerepu i jej zmienność, strukturę i teksturę oraz szczegółowe dane na temat cech morfologiczno-optycznych składników nieplastycznych, szkliwa oraz domieszek (np. pochodzenia organicznego i innych).

Dla dokładniejszego poznania technologicznych aspektów warsztatu garncarskiego dokonano ilościowej analizy modalnej i granulometrycznej tła czerepu poszczególnych próbek. Parametry te oznaczano za pomocą mikroskopowej metody ilościowej powiązanej z komputerową analizą obrazu.

Udział objętościowy składników nieplastycznych i ilastego tła czerepu określano planimetrycznie dla około 100 punktów powierzchni płytki cienkiej (m.in. Stoltman 2001; Garrison 2003). Do przeliczeń brano pod uwagę: kwarc, skalenie (w tym: pertyty, antypertyty, myrmekity i mikropegmatyty), fragmenty skał (np.: granitoidy, kwarcyty, piaskowce, mułowce, krzemienie, gnejsy, łupki kwarcowo-skaleniowe, amfibolity i inne), łyszczyki (ciemne i jasne), minerały ciężkie i akcesoryczne (np. pirokseny, amfibole, cyrkon, tytanit i inne) oraz inne składniki masy garncarskiej (np. toczeńce, konkrecje, fragmenty skamieniałości, zwęglone pozostałości organiczne i inne).

Badania uziarnienia (granulometryczne) polegały na pomiarach wielkości poszczególnych fragmentów (ziaren) tłucznia i ocenie objętości tła ilastego w próbce. Mierzono tu „średnicę zastępczą" (czyli największą średnicę okręgu opisanego na danym obiekcie) dla wszystkich ziaren przecinanych przez naniesione linie trawersujące. Wykorzystywano tu metodę punk-

towego zliczania (w rastrze linii z odstępem co 2 mm) na komputerowych obrazach preparatów mikroskopowych. Dane uzyskane z pomiarów uziarnienia opracowywano z pomocą programu komputerowego JMicroVision v. 1.2.7 (Roduit 2014).

Efektem prowadzonych badań mikroskopowych próbek z Tarnawy była szczegółowa charakterystyka petrograficzna występujących tam minerałów i tłucznia skalnego, składników frakcji pelitowej oraz szklistych produktów przemiany masy ceramicznej podczas jej wypału.

Na tej podstawie podjęto próbę uzyskania informacji o cechach mineralogiczno-petrograficznych surowca ilastego, sposobu schudzania masy garncarskiej, kształtowania i poprawiania estetyki wyrobów oraz temperatury i atmosfery wypału naczyń.

Charakterystyka cech petrograficznych analizowanych fragmentów naczyń

Fragment brzuśca naczynia Próbka 1/66 (nr inw. 57/66, pc. 1/66)

Opis makroskopowy

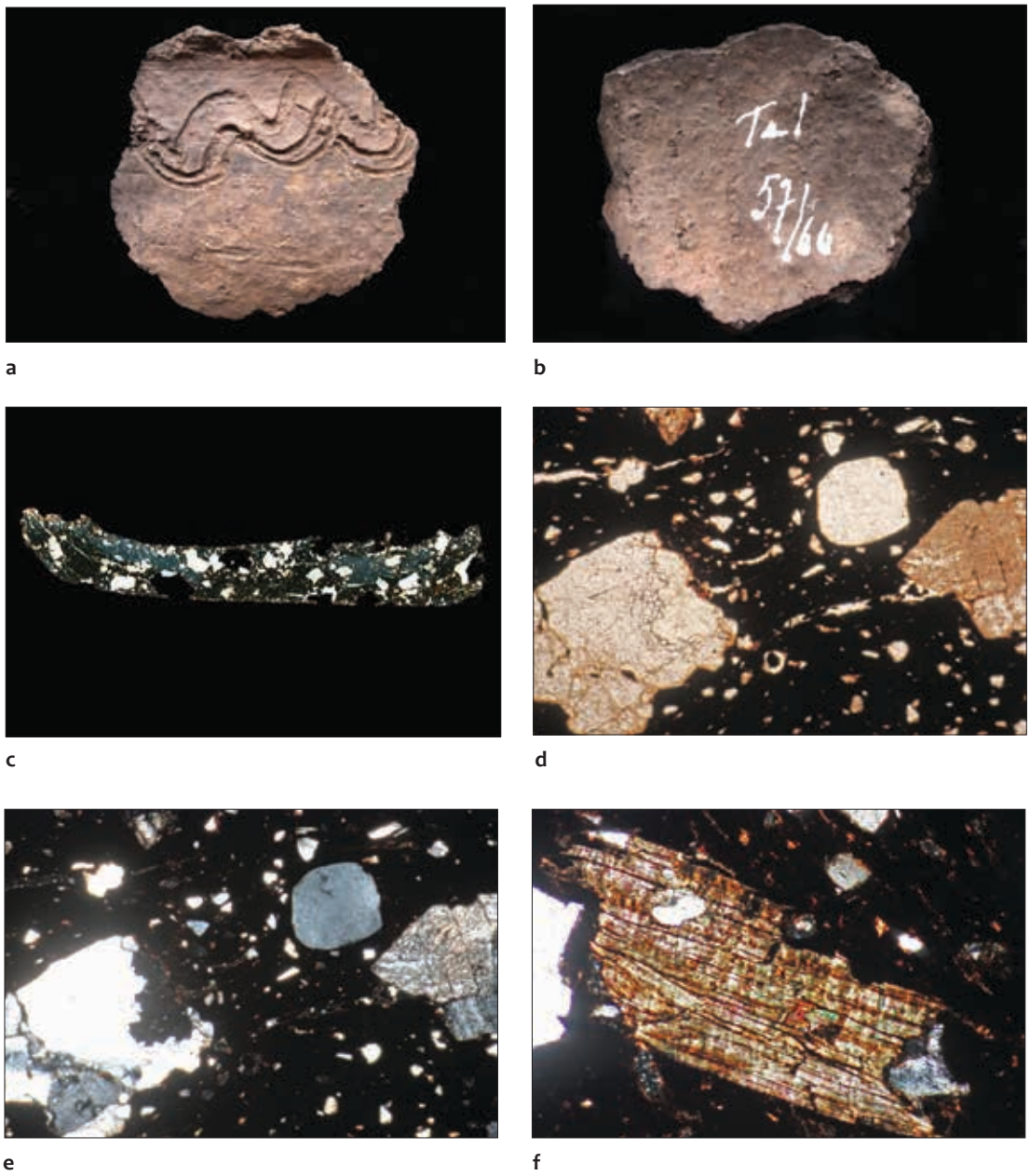
Jest to pojedynczy fragment środkowej części brzuśca cienkościennego naczynia. Obie powierzchnie wyrobu są barwy jasnowiśniowo-brązowej, chropowate z widocznymi, nieregularnie rozmieszczonymi, falistymi żłobkami w partii zewnętrznej naczynia (ryc. 1: a, b). Na skanie powierzchni przełamu widoczne jest czarne tło czerepu, w którym tkwią pojedyncze, zaokrąglone fragmenty brunatnych skał żelazistych oraz wyoblone okruchy tłucznia skalnego o średnicy do 2 mm (ryc. 1: c).

Opis mikroskopowy

W obrazie mikroskopowym płytki cienkiej można zauważyć, że badany fragment ma strukturę gruboziarnistą i nierównoziarnistą (ryc. 1: d, e). Tekstura jest słabo kierunkowa z uwagi na równoległe układanie się niektórych żyłek szkliwa. W tle czerepu, występuje stosunkowo niewielka ilość składników nieplastycznych. Podczas obserwacji w powiększeniu, stwierdzono tu obecność wyoblonych (czasem ostrokrawędzistych) fragmentów częściowo skaolinizowanych tabliczek skaleni. Część z nich reprezentuje skalenie alkaliczne (mikroklin) z widocznymi krzyżowym przerostami bliźniaczymi. W grubszym tłuczniu napotkano również fragmenty silnie zwietrzałych kwaśnych skał magmowych reprezentujących granit biotytowy lub granit dwułyszczykowy. Zwykle są to skały o strukturze średniokrystalicznej i nierównokrystalicznej o strukturze bezkierunkowej. Z rozkruszenia skał granitoidowych pochodzą zapewne polikrystaliczne przerosty złożone przeważnie z kilku tabliczek skaleni (plagioklazy?) oraz pojedyncze większe blaszki, nierzadko schlorytyzowanego biotytu lub muskowitu (ryc. 1: f). W obrębie, dość rzadko występującej, drobniejszej frakcji tłucznia sporadycznie występują doskonale obtoczone ziarenka kwarcytów o mikrogranoblastycznej strukturze, wydłużone ostrokrawędziste odłamki kwarcu oraz fragmenty blaszek jasnych lub ciemnych łyszczyków). W tle czerepu znajdują się również owalne obszary bez tłucznia zawierające niewyrobione grudki brunatnej gliny (toczeńce ilasto-żelaziste). Pozostałości o charakterze organicznym nie stwierdzono.

Tło ilaste jest brunatne, słabo przepuszcza światło i ma strukturę ziarnistą lokalnie zwartą (kryptokrystaliczną). Ilość ostrokrawędzistych fragmentów kwarcu w matriks tła czerepu nie przekracza 2% obj. Szkliwo tworzy tu dość nieregularnie rozmieszczone nagromadzenia. Zwykle są to krótkie żyłki o soczewkowym kształcie wyklinowujące się w obu kierunkach, czasem układające się w równolegle agregaty. Występują także „buławkowate" lub ameboidalne skupienia szkliwa lub wypełnienia przez nie przestrzeni po dawnych fragmentach tłucznia. Napotkano również cienkie żyłki z charakterystycznymi zgrubieniami w ich partiach centralnych.

Na podstawie przeprowadzonych badań mikroskopowych można stwierdzić, że surowiec



Ryc. 1. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Analizowany fragment ceramiki (p.c. 1/66); a – część zewnętrzna fragmentu brzuśca; b – część wewnętrzna fragmentu brzuśca; c – skan powierzchni przekroju poprzecznego badanej próbki. Powiększenie około 10×; d – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole równoległe, powiększona około 40×; e – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 40×; f – blaszka jasnego łyszczyku (muskowit) w tle czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 60×. Fot. P. Gunia, oprac. B. Gruszka

ilasty wykorzystany do produkcji ceramiki stanowiła silnie zażelaziona, polodowcowa glina zwałowa. Do schudzania masy garncarskiej zastosowano niewielką ilość intencjonalnie przygotowanego, gruboziarnistego tłucznia skalnego z przewagą silnie zwietrzałych granitoidów pochodzenia eratycznego. Wypał naczynia miał miejsce w warunkach redukcyjnych w temperaturze około 650°C.

Fragment górnej części naczynia Próbka 2/66 (nr inw. 72/66, pc. 2/66)

Opis makroskopowy

Do badań wykorzystano sklejone trzy fragmenty grubościennego naczynia pochodzące z okolic wylewu i górnej części brzuśca. Powierzchnia zewnętrzna jest słabo wygładzona, barwy jasnowiśniowo-brązowej z widocznym strefowym ornamentem w postaci wielokrotnej lini falistej oraz prostej wykonanych grzebykiem (ryc. 2: a). Powierzchnia wewnętrzna naczynia ma podobne zabarwienie, jest częściowo wygładzona, z lokalnie występującymi subtelnymi bruzdkami bedącymi sladami obtaczania na kole garncarskim. Ześcianki wystają nieliczne fragmenty drobnego tłucznia (ryc. 2: b). Na powierzchni przełamu można zauważyć, że czarne tło części wewnętrznej przekroju, w partiach przyległych do wewnętrznej i zewnętrznej części badanej skorupy, ma ślady angobowania brązową glinką. W tle czerepu dość licznie występują fragmenty tłucznia o wielkości do kilku milimetrów (ryc. 2: c).

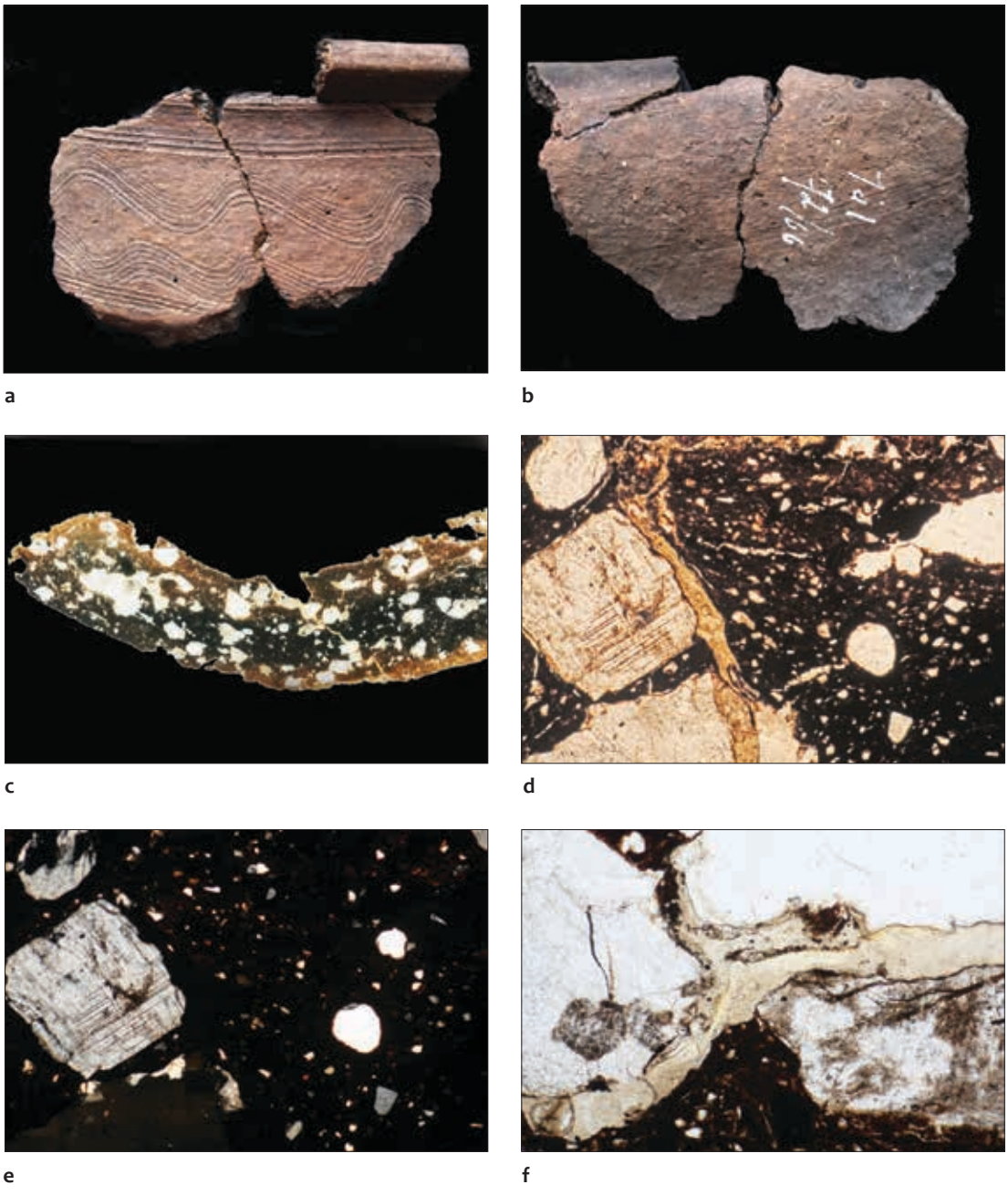
Opis mikroskopowy

Podczas obserwacji pod mikroskopem można zauważyć, że badany fragment odznacza się gruboziarnistą strukturą (miejscami średnioziarnistą), a tekstura jest bezkierunkowa.

Analizując powierzchnię przełamu skorupy, w tle czerepu można wyróżnić tu dwie strefy różniące się cechami petrograficznymi, tj. strefę centralną i strefę angoby. W pierwszej z opisywanych stref dominują gniazdowo rozmieszczone nagromadzenia grubszego tłucznia. Głównymi składnikami nieplastycznym są tutaj ostrokrawędziste fragmenty kwarcu oraz odłamki tabliczek skaleni. Wśród tych ostatnich oznaczono ortoklaz ze śladami dwukierunkowej łupliwości krzyżującymi się pod kątem prostym (ryc. 2: d, e) oraz zrosty kilku tabliczek skaleni wapniowo-sodowych. W znacznie mniejszej ilości występują doskonale obtoczone ziarenka kwarcowe, które czasem wykazują faliste wygaszanie światła. Natrafiono także na zaokrąglony fragment skały węglanowej (wapień sparytowy) o średnicy około 1 mm. W drobnoziarnistym tle czerepu (partii centralnej) w dość dużych ilościach spotykane są również drobne, wielokątne, ostrokrawędziste odłamki kwarcu, rzadziej skaleni i postrzępione blaszki jasnego łyszczyku (serycyt) o tęczowych barwach interferencyjnych. Napotkano wśród nich kilka okrągłych ziarenek amfiboli o wysokim reliefie ze śladami łupliwości, której kierunki krzyżują się po kątem zbliżonym do 120°. W strefie angoby większe ostrokrawędziste okruchy tłucznia występują sporadycznie, a w tle czerepu oprócz wielokątnych odłamków kwarcowo-skaleniowych można zauważyć również drobne, obtoczone ziarenka kwarcu o zmiennym kształcie, czasem z okrągławymi, brunatnymi plamkami glaukonitu zmienionego podczas wypału. W kilku miejscach znajdują się zwęglone pędy roślin.

Tło ilaste w części środkowej skorupy jest brunatne i nieprzezroczyste o kryptokrystalicznej (lokalnie ziarnistej) mikrostrukturze. Zawiera ono dość dużą ilość detrytycznej, ostrokrawędzistej matriks zbudowanej z kwarcu i skaleni, która stanowi około 12% obj. tła czerepu.W obrębie angoby tło czerepu ma barwę żółtobrązową, jest przeświecające o ziarnistej strukturze, a zawartość obtoczonych (czasem ostrokrawędzistych) ziaren matriks sięga 20% obj.

Szkliste produkty wypału to wypełnienia szkliwem przestrzeni po tłuczniu i żyłki o rozmaitych kształtach. Można spotkać też „palczaste" ameboidalne lub wielokątne nagromadzenia szkliwa oraz wypełnione pęcherzykami miąższe



Ryc. 2. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Analizowany fragment ceramiki (p.c. 2/66); a – część zewnętrzna fragmentu naczynia; b – część wewnętrzna fragmentu naczynia; c – skan powierzchni przekroju poprzecznego badanej próbki. Powiększenie około 10×; d – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole równoległe, powiększona około 40×; e – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 40×; f – szklista żyłka z pęcherzykami gazowymi w tle czerepu. Mikrofotografia, nikole równoległe, powiększona około 60×. Fot. P. Gunia, oprac. B. Gruszka

żyłki opływające duże fragmenty skaleniowego tłucznia (ryc. 2: f).

Stwierdzone mikroskopowo cechy petrograficzne wskazują, że surowcem służącym do wyrobu naczynia była silnie zażelaziona gliny zwałowa schudzana intencjonalnie przygotowanym grubszym tłuczniem kwarcowo-skaleniowym z dodatkiem ostrokrawędzistej frakcji pylastej. Naczynie angobowano natomiast pylastą glinką o zwietrzelinowej proweniencji. Wypału dokonano w warunkach redukcyjnych, a w końcowym etapie wypału utleniających. Temperatura wypalania naczynia wynosiła około 650°C.

Fragment górnej części naczynia Próbka 3/66 (nr inw. 17/66, pc. 3/66)

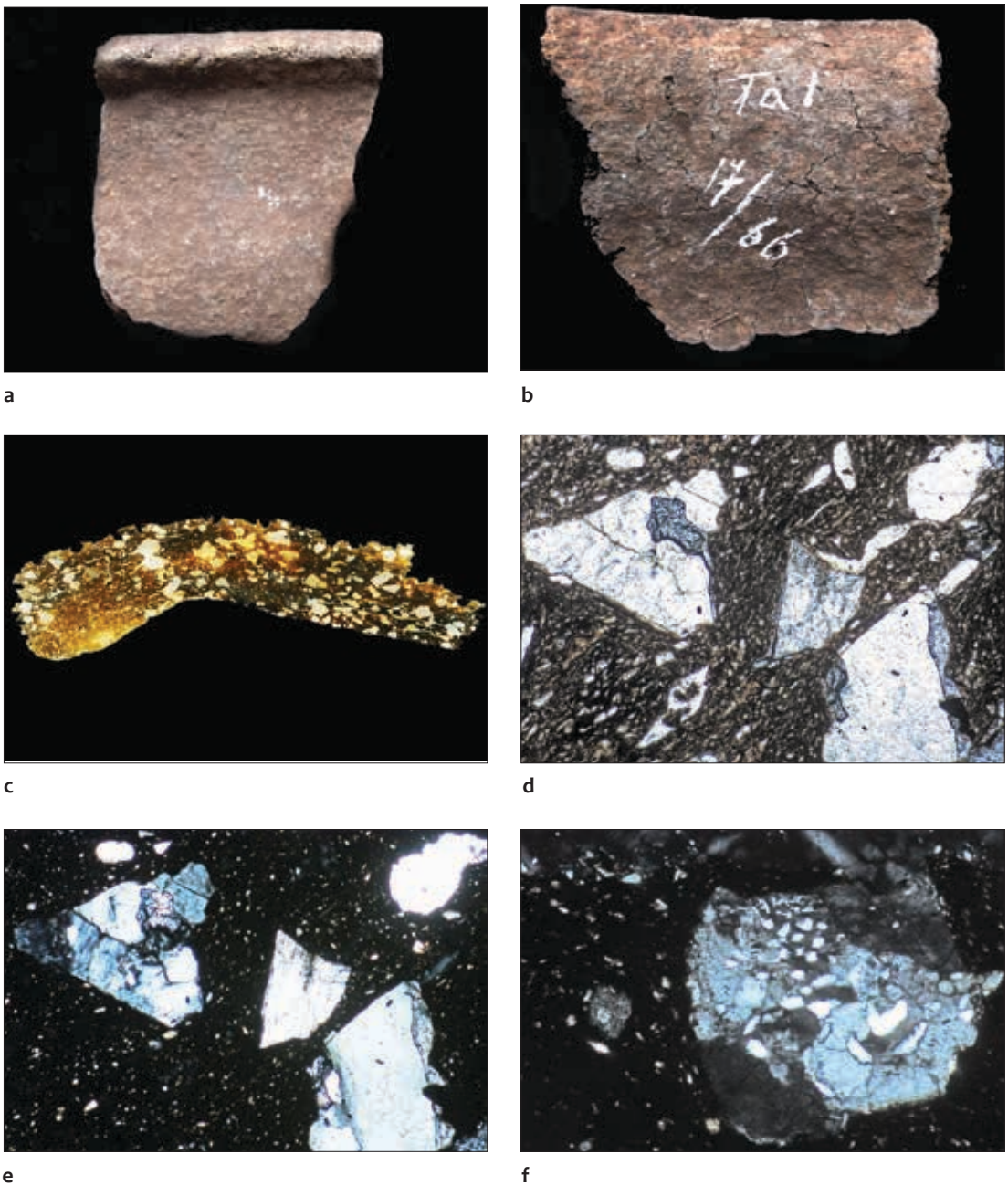
Opis makroskopowy

Do analizy przeznaczono pojedynczy fragment obejmujący część wylewu wraz z górną partią brzuśca. Obie powierzchnie wyrobu są barwy jasnowiśniowo-brązowej, nieornamentowane z drobnymi guzkami i pęknięciami (powierzchnia wewnętrzna) o charakterze wietrzeniowym (ryc. 3: a, b). Na przekroju poprzecznym można zaobserwować lateralną zmienność zabarwienia od ciemnożółto-brązowego (w strefie wylewu) do czarnego (w strefie brzuśca). W tle czerepu dobrze widoczne są też większe grudki niewyrobionej gliny tkwiące w masie garncarskiej schudzanej dość dużą ilością ostrokrawędzistego, drobnoziarnistego tłucznia (ryc. 3: c).

Opis mikroskopowy

Pod mikroskopem można zaobserwować, że badany fragment ma strukturę średnioziarnistą, nierównoziarnistą ze stosunkowo słabym ukierunkowaniem teksturalnym (ryc. 3: d, e). Podstawowymi składnikami tłucznia jest kwarc spotykany w postaci ostrokrawędzistych fragmentów, rzadziej ziaren o dość zmiennym stopniu obtoczenia. Skalenie i fragmenty zwietrzałych skał granitoidowych są składnikami o niższej frekwencji. Wśród skaleni można wyróżnić mikroklin ze słabo zachowanymi śladami zbliźniaczeń krzyżowych oraz plagioklazy ze słabo zachowanymi śladami polisyntetycznych zbliźniaczeń według prawa albitowego. Większość opisywanych glinokrzemianów wykazuje oznaki silnego zwietrzenia i większość powierzchni ich tabliczek jest pokryta żółtawym, drobnołuseczkowym nalotem kaolinitowym. W obrębie skalnego tłucznia przeważają wyoblone i silnie zwietrzałe okruchy średniokrystalicznych granitów biotytowych z reliktami struktur z odmieszania (mikropegmatyty) (ryc. 3: f). Natrafiono również na większy fragment łupka chlorytowego (zieleniec?). Składniki frakcji drobnoziarnistej i pylastej, to najczęściej wydłużony ostrokrawędzisty kwarc, chociaż w niektórych miejscach jest dużo owalnych i okrągławych ziarenek kwarcowych o zróżnicowanym kształcie i rozmiarach. Lokalnie występują też zespoły drobnych ziarenek brunatnego pigmentu żelazistego oraz pojedyncze, silnie postrzępione i „rozczłonkowane" blaszki jasnego łyszczyku. W badanej płytce cienkiej nie stwierdzono nieprzezroczystych tlenków żelaza oraz zwęglonych pozostałości roślinnych lub zwierzęcych.

Tło ilaste jest dość zmienne pod względem barwy, sposobu przepuszczania światła oraz mikrostruktury czy zawartości matriks. Znaleźć można tu obszary o brunatnym zabarwieniu, nieprzezroczyste o zwartej mikrostrukturze oraz miejsca przeświecające na brązowo z przewagą tła o ziarnistej mikrostrukturze. Zawartość ostrokrawędzistych lub obtoczonych składników w matriks jest trudna do oszacowania z uwagi na znaczną ich zmienność w poszczególnych partiach tła czerepu. Szkliwo powstałe podczas wypału najczęściej koncentruje się w krótkich wyklinowujących się obustronnie żyłkach znajdowanych przeważnie w partiach tła o ziarnistej strukturze. Czasem opływa ono brunatne plamki pigmentu żelazistego lub wypełnia przestrzenie po większych fragmentach tłucznia.



Ryc. 3. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Analizowany fragment ceramiki (p.c. 3/66); a – część zewnętrzna fragmentu naczynia; b – część wewnętrzna fragmentu naczynia; c – skan powierzchni przekroju poprzecznego badanej próbki. Powiększenie około 10×; d – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole równoległe, powiększona około 40×; e – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 40×; f – fragment skały granitoidowej o strukturze mikropegmatytowej w tle czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 40×. Fot. P. Gunia, oprac. B. Gruszka

Uzyskane wyniki badań prowadzą do wniosku, że surowiec ilasty wykorzystany do produkcji naczynia pochodził ze złoża o mieszanej genezie (glacjalno-zwietrzelinowej). Wyrób schudzano w niewielkim stopniu intencjonalnie przygotowanym tłuczniem frakcji drobnoziarnisto-pylastej zawierającym kwarc, zwietrzałe skalenie i skały granitoidowe. Wypalanie naczynia odbywało się w atmosferze redukcyjnej w temperaturze około 600°C.

Fragment górnej części naczynia Próbka 4/66 (nr inw. 17/66, pc. 4/66)

Opis makroskopowy

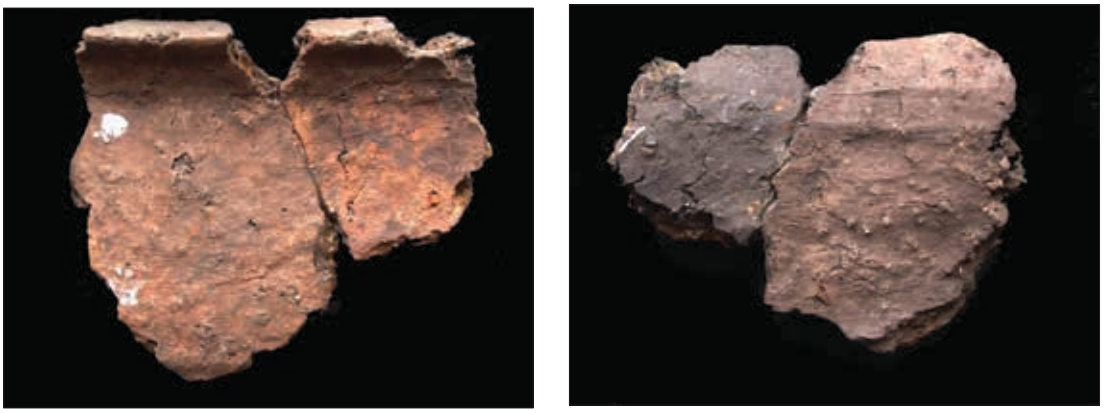
Do badań przekazano dwa sklejone ze sobą fragmenty górnej partii naczynia. Powierzchnia zewnętrzna jest barwy ceglasto-brązowej, niezdobiona, ze śladami wygładzania lub obtaczania, miejscami chropowata z dość licznymi guzkami lub ubytkami wietrzeniowymi (ryc. 4: a). Powierzchnia wewnętrzna naczynia ma wiśniowo-brązowe zabarwienie o zmiennym odcieniu, jest chropowata, z licznymi wystającym fragmentami tłucznia oraz ze śladami lepienia metodą ugniatania masy garncarskiej (ryc. 4: b). Na przekroju poprzecznym można zaobserwować przeważnie czarne, pozbawione tłucznia tło czerepu, które lokalnie w partiach peryferycznych zawiera ślady abgoby glinką o ciemnożółtawo-brązowym zabarwieniu (ryc. 4: c).

Opis mikroskopowy

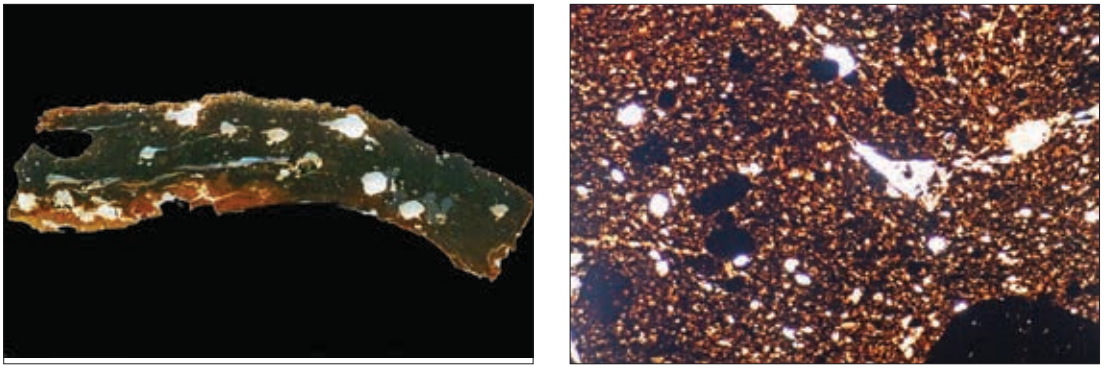
Podczas obserwacji mikroskopowej w świetle przechodzącym stwierdzono, że badany fragment ma strukturę aleurytowo-pelitową i bezkierunkową (ryc. 4: d, e). Należy jednak odnotować, że w tle czerepu znajduje się kilka fragmentów grubszego tłucznia o średnicy do 2 mm. Wśród tych największych składników nieplastycznych oznaczono przeważnie zwietrzałe okruchy granitów biotytowych o strukturze średniokrystalicznej, różnokrystalicznej i bezładnej teksturze. Natrafiono też na pojedynczy odłamek kwarcu oraz dwa fragmenty tłucznia granitoidowego, które pod względem składu odpowiadają plagiogranitom. Do innych nieco większych składników wypełniających tło czerepu należą owalne, brunatne okruchy skał żelazistych (rud darniowych?) (ryc. 4: f). Lokalnie można zaobserwować rozrzucone nieregularnie dość liczne skupienia tej odmiany litologicznej skał osadowych. Sporadycznie w tle czerepu występują pojedyncze blaszki biotytu (silnie zbrunatniałe w wyniku wypału) oraz postrzępione i pokruszone blaszki jasnego łyszczyku, czasem o tęczowych barwach interferencyjnych. Aleurytowymi składnikami tła czerepu są przeważnie zaokrąglone ziarenka kwarcu, a ostrokrawędziste fragmenty kwarcu, skaleni i jasnych łyszczyków spotykane są rzadko. Miejscami można zaobserwować też drobne smużki i plamki brunatnego pigmentu żelazistego. Pozostałości organicznych w badanej próbce nie stwierdzono.

Tło ilaste jest ciemnobrązowe do brunatnego, przeświecające o ziarnistej mikrostrukturze. Obecność detrytycznej matriks w tle czerepu jest trudna do oszacowania z uwagi na aleurytowo-pelitową strukturę całego tła czerepu. Szkliwo występuje zwykle w postaci wydłużonych, czasem dość miąższych żyłek o robakowatych zarysach, często sfałdowanych i wyklinowujących się w obu kierunkach. Czasem szkliste produkty wypału tworzą też drobne wpryśnięcia oraz rozczłonkowane nagromadzenia o plamistym wyglądzie.

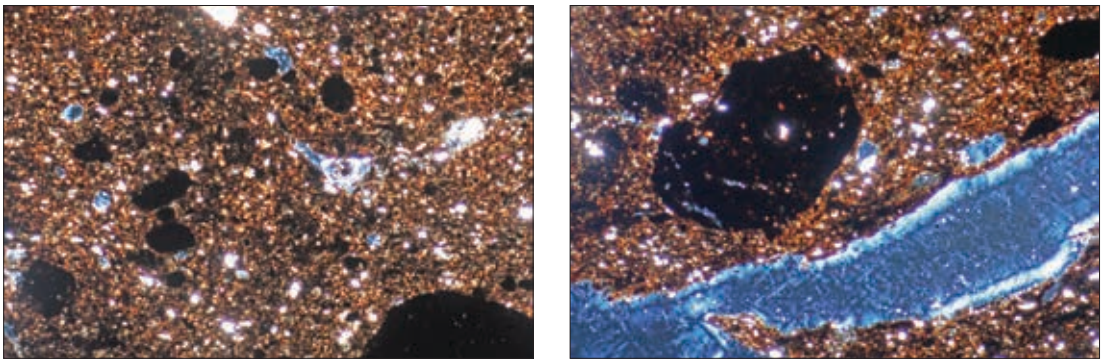
W świetle uzyskanych danych z badań mikroskopowych można stwierdzić, że naczynie wykonano z surowca ilastego będącego redeponowaną mieszanką glin o wodnolodowcowej i bagiennej proweniencji. Masa garncarska nie była praktycznie schudzana i zawierała tylko nieliczne fragmenty zwietrzałych granitoidów. Wypał odbywał się w warunkach przejściowych w temperaturze około 600°C.



a b



c d



e f

Ryc. 4. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Analizowany fragment ceramiki (p.c. 4/66); a – część zewnętrzna fragmentu naczynia; b – część wewnętrzna fragmentu naczynia; c – skan powierzchni przekroju poprzecznego badanej próbki. Powiększenie około 10×; d – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole równoległe, powiększona około 40×; e – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 40×; f – owalny fragment skały żelazistej (rudy darniowej?) w tle czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 60×. Fot. P. Gunia, oprac. B. Gruszka

Fragment górnej części naczynia Próbka 6/66 (nr inw. 13/66, pc. 6/66)

Opis makroskopowy

Przedmiotem analizy był pojedynczy fragment cienkościennego naczynia. Powierzchnia zewnętrzna ma barwę czerwono-brązową i jest słabo wygładzona. Na analizowanym fragmencie jest widoczny ornament w postaci dookolnych żłobków oraz motywu linni falistej i pionowej popierającej, które wykonano grzebykiem (ryc. 5: a). Powierzchnia wewnętrzna jest podobnie zabarwiona, z nielicznymi dookolnie rozmieszczonymi rowkami o zmiennej głębokości umiejscowionymi w strefie wylewu, które są śladami obtaczania wyrobu na kole garncarskim (ryc. 5: b). Na powierzchni przekroju poprzecznego, w jego części centralnej, widoczne jest ciemnobrunatne tło czerepu, porozcinane wąskimi, wyklinowującymi się obustronnie, żyłkami szkliwa, które czasem opływają większe fragmenty skalnego tłucznia. W partiach peryferycznych opisywanego profilu są widoczne też ślady żółtawo-brązowej angoby (ryc. 5: c).

Opis mikroskopowy

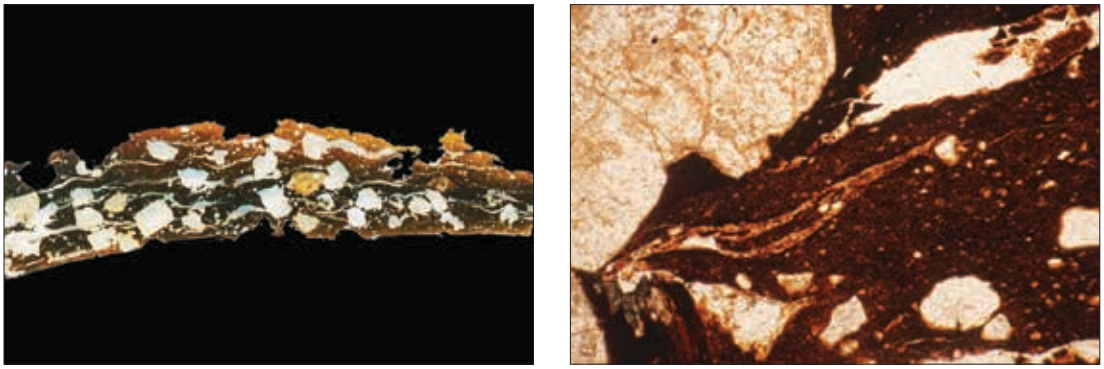
W obrazie mikroskopowym płytki cienkiej można stwierdzić, że analizowany fragment ma strukturę gruboziarnistą, równoziarnistą i wyraźną teksturę kierunkową zaznaczoną poprzez równolegle układające się żyłki szkliwa (ryc. 5: d, e). Wśród gruboziarnistych składników nieplastycznych najczęściej można spotkać ostrokrawędziste fragmenty silnie skaolinizowanych skaleni. Wśród nich oznaczono plagioklazy ze śladami polisyntetycznych zbliźnaczeń albitowych oraz rzadziej zbliźniaczeń karlsbadzkich oraz skalenie alkaliczne z grupy mikroklinu rozpoznanych dzięki słabo zachowanych pozostałościach krzyżowych i siatkowych przerostów bliźniaczych. Kwarc występuje tu w mniejszych ilościach, najczęściej jako duże ostrokrawędziste fragmenty powstałe zapewne w wyniku rozkruszania granitoidów. Rzadko można go spotkać natomiast w postaci pojedynczych, doskonale obtoczonych ziaren o fluwialnej genezie. Inwentarz petrograficzny skalnych składników tłucznia uzupełniają: zwietrzałe okruchy granitów biotytowych o strukturze średniokrystalicznej i bezładnej teksturze, fragmenty średniokrystalicznych diorytów z poikilitowymi przerostami amfiboli o cechach optycznych horblendy zwyczajnej oraz drobne, owalne okruchy drobnoziarnistych piaskowców o spoiwie węglanowo-ilastym, ze słabym obtoczeniem składników ich kwarcowego szkieletu ziarnowego. Sporadycznie w tle czerepu występują dość duże, pojedyncze blaszki muskowitu, które często są postrzępione na zakończeniach (ryc. 5: f). Oprócz nich, w tle czerepu czasem można znaleźć drobne mikrokuleczki wypełnione pylastym pigmentem żelazistym. Są to prawdopodobnie pseudomorfozy po pierwotnie zielonym glaukonicie, który został przeobrażony w trakcie wypału ceramiki. W badanej płytce cienkiej nie odnotowano pozostałości organicznych.

Tło ilaste jest barwy ciemnobrunatnej, nieprzezroczyste o zwartej (kryptokrystalicznej) mikrostrukturze, a zawartość ostrokrawędzistych, przeważnie kwarcowych składników matriks nie przekracza tu 2% obj. Szkliste produkty wypału gromadzą się głównie w miąższych, często powyginanych, żyłkach o soczewkowym lub nieregularnym kształcie. W szklistym tle tych żyłek, czasem można zaobserwować „przechwycone" fragmenty tła ilastego lub pęcherzyki gazowe. Niektóre nagromadzenia szkliwa opływają większe okruchy skalnego tłucznia lub całkowicie wypełniają przestrzenie po składnikach nieplastycznych.

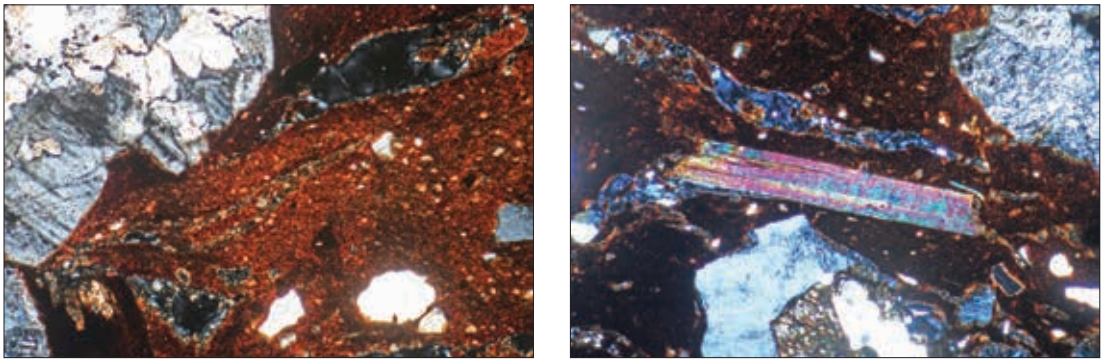
Z przeprowadzonych badań wynika, że do produkcji naczynia jako surowiec wykorzystano postglacjalną glinę zwałową, którą następnie schudzano intencjonalnie przygotowanym (przesianym) gruboziarnistym tłuczniem zawierającym zwietrzałe skalenie i skały granitoidowe.

Wypału dokonano w atmosferze redukcyjnej w temperaturze około 650°C.

a b



c d



e f

Ryc. 5. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Analizowany fragment ceramiki (p.c. 6/66); a – część zewnętrzna fragmentu naczynia; b – część wewnętrzna fragmentu naczynia; c – skan powierzchni przekroju poprzecznego badanej próbki. Powiększenie około 10×; d – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole równoległe, powiększona około 40×; e – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 40×; f – blaszka jasnego łyszczyku (o tęczowych barwach interferencyjnych) w tle czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 40×. Fot. P. Gunia, oprac. B. Gruszka

Fragment górnej części naczynia Próbka 7/66 (nr inw. 36/66, pc. 7/66)

Opis makroskopowy

Do analizy przekazano pojedynczy, niewielki fragment dolnej partii grubościennego naczynia. Obie niezdobione powierzchnie są barwy ciemnoceglasto-brązowej, wygładzone, z licznymi śladami uszkodzeń mechanicznych oraz z pojedynczymi negatywowymi odciskami ziarniaków roślin (ryc. 6: a, b). Na skanie powierzchni przełamu można zaobserwować jednolicie zabarwione żółto-zielono-brązowe tło czerepu z licznymi wyoblonymi okruchami dość licznego drobnoziarnistego tłucznia, którego fragmenty czasem są opływane przez cienkie żyłki szkliwa (ryc. 6: c).

Opis mikroskopowy

W powiększonym obrazie płytki cienkiej można zauważyć, że ma ona strukturę średnioziarnistą, równoziarnistą, a jej tekstura kierunkowa jest wyraźnie zaznaczona. Większość składników nieplastycznych to wyoblone skalenie z grupy plagioklazów, czasem z widocznymi na ich powierzchni śladami polisyntetycznego zbliźniaczenia według prawa albitowego (ryc. 6: d, e). Zdecydowana większość skaleni jest silnie zwietrzała i są one pokryte drobnołuseczkowym lub drobnostrzępkowym agregatem kaolinitowym. Oprócz skaleni w tle czerepu można natrafić na pojedyncze fragmenty kwarcu oraz okruchy kwaśnych głębinowych skał magmowych np. silnie zmienionego przez wietrzenie średniokrystalicznego granitu biotytowego, czy drobnokrystalicznego plagiogranitu. Natrafiono też na pojedynczy fragment gnejsu biotytowego o strukturze drobnogranoblastycznej i teksturze bezkierunkowej. W obrębie rzadziej występujących drobniejszych frakcji składników nieplastycznych odnotowano obecność zrostów jasnych łyszczyków o klinowatym kształcie, okrągłych ziarenek kwarcu oraz ostrokrawędzistych fragmentów kwarcu i skaleni o klinowatym i wielokątnym kształcie. Oznaczono również pojedyncze „palczaste" nagromadzenie mikrytowej substancji węglanowej, będące prawdopodobnie pozostałością po wapiennych mikrofosyliach rozłożonych w wyniku wypału ceramiki (ryc. 6: f).

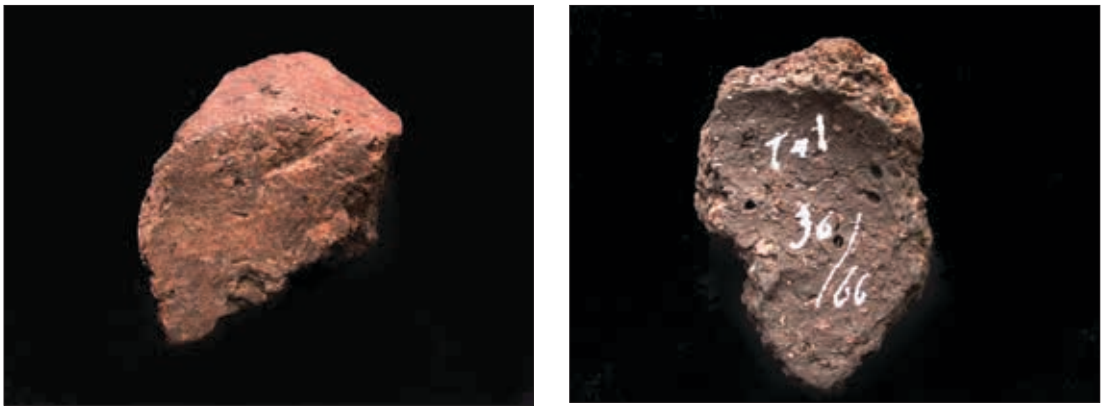
Tło ilaste jest brunatne, słabo przepuszcza światło i ma kryptokrystaliczną (zwartą) mikrostrukturę. Zawartość detrytycznej matriks, na którą składają się głównie ostrokrawędzisty kwarc i zwietrzałe skalenie nie przekracza 3% obj. tła czerepu. Szkliwo wypełnia najczęściej soczewkowe lub robakowate żyłki wyklinowujące się obustronnie. Czasem tworzy większe obszary o wielokątnym lub amebowatym kształcie lub zajmuje przestrzenie po większych fragmentach skalnego tłucznia.

Uzyskane wyniki oznaczeń mikroskopowych wskazują, że do wytworzenia naczynia użyto silnie zażelazionej gliny zwałowej, którą schudzano średnioziarnistym tłuczniem kwarcowo-skaleniowym z dodatkiem zwietrzałych skał granitoidowych. Wyrób wypalono w atmosferze przejściowej w temperaturze około 600°C.

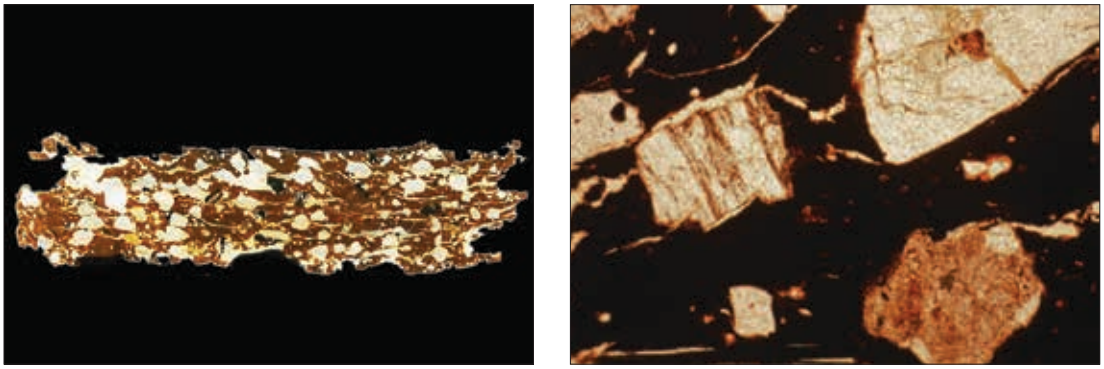
Fragment górnej części naczynia Próbka 8/66 (nr inw. 14/66, pc. 8/66)

Opis makroskopowy

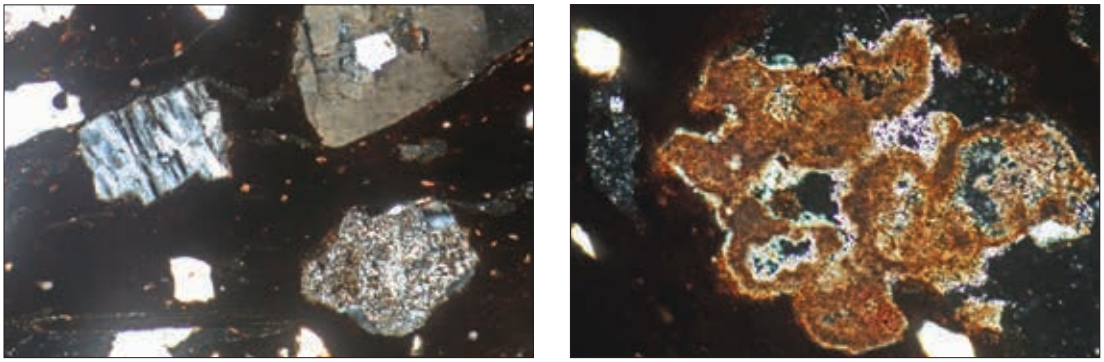
Przedmiotem badań był pojedynczy fragment górnej partii cienkościennego naczynia. Obie powierzchnie wyrobu są barwy ceglasto-brązowej, wygładzone. Poniżej wylewu jest widoczny ornament co najmniej dwóch dookolnych linni prostych wykonanych grzebykiem (ryc. 7: a). Powierzchnia wewnętrzna jest podobnej barwy, gładka bez śladów obtaczania i wyraźnego wygładzaina (ruc. 7: b). Przekrój poprzeczny przełamu jest kolorystycznie jednolity (czarny) z niewielkimi grudkami brązowej glinki zlokalizowanymi w zewnętrznej strefie wylewu. W tle czerepu występuje znaczna ilość nierównoziarnistego tłucznia o dość zmiennym stopniu obtoczenia (ryc. 7: c).



a b



c d



e f

Ryc. 6. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Analizowany fragment ceramiki (p.c. 7/66); a – część zewnętrzna fragmentu naczynia; b – część wewnętrzna fragmentu naczynia; c – skan powierzchni przekroju poprzecznego badanej próbki. Powiększenie około 10×; d – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole równoległe, powiększona około 40×; e – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 40×; f – amebowaty agregat o strukturze kolomorficznej zbudowany z mikrytowej substancji węglanowo-żelazistej tkwiącej w tle czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 60×. Fot. P. Gunia, oprac. B. Gruszka

Opis mikroskopowy

W wyniku prowadzonych obserwacji mikroskopowych można stwierdzić, że badany fragment ma strukturę średnioziarnistą i nierównoziarnistą, a jego tekstura jest bezkierunkowa. W obrębie większych składników nieplastycznych dominują ostrokrawędziste fragmenty silnie skaolinizowanych skaleni (ryc. 7: d, e). Są to najczęściej zbliźniaczone albitowo okruchy tabliczek plagioklazów oraz odłupki mikroklinu ze śladami siateczkowych zrostów bliźniaczych krzyżującymi się pod kątem prostym (ryc. 7: f). Inne składniki tłucznia spotykane są rzadziej, a są to przeważnie wyoblone fragmenty średniokrystalicznych granitów biotytowych o bezładnej teksturze, ostrokrawędziste odłupki kwarcu żyłowego oraz owalne okruchy kwarcytów o strukturze granoblastycznej lub kataklastycznej. Wśród drobniejszych składników wypełniacza przeważają wielokątne, ostrokrawędziste fragmenty kwarcu, czasem można spotkać też pojedyncze blaszki muskowitu o tęczowych barwach interferencyjnych oraz prostokątne obszary po dawnym biotycie wypełnione brunatnym pigmentem żelazistym. Okrągławe skupienia brunatnego pigmentu żelazistego często można spotkać w jaśniejszych partiach tła ilastego zlokalizowanych przy wylewie naczynia.

Tło ilaste jest przeważnie nieprzezroczyste, ma czarne zabarwienie oraz odznacza się zwartą (miejscami ziarnistą) mikrostrukturą. Zawartość towarzyszącej kwarcowej matriks jest w granicach 5% obj. tła czerepu. Szkliwo powstałe podczas wypału koncentruje się przeważnie w wielokątnych obszarach umiejscowionych w pobliżu większych fragmentów tłucznia, czasem opływając je. Niekiedy szkliste produkty wypału można spotkać też w postaci krótkich buławkowatych lub trzewiowatych żyłek.

Uzyskane informacje pozwalają na stwierdzenie, że wykorzystanym surowcem ilastym do produkcji naczynia była silnie zażelaziona glina zwałowa, którą schudzano intencjonalnie przygotowanym tłuczniem zawierającym zwietrzałe skalenie, kwarc, fragmenty granitoidów i kwarcytów. Podczas kształtowania wylewu do masy garncarskiej dodawano niewielką ilość jaśniejszej glinki o zwietrzelinowej proweniencji. Naczynie wypalono w temperaturze około 600°C w atmosferze redukcyjnej.

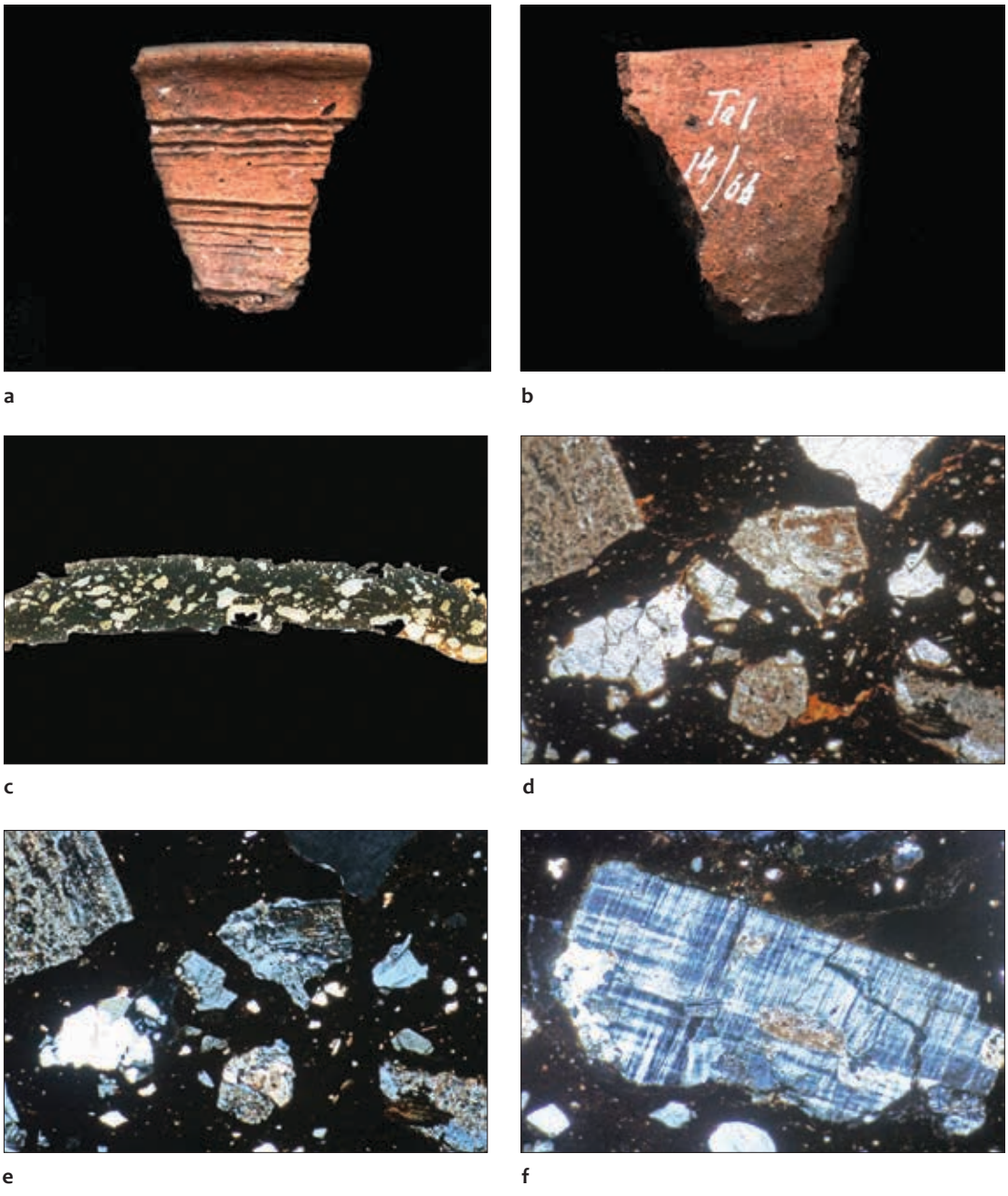
Fragment górnej części naczynia Próbka 9/66 (nr inw. 68/66, pc. 9/66)

Opis makroskopowy

Do analizy cech petrograficznych przeznaczono kilka większych fragmentów naczynia obejmujących partie od załomu brzuśca po wylew. Obie powierzchnie są gładkie, mają barwę szaro-wiśniową (ze śladami odymienia). Naczynie jest nieornamentowane (ryc. 8: a, b). Na skanie przekroju poprzecznego badanej próbki jest widoczne jednolite, ciemnoszare tło czerepu, w którym obok pylastego wypełniacza znajdują się, sporadycznie występujące, większe fragmenty tłucznia skalnego oraz nieprzezroczyste nagromadzenia czarnej substancji organicznej (węgiel drzewny?) (ryc. 8: c).

Opis mikroskopowy

W obrazie mikroskopowym płytki cienkiej można zaobserwować, że badany fragment ma strukturę drobnoziarnistą (miejscami aleurytową), nierównoziarnistą i teksturę bezkierunkową. Należy jednak zauważyć, że w niektórych partiach tła czerepu znajduje się kilka fragmentów tłucznia frakcji gruboziarnistej oraz kilka większych nagromadzeń czarnej, pylastej substancji o charakterze toczeńców ilasto-węglistych?. Wyniki oznaczeń największych stwierdzonych składników tłucznia wskazują, że są to ostrokrawędziste fragmenty kwarcu, zwietrzałych skaleni z grupy plagioklazów ze śladami polisyntetycznego zbliźniaczenia typu albitowego oraz polikrystaliczne zrosty kilku tabliczek skaleni wapniowo-sodowych pochodzących z rozkruszenia bliżej nieokreślonej odmiany kwaśnej skały głębinowej. Natrafiono też na pojedyncze słabo obtoczone okruchy kwarcytu i brunatnej skały



Ryc. 7. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Analizowany fragment ceramiki (p.c. 8/66); a – część zewnętrzna fragmentu naczynia; b – część wewnętrzna fragmentu naczynia; c – skan powierzchni przekroju poprzecznego badanej próbki. Powiększenie około 10×; d – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole równoległe, powiększona około 40×; e – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 40×; f – fragment skalenia potasowego (mikroklin - z widocznymi śladami zrostów krzyżowych) w tle czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 60×.
Fot. P. Gunia, oprac. B. Gruszka

żelazistej. W zasadniczym, drobnoziarnistym tle czerepu można wyróżnić dwie grupy składników nieplastycznych, które różnią się znacząco rozmiarami poszczególnych ziaren (fragmentów) tłucznia Wśród większych okruchów odnotowano obecność owalnych lub kulistych ziaren kwarcu czasem wykazujących falisty sposób wygaszania światła oraz alotriomorficzne tabliczki plagioklazów i skaleni alkalicznych (ryc. 8: d, e). Podczas obserwacji mikroskopowej oznaczono również pojedynczy zrost blaszek biotytu ze słupkami amfiboli o cechach optycznych hornblendy zwyczajnej (ryc. 8: f). Być może, jest to fragment skały głębinowej o składzie diorytu. Stwierdzono też pojedyncze blaszki biotytu, które są silnie zbrunatniałe w wyniku wypału naczynia. Składniki frakcji pylastej są dość obfite w tle czerepu i najczęściej reprezentują one wyoblone ziarenka kwarcu (czasem o zatokowo ukształtowanych brzegach), a rzadziej odłupki kwarcowe o różnym kształcie, np. klinowym, nożowym, trójkątnym i innym. Zdecydowanie mniejszy udział objętościowy mają tu natomiast fragmenty zwietrzałych skaleni oraz drobne igiełki jasnych łyszczyków o czerwono-zielonych barwach interferencyjnych.

Tło ilaste jest ciemnobrunatne, słabo przepuszcza światło i ma zwartą (miejscami spilśnioną) mikrostrukturę. Ilość kwarcowej matriks sięga 12% obj. czerepu. Szkliste produkty wypału są dość rzadkie i czasem można spotkać nieliczne, krótkie, wąskie żyłki o warkoczowym kształcie albo wypełnienia szkliwem owalnych przestrzeni po drobnych ziarenkach tłucznia.

Uzyskane wyniki badań petrograficznych wskazują, że naczynie wykonano z surowca ilastego o charakterze zażelazionej gliny piaszczysto-pylastej o fluwioglacjalnej proweniencji. Masa garncarska była w niewielkim stopniu schudzana grubszym tłuczniem o zróżnicowanym składzie mineralnym oraz intencjonalnie przygotowanym ostrokrawędzistym pyłem z przewagą kwarcu w składzie. Naczynie wypalono w atmosferze utleniającej w temperaturze około 600°C.

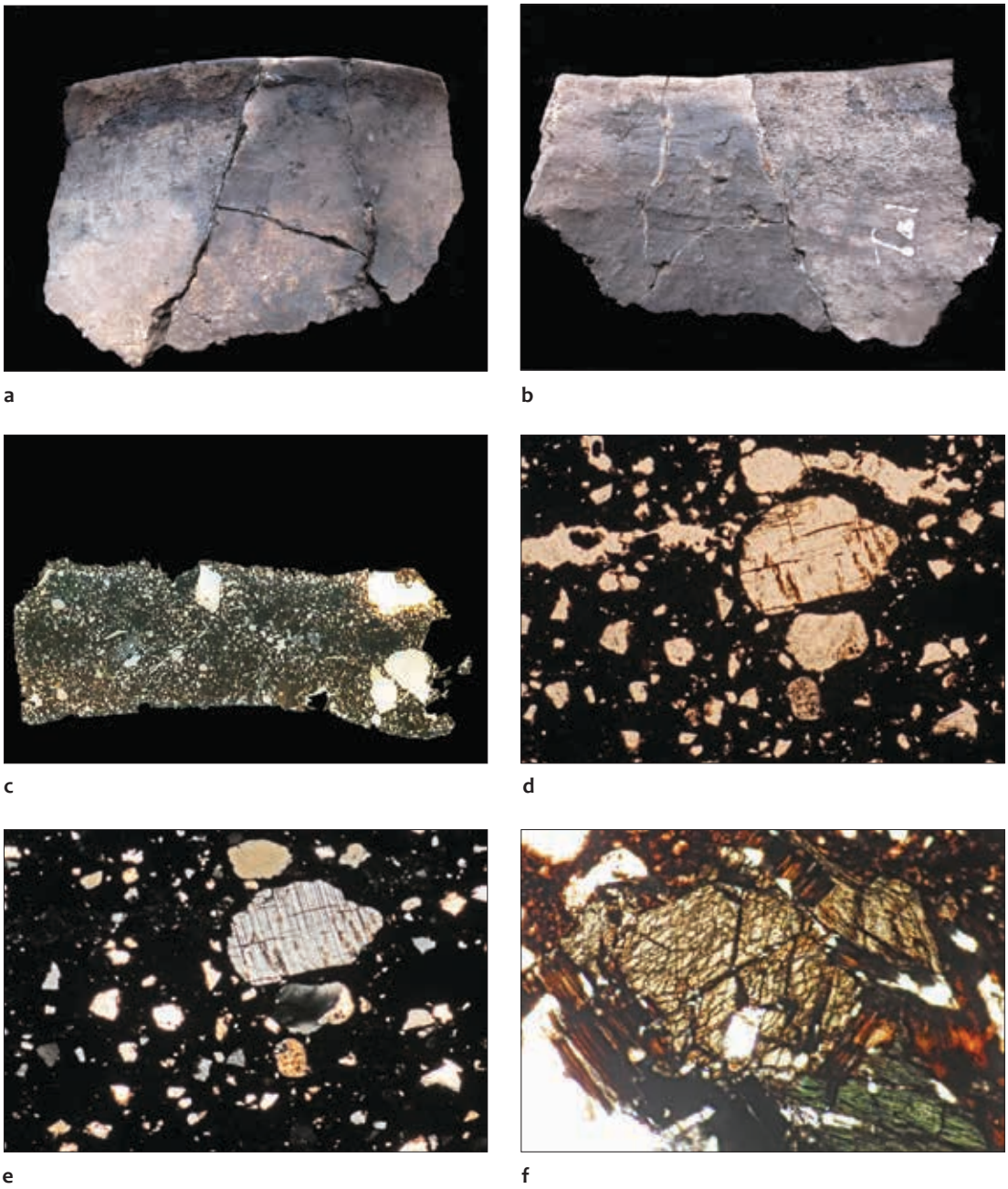
Fragment górnej części naczynia Próbka 10/66 (nr inw. 13/66, pc. 10/66)

Opis makroskopowy

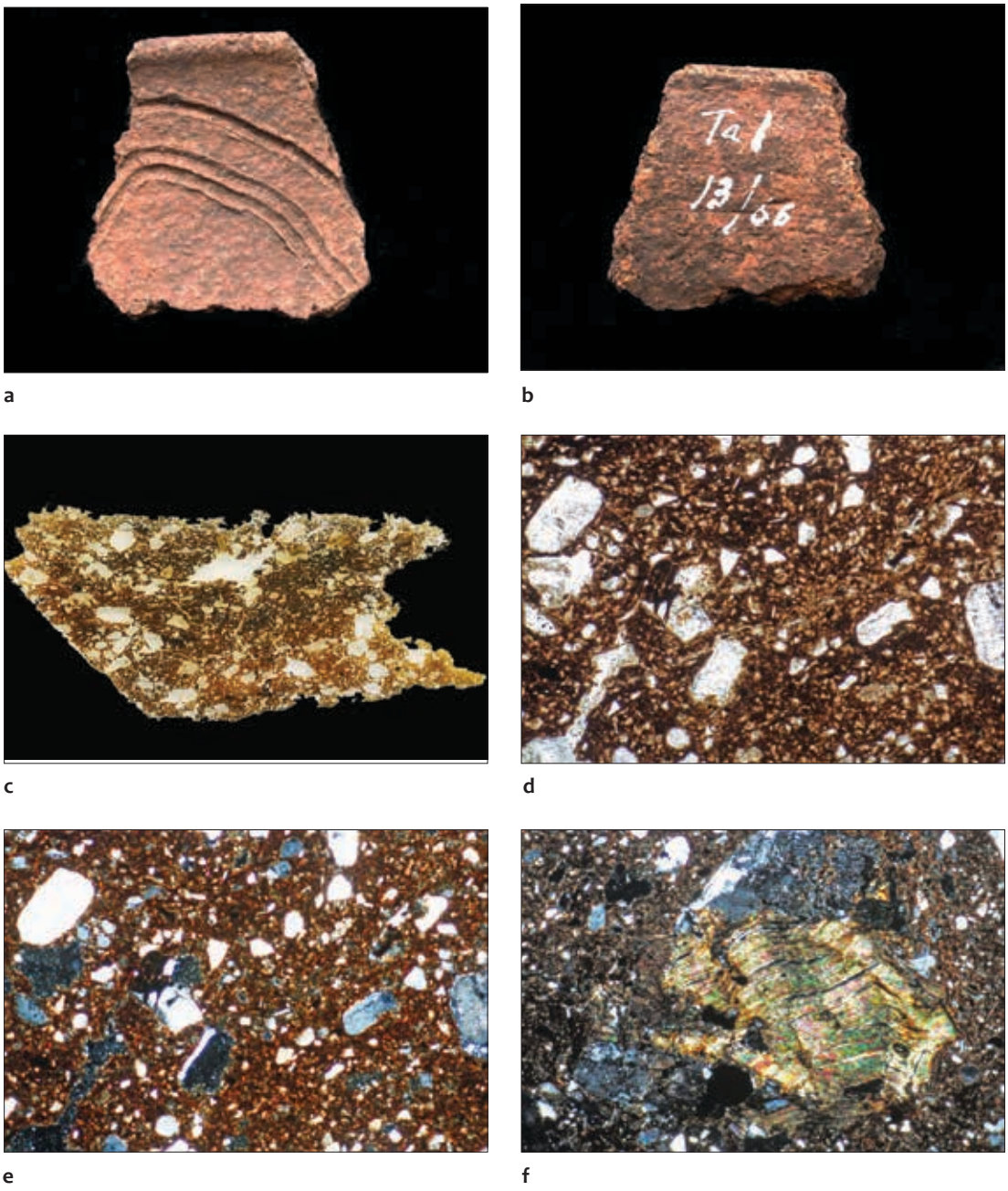
Do badań petrograficznych wybrano pojedynczy fragment wylewu grubościennego naczynia. Obie powierzchnie wyrobu są wygładzone, mają ceglasto-brązowe zabarwienie. Ślady ornamentowania stwierdzono na powierzchni zewnętrznej w postaci wielkoamplitudowej lini falistej wykonanej grzebykiem (ryc. 9: a, b). Na powierzchni przełamu jest widoczne jednolicie zabarwione żółtawo-zielono-brązowe tło, zawierające dość nieregularnie rozmieszczone fragmenty różnoziarnistego tłucznia oraz amebowate nagromadzenia szkliwa (ryc. 9: c).

Opis mikroskopowy

W obrazie mikroskopowym można zauważyć generalnie średnioziarnistą i różnoziarnistą strukturę i bezkierunkową teksturę badanego fragmentu naczynia. Tym, nie mniej, kilka fragmentów tłucznia znajdującego się w tle czerepu ma nieco większą średnicę oscylującą w granicach 3 mm. Te największe okruchy tłucznia, najczęściej są niemal idiomorficznymi tabliczkami skaleni alkalicznych o cechach morfologicznych ortoklazu. Oprócz nich szkielet ziarnowy wypełniacza jest tu dość urozmaicony pod względem składu mineralnego (kwarc, skalenie, fragmenty skał, minerały akcesoryczne), wielkości (0,5-2 mm) i stopnia obtoczenia (ostrokrawędziste, wyoblone i obtoczone fragmenty lub ziarna). Pod względem frekwencji najczęściej występuje tu kwarc, który w obrębie tłucznia frakcji średnioziarnistej tworzy ostrokrawędziste odłupki albo dobrze obtoczone owalne ziarna, czasem z zatokowo wykształconymi krawędziami. Minerał ten jest również bardzo liczny we frakcji pylastej, przy czym dominują tu jego formy ostrokrawędziste wykształcone w postaci wielokątnych odłupków o zmiennym kształcie i wielkości. Skalenie wapniowo-sodowe (plagioklazy)



Ryc. 8. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Analizowany fragment ceramiki (p.c. 9/66); a – część zewnętrzna fragmentu naczynia; b – część wewnętrzna fragmentu naczynia; c – skan powierzchni przekroju poprzecznego badanej próbki. Powiększenie około 10×; d – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole równoległe, powiększona około 40×; e – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 40×; f – fragment słupka amfibolu (hornblenda zwyczajna) zrośniętego z blaszkami biotytu w tle czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 60×.
Fot. P. Gunia, oprac. B. Gruszka



a **b**

c **d**

e **f**

Ryc. 9. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Analizowany fragment ceramiki (p.c. 10/66); a – część zewnętrzna fragmentu naczynia; b – część wewnętrzna fragmentu naczynia; c – skan powierzchni przekroju poprzecznego badanej próbki. Powiększenie około 10×; d – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole równoległe, powiększona około 40×; e – mikrostruktura tła czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 40×; f – fałdki załomowe widoczne w obrębie kilkublaszkowego zrostu jasnych łyszczyków w tle czerepu. Mikrofotografia, nikole skrzyżowane, powiększona około 60×.
Fot. P. Gunia, oprac. B. Gruszka

są reprezentowane przeważnie we frakcji średnioziarnistej tłucznia jako wyoblone fragmenty tabliczek o znacznym stopniu zaawansowania ich zmian wietrzeniowych (ryc. 9: d, e). Część z nich ma zachowane ślady polisyntetycznego zbliźniaczenia albitowego. W tle ilastym można znaleźć też przerosty pojedynczych plagioklazów z blaszkami muskowitu, którego ślady łupliwości są czasem powyginane tworząc tzw. fałdki załomowe (ryc. 9: f). W tle czerepu znajdują się również pojedyncze blaszki (lub kilkublaszkowe agregaty) biotytu z wtórnymi zmianami (zbrunatnienie powierzchni). Fragmenty tłucznia skalnego są reprezentowane najczęściej przez gnejsy biotytem, kwarcyty i łupki kwarcytowe, granity biotytowe lub dwułyszczykowe. Natrafiono też na pojedyncze owalne ziarna wapieni mikrytowych oraz wydłużony fragment łupka zieleńcowego. W tle czerepu odnotowano też obecność form przypominających fragmenty pędów roślin zielnych, które wypełnione są brunatnym pigmentem żelazistym.

Tło ilaste jest barwy brązowej, przeświecające o spilśnionej (drobnoigiełkowej) mikrostrukturze. Ilość towarzyszącej, przeważnie kwarcowej matriks sięga nawet 15% obj. tła czerepu. Szkliwo z wypału zwykle wypełnia pseudomorfozy po średnioziarnistych fragmentach tłucznia, a czasem jest spotykane w postaci krótkich żyłek o prostokatnym przekroju często z ząbkowatymi ich zewnętrznymi krawędziami.

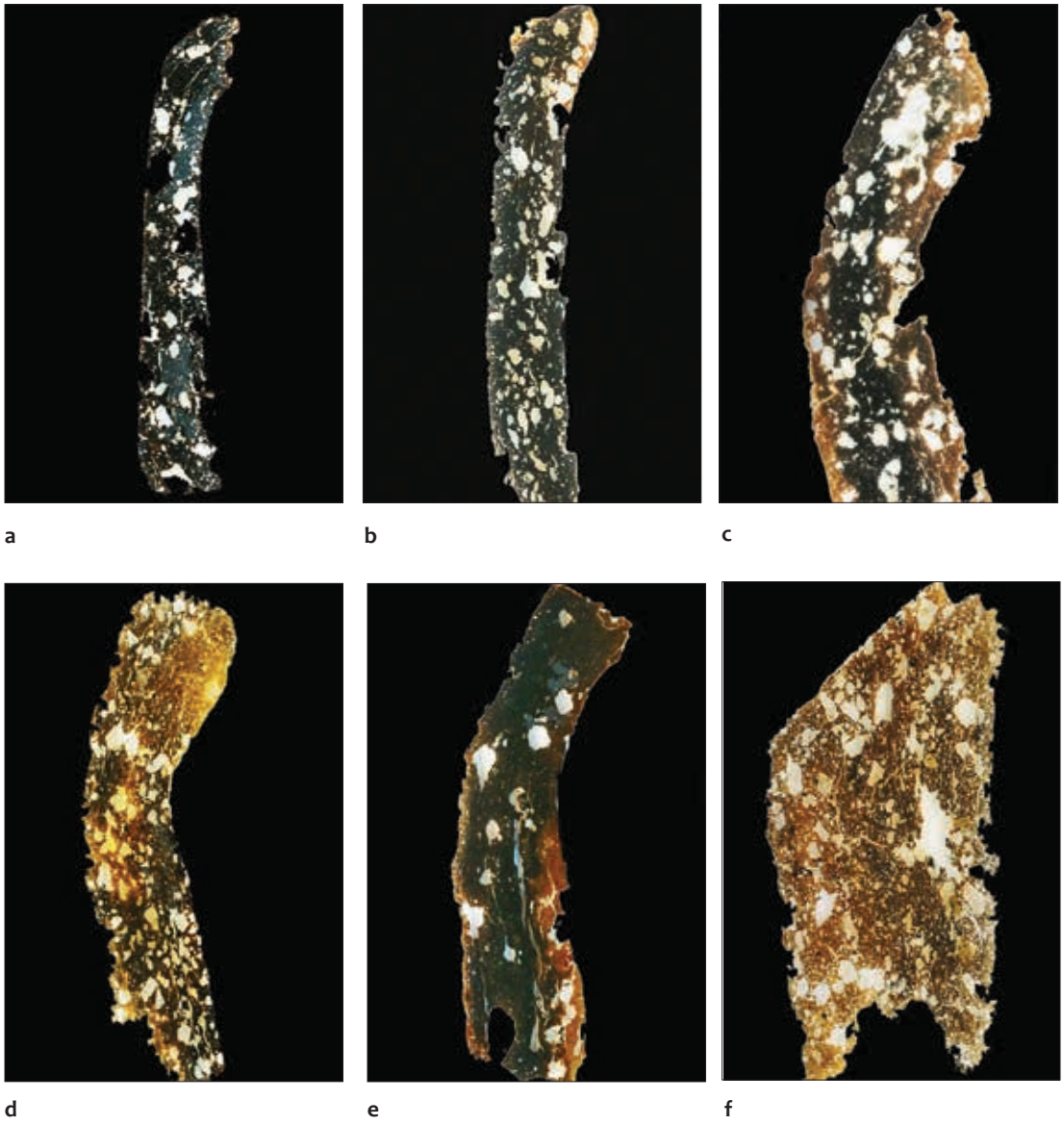
Jak wykazały badania mikroskopowe, do wykonania naczynia wykorzystano piaszczystą glinę zwietrzelinową, którą poddano schudzeniu poprzez dodanie średniziarnistego piasku kwarcowo-skaleniowego z fragmentami różnych skał oraz intencjonalnie przygotowanego pyłu kwarcowego. Ukształtowane naczynie wypalono w atmosferze utleniającej w temperaturze około 600°C.

Odmiany petrograficzne ceramiki

Z dokonanego przeglądu cech petrograficznych wczesnośredniowiecznej ceramiki pochodzącej z grodziska w Tarnawie Rzepińskiej wynika, że można wyróżnić dwie grupy badanych próbek. Należy jednak zaznaczyć, że podstawą tego podziału były jedynie cechy mikrostrukturalne ilastego tła czerepu widzianego w przekroju poprzecznym skorup. Tło ilaste ceramiki zaliczonej do pierwszej grupy cechowało się znaczącym udziałem składników drobnoziarnistych i pylastych, natomiast tło ilaste drugiej z opisywanych odmian miało przeważnie zwartą mikrostrukturę.

W pierwszej grupie znalazły się dwie odmiany ceramiki (1A i 1B) o dość podobnej budowie wewnętrznej tła czerepu. Do podgrupy 1A zaliczono próbki oznaczone jako 1/66 i 8/66 (tab. 1; ryc. 10: a, b). Są to fragmenty naczyń cienkościennych, o jednolicie czarnym przekroju powierzchni przełamu, bez angoby, na zewnątrz zdobionych falistymi lub poziomo zorientowanymi dookolnymi żłobkami. Jako domieszkę naczynia te zawierają dość liczne, średnioziarniste i różnoziarniste składniki nieplastyczne. Surowcem ilastym wykorzystanym do ich produkcji była plastyczna, silnie zażelaziona glina zwałowa, schudzana zwietrzałym tłuczniem skalnym z przewagą skaleni w składzie. Odnotowano też niewielką domieszkę piasku kwarcowego z bardzo dobrze obtoczonym ziarnami. Naczynia te wypalono w atmosferze redukcyjnej w temperaturze około 650°C.

Do podgrupy 1B (próbki 2/66, 3/66, 4/66, 10/66) zaliczono fragmenty pochodzące od naczyń cienko- i grubościennych o bardziej urozmaiconych cechach struktury wewnętrznej tła czerepu. W centralnej części powierzchni przełamu skorup można zaobserwować czarne lub ciemnobrunatne tło, a w partiach peryferycznych przekrojów są widoczne ślady angobowania lub malowania jasnobrązową, rzadszą glinką, czasem z dodatkiem dobrze obtoczonego kwarcu frakcji pylastej (tab. 1; ryc. 10: c-f). Napotkano też próbki, w których w tle czerepu widoczne było smużyste lub plamiste przenikanie się jasnej i ciemnej gliny (np. próbka 3/66; ryc. 10: d). Ilość średnioziarnistych i różnoziarnistych składników tłucznia w poszczególnych próbkach jest dość zróżnicowana. W niektórych fragmentach można zaobserwować niemal całkowity brak grubszego materiału schudzającego



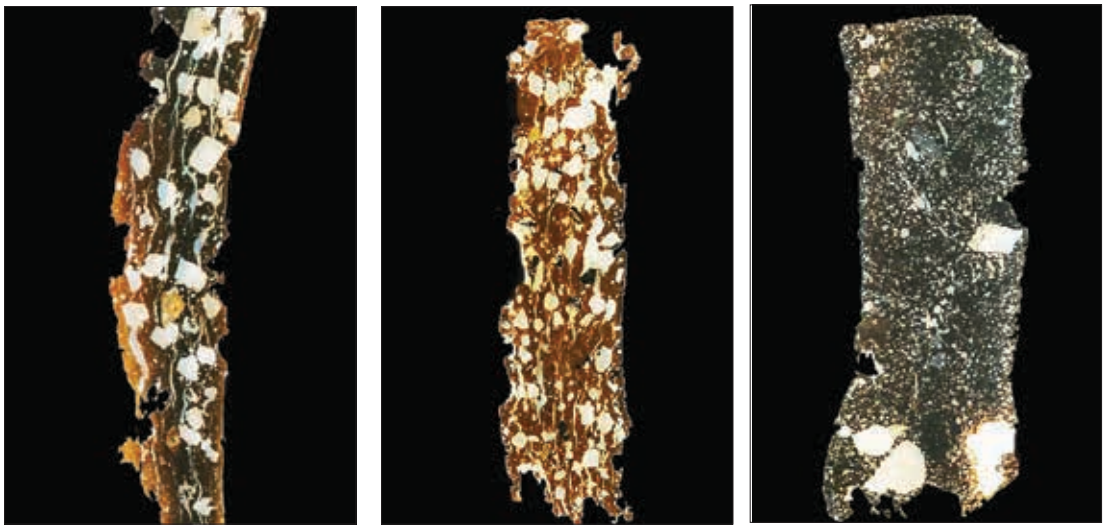
Ryc. 10. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Cechy petrograficzne pierwszej grupy ceramiki: a – odmiana 1A (p.c. 1/66); b – odmiana 1A (p.c. 8/66); c – odmiana 1B (p.c. 2/66); d – odmiana 1B (p.c. 3/66); e – odmiana 1B (p.c. 4/66); f – odmiana 1B (p.c. 10/66). Fot. P. Gunia, oprac. B. Gruszka

(np. próbka: 4/66; ryc. 10: e), a w innych, różnoziarnisty tłuczeń jest dość ciasno upakowany łącznie z licznymi, przygotowanymi intencjonalnie, ostrokrawędzistymi fragmentami kwarcu frakcji pylastej. Stwierdzone składniki nieplastyczne ceramiki, pod względem ich składu mineralnego, nie różnią się znacząco od wcześniej opisywanej odmiany petrograficznej. Podstawowym surowcem ilastym wykorzystywanym do wytworzenia tej odmiany ceramiki była zażelaziona glina zwałowa o glacjalnej genezie, a do angobowania powierzchni naczyń stosowano jasnobrązową glinkę o zwietrzelinowej proweniencji. Wypał odbywał się przeważnie w warunkach redukcyjnych (rzadko przejściowych) w zmiennej temperaturze rzędu 600-650°C.

Druga wyrożniona na podstawie cech petrograficznych grupa ceramiki z Tarnawy (próbki

Tabela 1. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Cechy makroskopowe badanych fragmentów naczyń

Lp.	Nr próbki	Barwa powierzchni zewnętrznej	Barwa powierzchni wewnętrznej	Barwa przełamu zewnątrz / w środku /wewnątrz	Ornamentyka	Kierunkowość ułożenia składników tła	Mikrostruktura masy ceramicznej
Grupa 1A							
1	1/66	wiśniowo-brązowa	wiśniowo-brązowa	czarna	faliste żłobki	słabe	ziarnista (zwarta)
2	8/66	ceglasto-brązowa	ceglasto-brązowa	czarna	poziome żłobki	brak	zwarta (ziarnista)
Grupa 1B							
3	2/66	wiśniowo-brązowa	wiśniowo-brązowa	brązowa/czarna/brązowa	żłobki poziome i faliste	brak	zwarta (ziarnista)
4	3/66	wiśniowo-brązowa	wiśniowo-brązowa	brązowa z czarnymi plamkami	brak	słabe	zmienna
5	4/66	ceglasto-brązowa	wiśniowo-brązowa	brązowa/czarna/brązowa	brak	brak	ziarnista
6	10/66	ceglastobrązowa	ceglasto-brązowa	brązowa	faliste żłobki	brak	spilśniona
Grupa 2							
7	6/66	czerwono-brązowa	czerwono-brązowa	jasnobrązowa/czarna/jasnobrązowa	żłobki faliste i pionowe	wyraźne	zwarta
8	7/66	ceglasto-brązowa	ceglasto-brązowa	brązowa	brak	wyraźne	zwarta
9	9/66	szaro-wiśniowa	szaro-wiśniowa	ciemnoszara z czarnymi plamkami	brak	brak	zwarta (spilśniona)



a b c

Ryc. 11. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Cechy petrograficzne drugiej grupy ceramiki: a – p.c. 6/66; b – p.c. 7/66; c – p.c. 9/66. Fot. P. Gunia, oprac. B. Gruszka

6/66; 7/66; 9/66) odznacza się wyraźnie zaznaczoną teksturę kierunkową tła czerepu i cechuje ją: obecność tła ilastego o zwartej lub spilśnionej mikrostrukturze oraz znaczący udział gruboziarnistych składników nieplastycznych (tab. 1; ryc. 11). Powierzchnie przełamu poszczególnych próbek z tej grupy mają zrożnicowane zabarwienie, w niektórych partiach peryferycznych widoczne są pozostałości jasnobrązowej angoby. W obrębie tłucznia skalnego stwierdzono tu większą różnorodność odmian litologicznych, bo oprócz zwietrzałych, bogatych w skalenie granitoidów występują również kwarcyty, gnejsy, zieleńce i sporadycznie wapienie i amfibolity. W próbce oznaczonej jako 9/66 (ryc. 11: c) odnotowano też podwyższoną zawartość doskonale obtoczonych ziarenek kwarcowych o fluwialnej genezie oraz owalnych nagromadzeń substancji węglistej. Z przeprowadzonej analizy cech petrograficznych tej grupy ceramiki wynika, że surowcem ilastym wykorzystywanym do jej produkcji była zażelaziona wysokoplastyczna glina glacjalna. Masę garncarską schudzano zwykle intencjonalnie przygotowanym (przesianym?) polimineralnym tłuczniem frakcji grubo i średnioziarnistej, a udział pylastej matriks w tle czerepu był minimalny. Wypał odbywał się w warunkach przejściowych w temperaturze rzędu 650°C.

Interpretacja wyników analiz składu mineralnego i uziarnienia

Kwarc

W badanych próbkach jest spotykany zwykle w postaci większych ostrokrawędzistych fragmentów dochodzących nierzadko do 1 mm średnicy. W obrębie tego intencjonalnie przygotowanego tłucznia kwarcowego można wyróżnić jego odmiany o falistym lub zwykłym wygaszaniu światła. Czasem można spotkać też niewielkie polikrystaliczne agregaty kwarcowe (kwarcyty) o poligonalnym lub mozaikowym wygaszaniu światła. Kwarc pojawia się również jako pylasty wypełniacz tła czerepu i wówczas występuje w postaci drobnych, wielokątnych odłamków o zmiennej wielkości i kształcie. W wielu płytkach cienkich badanej ceramiki stwierdzono również występowanie dość dużej ilości kwarcu pierwotnego tworzącego dobrze obtoczone kuliste lub owalne ziarenka o wielkości od 0,2 do 0,6 mm. Za jego fluwialnym lub fluwioglacjalnym pochodzeniem przemawia bardzo dobre obtoczenie oraz obecność zatokowo

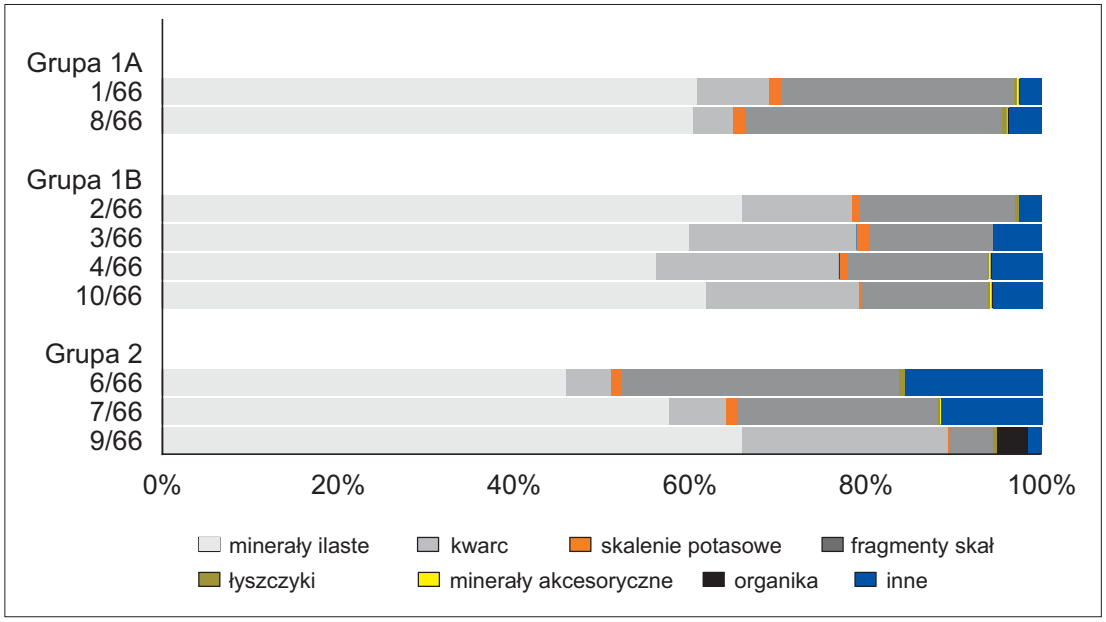
Tabela 2. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wyniki analizy składu mineralnego badanych fragmentów naczyń

Lp.	Nr próbki	Minerały ilaste	Kwarc	Skalenie	Fragmenty skał	Łyszczyki	Minerały akcesoryczne	Ślady organiczne	Inne
Grupa 1A									
1	1/66	60,8	8,2	1,5	26,4	0,2	ślady	-	2,9
2	8/66	60,4	4,5	1,3	29,3	0,6	ślady	-	3,9
Grupa 1B									
3	2/66	66,0	12,4	0,9	17,7	0,4	ślady	-	2,6
4	3/66	59,9	19,1	1,4	14,1	-	ślady	-	5,5
5	4/66	56,1	20,9	1,0	15,8	0,1	ślady	-	6,1
6	10/66	61,9	17,3	0,4	14,3	0,2	ślady	-	5,9
Grupa 2									
7	6/66	45,9	5,1	1,3	31,5	0,6	ślady	-	15,6
8	7/66	57,6	6,5	1,3	22,8	0,3	ślady	-	11,5
9	9/66	67,7	24,0	0,3	5,0	0,5	ślady	3,6	1,6

ukształtowanych krawędzi ziarn. Jednak użycie większej ilości obtoczonego kwarcu do schudzania ceramiki odnotowano jedynie w jednej próbce z grupy 2 (próbka nr 9/66). Uzyskane wyniki analizy ilościowej pokazują, że najwięcej kwarcu znajdowało się w próbkach: 9/66 – 24,0% obj. (grupa 2) oraz 4/66 – 20,9% obj. (grupa 1, odmiana B). Najwyższy zakres zawartości kwarcu w poszczególnych próbkach stwierdzono w grupie 1B (12,4-20,9% obj.; tab. 2; ryc. 12).

Skalenie

Na łączną zawartość skaleni w badanych próbkach składają się zarówno pojedyncze, ostrokrawędziste fragmenty tabliczek, jak również kilkutabliczkowe przerosty powstałe podczas rozkruszania pierwotnych kwaśnych skał głębinowych. W tym drugim przypadku, podczas prowadzenia analizy ilościowej skalenie ze zrostów polikrystalicznych zostały zaliczone do fragmentów skał. Zwykle w tle czerepu ceramiki z Tarnawy występują skalenie wapniowo-sodowe (plagioklazy) czasem mające na swoich powierzchniach ślady polisyntetycznych zbliźniaczeń typu albitowego albo tzw. bliźniaki karslbadzkie. Oprócz plagioklazów, w tle czerepu oznaczono również skalenie alkaliczne, a w tym ortoklaz i mikroklin. Pierwszy z opisywanych minerałów spotykany był dość rzadko w postaci idiomorficznych tabliczek (prostokątnych w przekroju) z dobrze zaznaczonymi śladami ich dwukierunkowej łupliwości krzyżującej się pod kątem prostym. Mikroklin najczęściej występował w postaci ostrokrawędzistych odłupków z tabliczek o prostokątnych zarysach. Na jego powierzchni często występowały charakterystyczne krzyżowe lub siateczkowe przerosty bliźniacze. Niektóre skalenie potasowe były również poikilitowo przerośnięte drobnym „kroplowym" kwarcem tworząc tzw. strukturę mikropegmatytową. Należy jednak podkreślić, że zdecydowana większość badanych skaleni wykazywała oznaki zaawansowanego wietrzenia (kaolinizacji). Końcowym etapem tego procesu było całkowite wypełnienie prostokątnych pseudomorfoz po skaleniach drobnołuseczkowym lub drobno-



Ryc. 12. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Skład mineralny analizowanych fragmentów naczyń [% obj]. Oprac. P. Gunia

strzępkowym agregatem kaolinitowym o żółtawym zabarwieniu. Z wykonanych analiz planimetrycznych wynika, że objętościowy udział izolowanych odłupków skaleni w tłuczniu jest bardzo niski i nie przekracza 2% obj. Największe ich nagromadzenie stwierdzono w próbce 1/66 – 1,5% obj. (grupa 1, odmiana A), a najmniejsze w próbce 9/66 – 0,3% obj. (grupa 2; tab. 2; ryc.12).

Fragmenty skał

Są one jednym z najważniejszych komponentów tłucznia badanej ceramiki. Mikroskopowe oznaczenia struktury i tekstury oraz własności morfologiczno-optycznych głównych minerałów skałotwórczych pokazują, że głównymi komponentami skalnego tłucznia były kwaśne skały magmowe. Najczęściej były to granity biotytowe lub granity dwułyszczykowe o strukturze średniokrystalicznej nierównokrystalicznej i bezkierunkowej teksturze. Inne rodzaje skał magmowych, takich jak plagiogranity czy diorty znaleziono jedynie w pojedynczych próbkach. Podobnie w jednej próbce natrafiono na owalny okruch drobnoziarnistego piaskowca kwarcowego o spoiwie węglanowo-ilastym z bardzo słabo obtoczonymi składnikami szkieletu ziarnowego. W innej z próbek natrafiono też na pojedyncze, owalne fragmenty mikrytowych wapieni, a w następnej na okrągławe lub plamiste skupienia pylastych skał żelazistych (ruda darniowa?). Obecność pojedynczych, drobnych okruchów skał metamorficznych kwarcytów, amfibolitów czy łupków zieleńcowych odnotowano okazjonalnie w tle czerepu jedynie wybranych próbek ceramiki z grupy 1 odmiany B. Pod względem ilościowym fragmenty skał stanowiły od 10 do 32% ogólnej objętości ceramiki (z wyjątkiem jednej próbki 9/66). Najwięcej skalnych składników nieplastycznych znajdowało się w próbce 6/66 – 31,5% obj. (grupa 2), a najmniej w próbce 9/66 – 5,0% (grupa 2). Na podstawie uzyskanych danych można też zauważyć, że ceramika z grupy 1 odmiany B zawierała nieco niższe procentowe udziały fragmentów skał niż to odnotowano w innych grupach (tab. 2, ryc. 12).

Łyszczyki

W badanych próbkach stwierdzono występowanie trzech odmian łyszczyków: biotytu, musko-

witu oraz serycytu. Biotyt i muskowit wystepują w tle czerepu najczęściej w postaci pojedynczych blaszek o długości dochodzącej do 0,6 mm. Rzadko można też spotkać kilkublaszkowe zrosty tych minerałów. Część blaszek jest postrzępiona na ich końcach, a dodatkowo blaszki biotytu często uległy zbrunatnieniu w wyniku wypału. W jednej z próbek zaobserwowano również charakterystyczne wygięcie śladów łupliwości doskonałej łyszczyku w tzw. fałdki załomowe. Obecność tego rodzaju struktur deformacyjnych wskazuje, że muskowit w ceramice mógł pochodzić ze skał metamorficznych. Serycyt spotykany jest jedynie w niektórych próbkach ceramiki wzbogaconych w tłuczeń frakcji pylastej. Ten jasny łyszczyk tworzy najczęściej niewielkie (0,1-0,15 mm), pojedyncze igiełki, łuseczki lub mikrostrzępki o żółtawych lub tęczowych barwach interferencyjnych. Najwięcej łyszczyków znajdowało się w próbkach ceramiki zaliczonych do grupy petrograficznej 2 (tab. 2, ryc. 12).

Minerały akcesoryczne i pozostałości organiczne

W badanych próbkach minerały akcesoryczne występowały jedynie w śladowych ilościach i głównie były to pojedyncze wpryśnięcia nieprzezroczystych tlenków żelaza. Większe nagromadzenie substancji węglistej (węgiel drzewny?) odnotowano jedynie w tle czerepu próbki 9/66. Pozostałe stwierdzone ślady organiczne to pokryte nalotem wapiennym pozostałości mikrofosyliów znalezione w jednej z próbek oraz pojedyncze obiekty przypominające wyglądem zwęglone pędy roślin zielnych. Dokładne oznaczenie ich nazwy systematycznej wymaga jednak przeprowadzenia dodatkowych badań specjalistycznych.

Inne

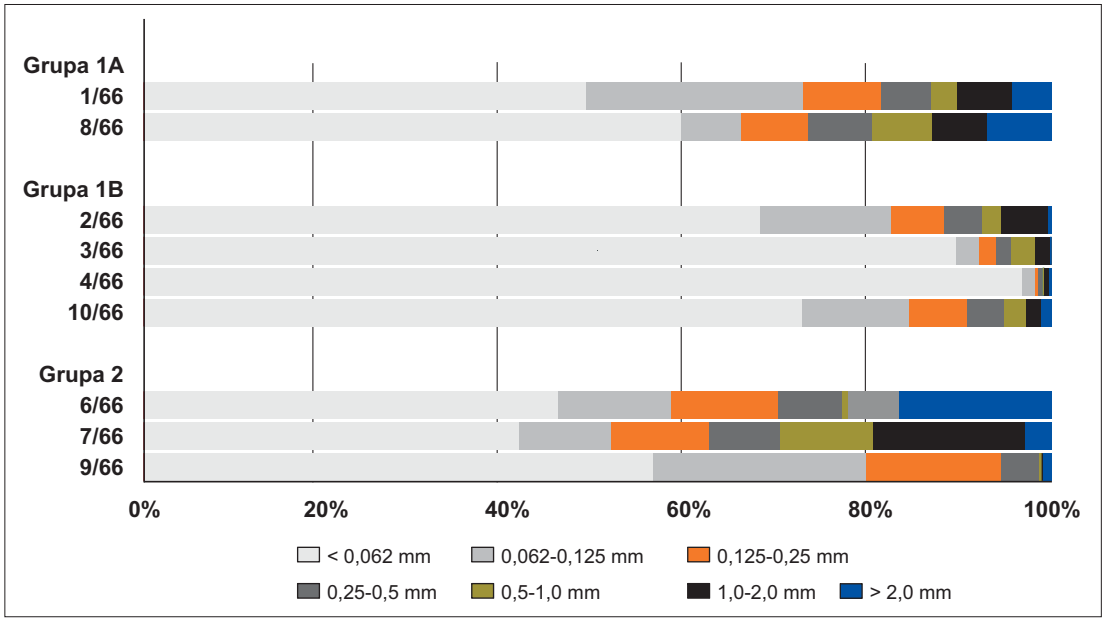
W kilku próbkach udało się oznaczyć jedynie grudki niewyrobionej gliny czasem wzbogaconej w brunatny, pylasty pigment żelazisty (toczeńce ilasto-żelaziste) lub owalne formy zabarwione na czarno substancją weglistą (toczeńce ilasto-węgliste). Jedna z próbek zawierała też pseudomorfozy po pierwotnych ziarenkach glaukonitu wypełnione brunatnym pigmentem żelazistym. Procentowy udział innych składników tła czerepu był najwyższy w próbkach ceramiki z drugiej grupy petrograficznej (do 16% obj.; tab. 2, ryc. 12).

Jak pokazują wyniki analiz planimetrycznych nie ma zasadniczych różnic w ilościowym składzie mineralnym poszczególnych wyrożnionych odmian petrograficznych ceramów. Była to ceramika schudzana głównie zwietrzałymi fragmentami skał, przeważnie granitoidowych, o eratycznej proweniencji. Ilość dodawanego tłucznia skalnego oraz kwarcu i skaleni wynosiła zwykle około 20-25% całkowitej obj. masy garncarskiej. Z uwagi na nieobecność większej liczby minerałów ciężkich nie można do wyróżnionych grup typologicznych przypisać charakterystycznych minerałów akcesorycznych.

Dla potrzeb analizy uziarnienia pomierzono wielkość fragmentów tłucznia lub obtoczonych ziarn składników nieplastycznych znajdujących się w 9 próbkach. Badania granulometryczne dotyczyły poszczególnych klas wielkości składników nieplastycznych i tła. Były to frakcje: < 0,062 mm; 0,062-0,125 mm; 0,125-0,25 mm; 0,25-0,50 mm; 0,5-1 mm; 1-2 mm i > 2mm. Wyniki badań granulometrycznych dla każdej wyróżnionej odmiany petrograficznej ceramiki przedstawiono w tabeli 3 oraz na słupkowych diagramach kumulacyjnych (ryc. 13).

Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 3 oraz na wykresie kumulacyjnym (ryc. 13) zawartość najdrobniejszych składników ilastego tła czerepu (< 0,062 mm) zmienia się od 41,3% obj. do 96,7% obj., przy czym najwyższe ilości minerałów ilastych odnotowano w próbkach z grupy petrograficznej 1 odmiany B (67,9 %-96,7% obj.). W pozostałych grupach ilość frakcji ilastej jest niższa i waha się pomiędzy 40% a 60% obj. tła czerepu (tab. 3; ryc. 13).

Ilości frakcji aleurytowo-pelitowej (0,062-0,125 mm) jest mało charakterystyczna i odnotowano tu skokowy rozkład wartości tego parametru w próbkach z różnych grup petrograficznych od kilku procentowych wartości do niemal 20% obj. Najniższą zawartość pelitycznego wypeł-



Ryc. 13. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wyniki analizy uziarnienia analizowanych fragmentów naczyń [% obj]. Oprac. P. Gunia

Tabela 3. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wyniki analizy uziarnienia badanych fragmentów naczyń

Lp.	Nr próbki	Frakcja [mm]						
		< 0,062	0,062-0,125	0,125-0,25	0,25-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	> 2
Grupa 1A								
1	1/66	48,7	24,0	8,6	5,4	2,9	6,1	4,3
2	8/66	59,2	6,6	7,4	7,1	6,5	6,1	7,1
Grupa 1B								
3	2/66	67,9	14,4	5,9	4,2	2,1	5,1	0,4
4	3/66	89,5	2,5	1,9	1,6	2,7	1,8	0,0
5	4/66	96,7	1,5	0,3	0,6	0	0,6	0,3
6	10/66	72,5	11,8	6,4	4,1	2,4	1,7	1,1
Grupa 2								
7	6/66	45,6	12,5	11,8	7,0	0,7	5,6	16,8
8	7/66	41,3	10,2	10,8	7,8	10,2	16,8	2,9
9	9/66	56,1	23,5	14,9	4,1	0,3	0,0	1,1

niacza stwierdzono w próbce 4/66 – 1,5% obj (grupa 1 odmiana A), a najwyższą we fragmencie oznaczonym jako: 1/66 (grupa 1 odmianaA). Trudno jest zatem wyróżnić na tej podstawie grupę ceramiki odróżniającą się zawartością drobniejszych składników tła czerepu.

Udział składników nieplastycznych sumarycznej frakcji drobnoziarnistej (w zakresie wielkości ziarna od 0,1 do 0,5 mm) jest dość zmienny, ale wyraźnie podwyższoną zawartość ziaren w tej klasie wielkości odnotowano w grupie petrograficznej 2. W obrębie grupy 1 odmiany B ilość drobnoziarnistego tłucznia zmienia się w dość szerokim zakresie, a próbkach z grupy 1 odmiany A stabilizuje się na poziomie 10-15% obj. (tabela 3, ryc. 13).

Rozkład udziału składników nieplastycznych sumarycznej frakcji średnioziarnistej (0,5-1 mm) jest stosunkowo mało diagnostyczny. W więk-

szości badanych próbek zawartość tłucznia w tej klasie ziarnowej waha się w zakresie 2-3% obj., a tylko w pojedynczych przypadkach mamy do czynienia ze znaczącym wzbogaceniem w ten składnik (np. w próbce 7/66 – 10,2% obj. z grupy 2) lub z całkowitym brakiem ziaren tej frakcji jak to jest w przypadku próbki 4/66 z grupy 1 odmiany B. Obecność w wielu próbkach (z różnych grup) kilkuprocentowych udziałów tej frakcji może wskazywać, że ziarna tej wielkości pochodziły raczej z pierwotnego surowca ilastego i nie były dodawane do masy garncarskiej w celu jej schudzenia.

Dość charakterystyczne są natomiast rozkłady łącznej zawartości gruboziarnistej frakcji piaszczystej (1-2 mm) oraz frakcji kamienistej (> 2 mm). Na przygotowanym wykresie kumulacyjnym (ryc. 13) można zauważyć pewne wzbogacenie w ten komponent (do 17% obj.) tłucznia ceramiki z grupy 2, co zostało już wcześniej potwierdzone wynikami badań mikroskopowych. W pozostałych grupach można zaobserwować znacznie niższy udział procentowych składników nieplastycznych w tej klasie wielkości (tabela 3, ryc. 13).

Analizując rozkład frakcji ziarnowych składników nieplastycznych można zauważyć, że w przypadku analizowanej ceramiki znaczący udział w kształtowaniu cech granulometrycznych ceramiki z grup 1 odmiany A i grupy 2 miał surowiec ilasty o dość słabej plastyczności (piaszczysty) tworzący maksymalnie ponad 55% obj. czerepu. Zastosowana glina nie wymagała zatem intensywnego schudzania, dlatego odnotowano średni udział intencjonalnie przygotowanych, przeważnie drobnoziarnistych składników tłucznia. Ceramika z grupy 1 odmiany B zawierała natomiast większą ilość cząsteczek ilastych, co wiązało się z jej schudzaniem za pomocą intencjonalnie przygotowywanego pyłu kwarcowo-skaleniowego. Nie można jednak wykluczyć również odsiewania tłucznia frakcji gruboziarnistej i kamienistej o wielkości ziarna powyżej 1 mm. Ceramika z grupy 2 zawierała natomast zdecydowanie więcej grubszych fragmentów tłucznia i piasku jako materiału schudzającego. Może to wskazywać, że pierwotna masa ceramiczna w przypadku tych fragmentów miała dośyć wysoką plastyczność (była to tzw. „tłusta glina") i przed dodaniem do niej grubszego tłucznia surowiec ilasty był silnie nasączany wodą lub nawet szlamowany.

Uwagi końcowe

Przekazane do badań petrograficznych próbki wczesnośredniowiecznej ceramiki z grodziska w Tarnawie były typowymi fragmentami naczyń użytkowych, które są najliczniejszym komponentem inwentarzy ceramicznych pochodzących ze starszych faz wczesnego średniowiecza. Ich powierzchnie o wiśniowo-brązowym lub ceglasto-brązowym zabarwieniu często były zdobione liniowym lub falistym ornamentem wykonanym techniką grzebykową.

Uzyskane wyniki badań petrograficznych wskazują, że na podstawie cech strukturalnych można wyróżnić dwie główne odmiany petrograficzne ceramiki. Pierwszą reprezentują cienkościenne fragmenty naczyń nieangobowanych (grupa 1 odmiana A), o czarnej, jednolicie zabarwionej powierzchni przełamu. Kolejna odmiana grupy 1 (B) ma czarne lub brunatne wypełnienie centralnej części powierzchni przełamu, a w jego partiach peryferycznych są widoczne ślady angobowania lub jasnobrązową glinką. Wspólną cechą fragmentów 1 grupy jest dość zmienna zawartość wielkości fragmentów tłucznia tkwiącego w tle czerepu oraz ziarnista mikrostruktura tła ilastego. Drugą, wyróżnioną grupą była ceramika o wyraźnie zaznaczonej teksturze kierunkowej, która zawierała znacznie większą ilość gruboziarnistego i równoziarnistego tłucznia tkwiącego w tle ilastym o zwartej lub spilśnionej mikrostrukturze.

Podczas mikroskopowej analizy cech morfologiczno-optycznych składników nieplastycznych oraz oceny udziału objętościowego metodą planimetryczną stwierdzono, że głównym materiałem schudzającym badanych próbek były fragmenty silnie zwietrzałych kwaśnych, głębinowych skał magmowych pochodzenia na-

rzutowego. Tworzyły one zwykle 20-25% obj. masy garncarskiej. Inne składniki nieplastyczne (piasek i pył kwarcowy, skalenie oraz inne) występowały w znacznie mniejszych ilościach. W obrębie intencjonalnie przygotowywanego materiału schudzającego oznaczono drobnoziarniste, ostrokrawędziste fragmenty kwarcu i silnie zwietrzałych skaleni oraz wiekokątne („wiórkowe") odłupki kwarcowe frakcji pyłowej. Inną mineralogiczną cechą charakterystyczną tła czerepu ceramiki z Tarnawy jest śladowa ilość zawartych w nim minerałów akcesorycznych.

Podstawowym surowcem ilastym wykorzystywanym do produkcji naczyń z Tarnawy była silnie zażelaziona, brunatna glina morenowa zlodowacenia południowopolskiego. Poprawianie walorów estetycznych naczyń było możliwe dzięki angobowaniu powierzchni naczyń jaśniejszą glinką o zwietrzelinowej proweniencji. Do masy garncarskiej przeznaczonej do wykonania niektórych naczyń prawdopodobnie dodawano również niewielką ilość piaszczystej gliny redeponowanej. Po ukształtowaniu i zdobieniu wyrobów, ich wypał odbywał się najczęściej w atmosferze redukcyjnej w temperaturze około 600-650°C.

Podsumowując, należy zaznaczyć, że rozdziale przedstawiono jedynie wyniki sondażowych badań petrograficznych niewielkiej liczby próbek. Bardziej szczegółowa charakterystyka cech wczesnośredniowiecznego warsztatu garncarskiego w Tarnawie wymaga wykonania dodatkowych oznaczeń mineralogiczno-petrograficznych większej liczby fragmentów.

Literatura

Daszkiewicz M.
2014 *Ancient pottery in the laboratory – principles of archaeoceramological investigations of provenance and technology*, Novensia 25, Warszawa, 177-198.

Gruszka B.
2020 *Ceramika z wczesnośredniowiecznego grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1. Analiza stylistyki, formy, techniki wykonania i chronologii*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 85-141.

Garrison E.
2003 *Techniques in Archaeological Geology*, Berlin.

Hensel W., Hilczer-Kurnatowska Z., Łosińska A.
1995 *Studia i materiały do osadnictwa Wielkopolski wczesnohistorycznej* 7, 16-18.

Pawlikowski M.
2020 *Ceramologia archeologiczna*, Krosno.

Quinn P.S.
2010 *Interpreting Silent Artefacts: Petrographic Approaches to Archaeological Ceramics*, Oxford.

Quinn P.S.
2013 *Ceramic Petrography. The Interpretation of Archaeological Pottery and Related Artefacts in Thin Section*, Oxford.

Rice P. M.
1987 *Pottery Analysis. A Sourcebook*, Chicago – London.

Roduit N.
2014 *JMicroVision: Image analysis toolbox for measuring and quantifying components of high-definition images. Version 1.2.2.* http://www.jmicrovision.com (dostęp 25 listopada 2014).

Shepard A.O.
1956 *Ceramics for the Archaeologist*, Washington, D.C.

Stoltman J.B.
2001 *The role of petrography in the study of archaeological ceramics*, [w:] *Earth Sciences and Archaeology*, red. P. Goldberg, V.T. Holliday, C.R Ferring, Nowy Jork – Boston – Dortrecht – Londyn – Moskwa, 297-326.

Śmigielski W.
1961 *Materiały z badań powierzchniowych na Ziemi Lubuskiej*, Fontes Archaeologici Posnanienses 12, 314-315.

Piotr Gunia[1]

[1] Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Mineralogii i Petrologii, Pracownia Gemmologii, Petroarcheologii i Petrografii Technicznej, pl. M. Borna 9, 50-204 Wrocław, e-mail: piotr.gunia@uwr.edu.pl

INTERPRETACJA SKŁADU CHEMICZNEGO WCZESNOŚREDNIOWIECZNEJ CERAMIKI Z GRODZISKA W TARNAWIE RZEPIŃSKIEJ (POW. SŁUBICKI, WOJ. LUBUSKIE)

Wstęp

Analizy chemiczne obrazujące zawartości pierwiastków głównych i śladowych w zabytkowej ceramice są wykonywane najczęściej w celu ustalenia potencjalnego źródła surowca ilastego lub odtworzenia niektórych cech lokalnego warsztatu ceramicznego, (np. sposobu schudzania masy garncarskiej, rozpoznania rodzaju barwników zastosowanych do zdobienia naczyń, czy odtworzenia procesu uszlachetniania glin). Badania składu chemicznego ceramiki są jednym ze sposobów interdyscyplinarnego podejścia do lepszego poznania tego rodzaju artefaktów odkrywanych podczas archeologicznych prac wykopaliskowych.

Oznaczenia chemizmu ceramiki, w powiązaniu z równolegle prowadzonymi petrograficznymi analizami mikroskopowymi czasem pozwalają na określenie grup typologicznych czy poziomów chronologicznych występowania ceramiki. Do kryteriów służących do lepszego rozpoznania oraz stratyfikacji poziomów chronologicznych należą niewątpliwie wyniki oznaczeń koncentracji pierwiastków śladowych w badanych próbkach. Ocena zawartości tych pierwiastków, która często jest poddawana dalszym opracowaniom metodami statystycznymi (m.in. analiza czynnikowa, analiza klastrowa) daje możliwość uzyskania bardziej szczegółowego obrazu lokalnego warsztatu garncarskiego lub odtworzenia kierunków importu gotowych naczyń.

Należy jednak zauważyć, że w środowisku archeologów i chemików nie ma pełnej zgodności, co do tego, jaką metodę analityczną należy wykorzystać do badań obiektów archeologicznych. W przypadku ceramiki zwraca się najczęściej uwagę na fakt, że skład chemiczny skorup odzwierciedla zarówno chemizm wykorzystywanego surowca ilastego oraz zastosowanego tłucznia. Niepoślednią rolę w kształtowaniu ostatecznego wyniku analitycznego odgrywają również obecność intencjonalnie przygotowanych domieszek znajdujących się w tle czerepu, czy naniesienie angoby lub warstw malatury na powierzchnie już ukształtowanych bądź wypalonych naczyń.

Podczas dyskusji naukowych, wskazuje się również inne czynniki modyfikujące pierwotny skład surowca ilastego, a w tym: zmienność warunków geologicznych złóż, technologię produkcji ceramiki, wymieszanie ze sobą różnych surowców ilastych i inne. Nie bez znaczenia jest też sposób użytkowania badanych naczyń i przechowywana w nich zawartość (naczynia kuchenne, grobowe czy zasobowe) oraz zmiany chemizmu o charakterze wietrzeniowym będące efektem dość długiego przebywania zabytku w osadzie powiązanego z okresowymi wahaniami zwierciadła wód gruntowych (Neff i in. 2003).

Wśród różnych metod analizy chemicznej obiektów archeologicznych najczęściej wyko-

rzystywane są: rentgenowska analiza fluorescencyjna (XRF), instrumentalna aktywacyjna analiza neutronowa ze wzbudzeniem plazmowym (INAA), atomowa spektroskopia emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), absorpcyjna spektrometria atomowa oraz wiele innych. Punktowe analizy składu chemicznego tła czerepu ceramiki są możliwe dzięki zastosowaniu mikrosondy elektronowej sprzężonej z mikroskopem scanningowym (SEM-EDS/EDX), spektroskopii masowej ze wzbudzeniem plazmowym w wyniku ablacji laserowej (LA-ICP-MS), czy analiza fluorescencyjna indukowana wiązką protonów (PIXE) (m.in. Rye, Duerden 1982; Hall 2004; Borowski i in. 2015)

W rozdziale przedstawiono wyniki oznaczeń składu chemicznego fragmentów ceramiki z wczesnośredniowiecznego grodziska zlokalizowanego w pobliżu Tarnawy Rzepińskiej w województwie lubuskim. Celem pracy było stworzenie tzw. „reperu geochemicznego" dla ceramiki odkrytej podczas badań archeologicznych, który w przyszłości będzie przydatny do badań porównawczych.

Zakres i metoda badań

Badaniom poddano 9 fragmentów naczyń pochodzących z nawarstwień kulturowych odkrytych na obszarze grodziska w Tarnawie Rzepińskiej. Do porównania składu tej ceramiki wykorzystano również analizy kilku próbek postglacjalnego surowca ilastego występującego w województwie lubuskim. Wyniki oznaczeń ceramiki z Tarnawy i jej potencjalnego surowca zaprezentowano w tabelach 1 i 2. Podczas selekcji próbek do analiz chemicznych brano pod uwagę ich cechy petrograficzne oznaczone podczas obserwacji mikroskopowej płytek cienkich w świetle przechodzącym (Gunia 2020, w tym tomie).

Materiał do analiz przygotowywano poprzez wycięcie piłą diamentową niewielkich fragmentów o wymiarach w przybliżeniu: 4 × 4 × 1 cm. W toku selekcji zwracano uwagę na to, aby wycięte fragmenty były jednolite pod względem barwy i tekstury oraz nie miały zaawansowanych zmian wietrzeniowych. Po wysuszeniu wybranych fragmentów w piecu laboratoryjnym w temperaturze około 150°C przez 6 godzin, rozdrabniano je za pomocą kruszarki szczękowej, a uzyskany proszek przesiano oddzielając frakcję o granulacji poniżej 100 mesh. Z każdej z próbek uzyskano około 10 g naważki, którą przesłano do laboratorium.

Badania składu ceramiki wykonano metodą atomowej spektrometrii emisyjnej z wzbudzeniem plazmowym ICP-AES (ang: *inductively coupled plasma atomic emission spectrometry*).

Zastosowana metoda analizy chemicznej wykorzystuje zjawisko emisji promieniowania o długości charakterystycznej dla poszczególnych pierwiastków. Wywołanie efektu emisji atomowej wymaga dostarczenia energii koniecznej do odparowania próbki, dysocjacji zawartych w niej cząsteczek i wzbudzenia powstałych atomów do wyższych stanów energetycznych. W metodzie tej wykorzystuje się plazmę generowaną indukcyjnie za pomocą pola elektromagnetycznego i możliwe jest oznaczenie koncentracji równocześnie 35-70 pierwiastków na poziomie śladowym. Metoda ICP charakteryzuje się dużą dokładnością, a oznaczenia ilościowe wszystkich pierwiastków mogą być wykonane podczas jednego wzbudzenia (Pollard i in. 2006).

Oznaczenia wykonano w laboratorium firmy Bureau Veritas Minerals w Vancouver (Kanada) zgodnie z oferowanym wariantem analitycznym LF 302. W przekazaniu próbek pośredniczyła firma Bureau Veritas Polska sp. z o.o z Krakowa. Sproszkowane próbki ceramiki oraz glinki o masie około 1 g były rozpuszczane meta/tetraboranem litu $LiBO_2$ oraz stężonym kwasem azotowym HNO_3, a po wzbudzeniu plazmowym widma pierwiastków rejestrowano na spektrometrze Leco. Oznaczono koncentracje 21 pierwiastków, o następujących progach detekcji: dla: SiO_2, TiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MnO, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, P_2O_5, LOI – po 0,01% wag.; dla: C_{tot} i S_{tot} – po 0,02% wag.; dla: Cr_2O_3 – 0,002% wag.; dla: Ni – 20 ppm; dla: Ba, Nb, Zr, Y – 5 ppm; Sr – 2 ppm oraz Sc – 1 ppm. Wyniki analiz pierwiastków głównych (w% wag.) oraz obliczenia tzw. składu

Tabela. 1. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zawartość związków pierwiastków głównych i skład normatywny ceramiki (w% wag)

Grupa petrograficzna	1A		1B				2		
Oznaczenie próbki	1/66	8/66	2/66	3/66	4/66	10/66	6/66	7/66	9/66
SiO_2	60,79	55,10	59,08	65,29	59,46	59,94	55,83	61,58	63,58
TiO_2	0,75	0,75	0,74	0,80	0,75	0,61	0,71	0,75	0,70
Al_2O_3	15,55	16,65	14,64	17,11	15,43	16,26	16,66	14,48	13,26
$Fe_2O_3^*$	6,40	5,98	6,14	5,97	8,17	5,46	5,41	5,98	5,32
MnO	0,10	0,07	0,06	0,04	0,07	0,06	0,08	0,08	0,19
MgO	1,64	1,54	1,19	1,32	1,01	1,74	1,79	1,42	1,25
CaO	1,77	1,70	1,31	1,14	1,36	4,67	2,31	1,13	1,66
Na_2O	1,66	1,02	0,84	0,84	1,06	1,38	0,97	1,05	0,92
K_2O	3,58	3,69	3,33	3,20	2,64	3,82	3,48	3,58	3,23
P_2O_5	0,97	1,51	1,94	0,48	1,40	1,51	1,80	1,44	0,76
$C_{całk}$	2,27	1,40	2,13	0,63	1,63	0,47	1,59	1,02	2,81
$S_{całk.}$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
LOI	7,00	11,80	10,50	3,60	8,40	4,30	9,90	8,90	8,90
Suma	102,50	101,23	101,92	100,44	101,41	100,24	100,55	101,43	102,60
Skład normatywny (w% obj.)									
Serycyt	36,38	39,61	35,26	30,28	27,48	38,80	37,04	36,79	33,11
Kaolinit	16,87	10,95	8,89	7,95	11,03	14,02	10,33	10,79	9,43
Albit	3,55	9,51	7,66	15,03	15,85	4,73	11,89	3,39	3,79
Kwarc	43,19	39,93	48,19	46,75	45,64	42,45	40,74	49,04	53,68

normatywnego ceramiki przedstawiono w tabeli 1, a zawartości pierwiastków śladowych (w ppm) zaprezentowano w tabeli 2.

Projekcja składu ceramiki w układach dwuskładnikowych była możliwa dzięki wykorzystaniu programu komputerowego NewPet, wersja 94.01.07, shareware (Clarke i in. 1994). Obliczenia składu normatywnego oparte były o algorytm zaproponowany przez Pollarda i Herona (1996). Wyliczenia parametrów statystycznych do analizy PCA i analizy skupień (klastrowej) były możliwe dzięki zastosowaniu oprogramowania f-my Numerical Dynamics: Multibase 2015 (wersja freeware z 2015 r.).

Pierwiastki główne

SiO_2

Zakres oznaczonych ilości SiO_2 w badanych próbkach wynosił od 55,10% wag. (próbka: 8/66 – grupa 1A) do 65,29% wag. (próbka 3/66 – grupa 1B). Rozkład zawartości SiO_2 ma charakter polimodalny, a największa liczba próbek (5) ma zawartość dwutlenku krzemu w zakresie 59-62% wag. (tab. 1). Rozkład zawartości SiO_2 w poszczególnych grupach petrograficznych jest zróżnicowany.

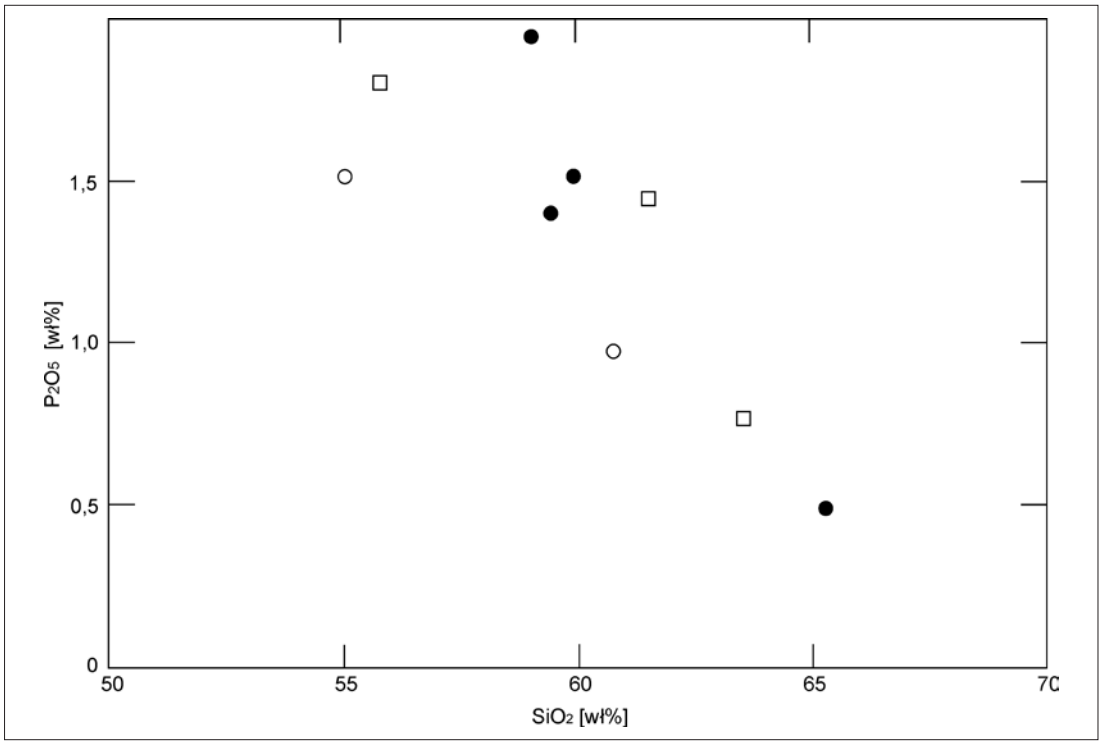
Analiza korelacji zawartości SiO_2 i innych pierwiastków (tlenków) głównych w ceramice z Tarnawy pokazuje, że dość dobrze zaznaczony jest jedynie proporcjonalny rozkład punktów projekcyjnych w układzie dwuskładnikowym SiO_2-P_2O_5 (ryc.1), a oprócz tej zależności słabo zaznaczone liniowe układanie się punktów analiz można zaobserwować tylko w układach SiO_2-Zr i SiO_2-Y. W innych układach z udziałem krzemionki i pierwiastków śladowych brak jest korelacji o charakterze liniowym. Brak jest też związku pomiędzy cechami petrograficznymi, a obserwowanymi trendami rozkładu zawartości SiO_2.

Na prezentowanym wykresie (ryc.1) można zauważyć, że w zakresie 60-66% wag. SiO_2 i 0,5-1% wag. P_2O_5 punkty projekcyjne próbek układają się niemal liniowo. Wraz ze zmniejszaniem się zawartości krzemionki zwiększa się w układzie ilość trójtlenku fosforu lecz współrzędne na wykresie X-Y wydają się być bardziej rozproszone. Być może, to podwyższenie zawartości P_2O_5 związane jest z procesami wietrzenia ceramiki w osadzie połączonych z krystalizacją fazy apatytowej. Polimodalność rozkładu SiO_2 w badanych próbkach może być spowodowana również tym, że kwarc znajdujący się w masie garncarskiej pochodził z różnych źródeł. Mógł być to piasek kwarcowy znajdujący się w pierwotnym surowcu ilastym, intencjonalnie dodawany ostrokrawędzisty pył kwarcowy lub krzem pochodzący z dość obfitego tłucznia skaleniowego.

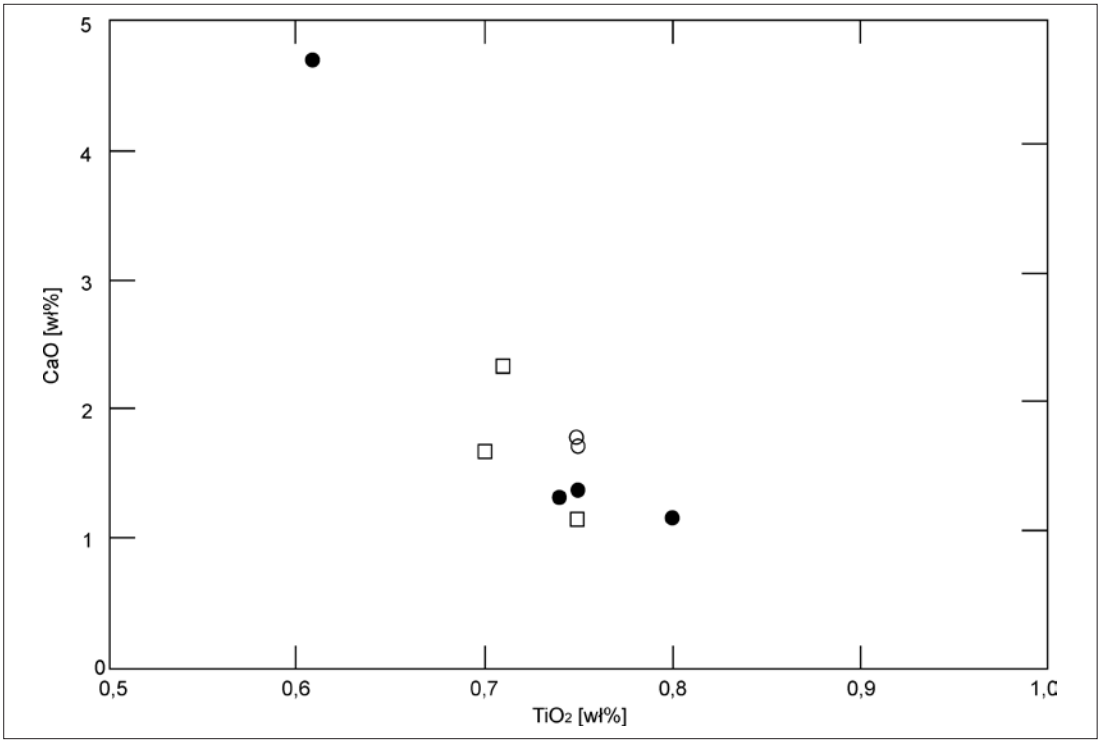
TiO_2

Zawartość tytanu wyrażona w formie tlenkowej (TiO_2) w próbkach ceramiki z Tarnawy mieści się w zakresie od 0,61 do 0,81% wag. Najwięcej dwutlenku tytanu, tj. 0,81% wag. stwierdzono w próbce oznaczonej jako PC 3/66 (grupa 1B), a najmniej oznaczono go w próbce PC 10/66 (grupa 1B) – 0,61% wag. Rozkład koncentracji TiO_2 ma wyraźnie unimodalny charakter, a najwięcej próbek (6) ma zawartości dwutlenku tytanu w granicach 0,70-0,75% wag. (tab. 1). Zestawienie ilości TiO_2 dla wyróżnionych odmian petrograficznych pokazuje, że w obrębie jednej grupy, obok próbek bogatych w Ti, znajdują się też próbki o nieco niższych zawartościach tego pierwiastka.

Analiza układów dwuskładnikowych z udziałem TiO_2 pozwala na stwierdzenie, że zawartość tytanu w ceramice dość dobrze koreluje się z zawartościami takich pierwiastków jak wapń (ryc.2), glin, czy fosfor, a słabiej z niektórymi pierwiastkami śladowymi (np. Sr lub Zr). Zależności te nie są raczej związane z cechami petrograficznymi ceramiki, lecz odzwierciedlają zwiększony udział tytanu w mineralnych składnikach tłucznia bogatych w żelazo. Łączna zawartość TiO_2 w badanych próbkach jest raczej zależna od ilości tłucznia zawierającego biotyt, tytanit (sfen) lub ilmenit (np. granity biotytowe, gabroidy lub amfibolity). Stosunkowo niskie oznaczone koncentracje tlenku tytanu, zdają się



Ryc. 1. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram SiO_2-Al_2O_3. Objaśnienia symboli próbek zastosowane na rycinach 1-15: ○ – odmiana petrograficzna 1A; ● – odmiana petrograficzna 1B; □ – odmiana petrograficzna 2



Ryc. 2. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram TiO_2-CaO. Oznaczenia próbek jak na rycinie 1

przeczyć tezie, że ogólna ilość tytanu w próbce jest spowodowana występowaniem bardzo drobnych minerałów akcesorycznych (np. ilmenit, tytanit) w masie garncarskiej.

Al_2O_3

Ilość stwierdzonego Al_2O_3 zmienia się od 13,26% wag. w próbce PC 9/66 z grupy 2 do 17,11% wag. w próbce Pc 3/66 z grupy 1B. Większość badanych próbek ma zawartości tlenku glinu w granicach 14-17% (7), a rozkład obserwowanych koncentracji trójtlenku glinu ma charakter unimodalny (tab. 1).

Oznaczone zawartości tlenku glinu dość dobrze korelują się z CaO (ryc. 3) z uwagi na podwyższoną ilość skaleni w obrębie składników nieplastycznych i skalnego tłucznia granitoidowego. Można też zaobserwować dość słabo wyrażoną, proporcjonalną zmienność ilości Al_2O_3 w korelacji z MgO, Sc, Ba czy Zr.

Proporcjonalny wzrost ilości trójtlenku glinu wraz ze zwiększaniem się strat prażenia (LOI) odzwierciedla prawdopodobnie procesy kaolinizacji skaleni z tłucznia. Brak jest wyraźnie zaznaczonego związku pomiędzy zawartością Al_2O_3, a cechami petrograficznymi badanych fragmentów naczyń. Można zatem przypuszczać, że oznaczone koncentracje są sumaryczną ilością glinu znajdującego się w masie ilastej oraz w skaleniowo-granitoidowym materiale schudzającym.

Fe_2O_3

W badanych próbkach sumaryczną ilość żelaza wyrażono w postaci Fe_2O_3. Uzyskane wyniki oznaczeń znalazły się w dość wąskim interwale wartości od 5,32% wag. (próbka PC 9/66 – grupa 2) do 6,40% wag. (próbka PC 1/66 –grupa 1A). Zdecydowanie podwyższoną (anomalną) zawartość trójtlenku żelaza (8,17% wag.) odnotowano natomiast w przypadku próbki oznaczonej jako PC 4/66 (z grupy 1B; tab. 1). Rozkład częstości ilości Fe wyrażonej w formie tlenkowej w poszczególnych próbkach jest dość charakterystyczny (unimodalny) z maksimum w zakresie: 5-7% wag. (8 próbek).

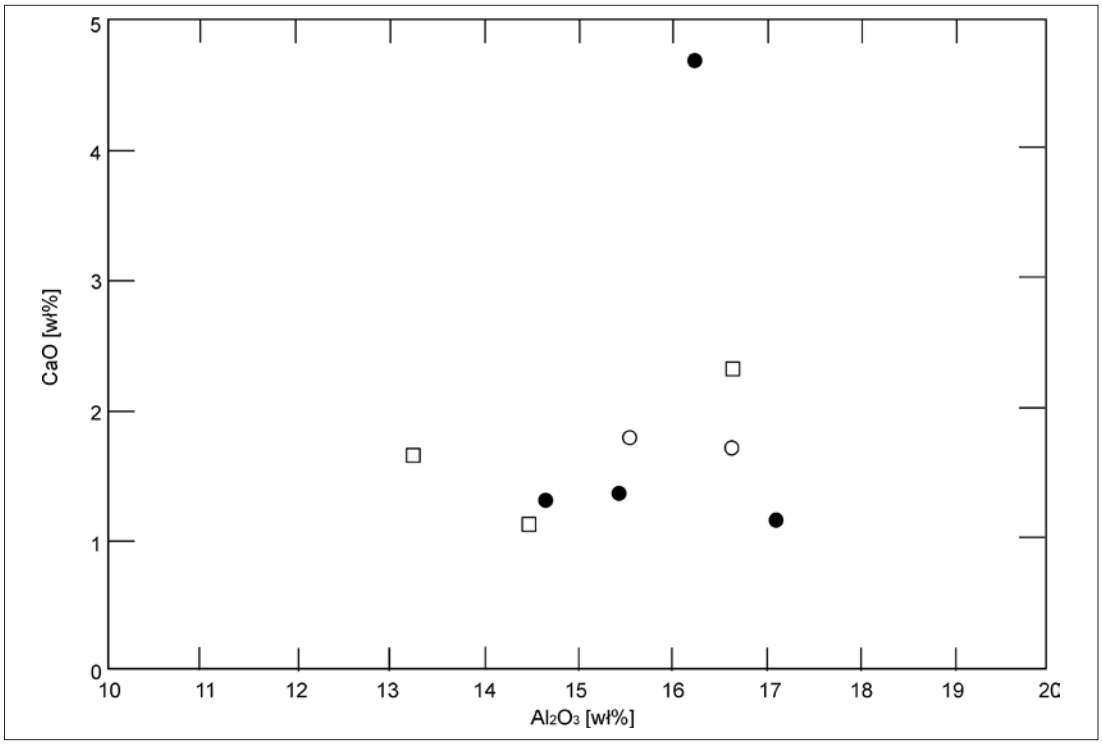
Ilość żelaza dość słabo jest skorelowana z innymi tlenkami czy pierwiastkami. Tym nie mniej na wykresie o współrzędnych Fe_2O_3-Nb można zaobserwować wyraźnie dwie grupy ceramiki różniące się zawartościami Fe i Nb (ryc.4).

Analizując zawartość Fe_2O_3 w poszczególnych odmianach ceramiki trzeba zaznaczyć, że większość próbek niezależnie od ich przynależności do grupy petrograficznej ma podobne zawartości żelaza, co zdaje się odzwierciedlać podobną ilość pigmentu żelazistego w surowcu i tłuczniu. Koncentracje Fe raczej nie mają związku z ingerencją człowieka w ostateczną formę wyrobu. Podobnie wydaje się, że glina wykorzystywana do produkcji ceramiki nie zawierała też znaczącej ilości wodorotlenków żelaza powstałych w procesie wietrzenia limonitowej rudy Fe. Wyjątkiem może być jedynie próbka PC 4/66, w której wzbogacenie w żelazo mogło być spowodowane naniesieniem bogatej w Fe angoby na powierzchnię zewnętrzną analizowango naczynia.

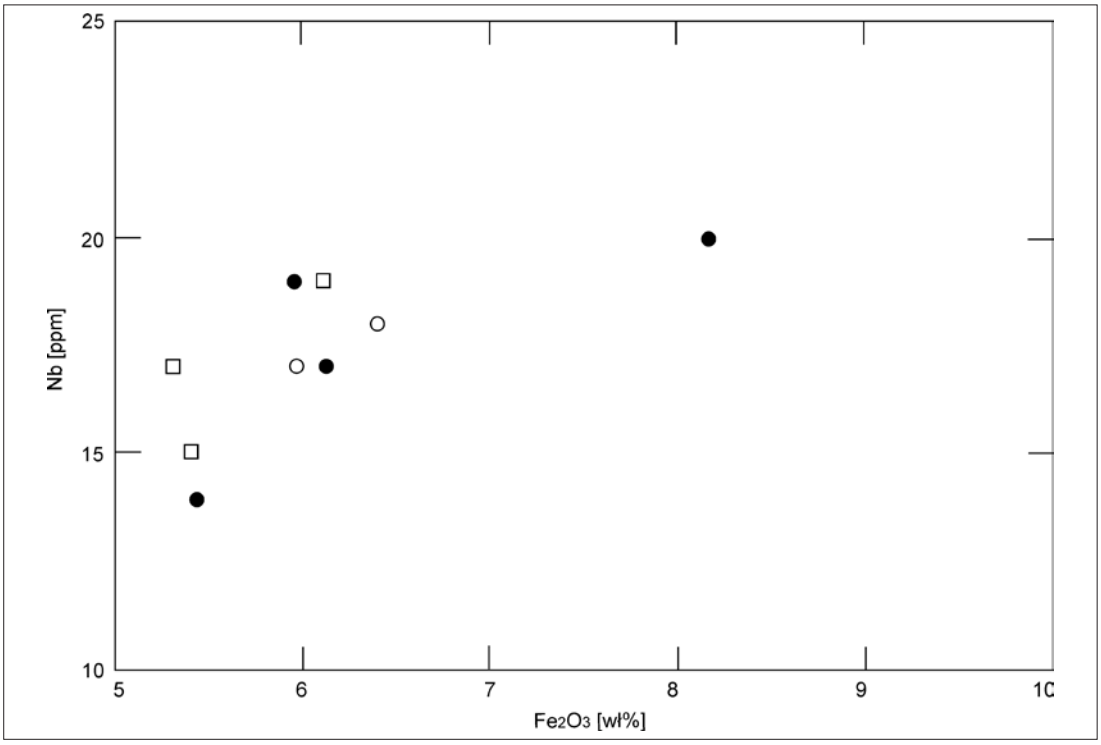
MnO

Badana ceramika jest bardzo zubożona w MnO. Stwierdzony analitycznie zakres koncentracji tlenku manganu jest w granicach od 0,04 do 0,10% wag. Najniższą zawartość MnO (0,04% wag.) oznaczono w próbce PC 3/66 z grupy 1B, a najwyższą koncentrację tlenku Mn (0,10% wag.) ma próbka o symbolu PC 1/66 z grupy 1A. Anomalnie wysoką zawartość manganu wykazuje próbka PC 9/66 z grupy 2 (0,19% wag. MnO; tab. 1).

Zawartości MnO mają rozkład unimodalny (prawoskośny) z maksimum częstości w zakresie: 0,04-0,10% wag. (8 próbek; tab. 1). Poszczególne badane odmiany petrograficzne ceramiki cechowały się pewną zmiennością koncentracji zawartego w nich tlenku manganu. Zawartość MnO w ceramice z Tarnawy jest raczej odzwierciedleniem koncentracji tego pierwiastka głównie w masie garncarskiej. Istotnych korelacji zawartości MnO z innymi pierwiastkami (tlenkami) nie stwierdzono.



Ryc. 3. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram Al_2O_3-CaO. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1



Ryc. 4. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram Fe_2O_3 – Nb. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1

MgO

W świetle uzyskanych wyników oznaczeń zawartości magnezu można stwierdzić, że próbki ceramiki z Tarnawy mają niewielkie i mało zmienne zawartości tego pierwiastka. Koncentracje MgO wahają się tutaj od 1,01 do 1,79% wag. Najwięcej magnezu w formie tlenkowej (1,79% wag.) zawierała próbka oznaczona jako PC 6/66 (grupa 2), a najmniejszą ilość (1,01% wag.) miała próbka PC 4/66 z grupy 1B. Ilościowy rozkład zawartości MgO ma charakter polimodalny ze słabo zaznaczonym maksimum w interwale 1,6-1,8% wag. (tab. 1).

Zawartość MgO dość dobrze koreluje się liniowo z innym tlenkami oraz pierwiastkami śladowymi. Proporcjonalną zmienność koncentracji Mg stwierdzono między innymi z układach dwuskładnikowych MgO z: Al_2O_3, CaO, Na_2O (ryc. 5), K_2O (ryc. 6), Ba, Zr czy Y. Na niektórych wykresach z udziałem MgO można zauważyć również dwa trendy liniowego rozkładu wartości lub grupowanie się punktów projekcyjnych w izolowanych obszarach.

Przedstawione przykłady zależności pomiędzy koncentracjami MgO i alkalicznymi komponentami ceramiki mogą wskazywać na to, że głównym źródłem magnezu były tu prawdopodobnie pojedyncze blaszki ciemnych łyszczyków tkwiące w masie garncarskiej lub znajdujące się we fragmentach skalnego tłucznia (granity biotytowe).

CaO

Oznaczone koncentracje CaO mieszczą się w zakresie od 1,13% wag. (próbka PC 7/66 – grupa 2) do 2,31% wag. w próbce PC 6/66 z grupy 2. Należy jednak odnotować, że w próbce PC 10/66 (grupa 1B) stwierdzono anomalnie wysoką koncentrację tlenku wapnia (4,67% wag.; tab. 1). Rozkład oznaczanych ilości CaO w badanych fragmentach jest bimodalny z maksimami w zakresach od 1,0 do 1,4% wag (4 próbki) i 1,4-1,8% wag (3 próbki).

Oznaczone koncentracje CaO wykazują dość słabo zaznaczone korelacje liniowe punktów projekcyjnych na diagramach dwuskładnikowych z udziałem MgO (ryc. 7), P_2O_5 i Sr. Należy też zwrócić uwagę, że oznaczone ilości CaO w ceramice z Tarnawy Rzepińskiej nie mają jakiekolwiek powiązania z ilością i składem mineralnym materiału schudzającego czy cechami teksturalnymi tła czerepu.

Na podstawie uzyskanych wyników analiz można jednak stwierdzić, że koncentracje wapnia w badanej ceramice należy wiązać przede wszystkim z obecnością tego pierwiastka w dość pospolicie występujących fazach glinokrzemianowych tłucznia (tj. skaleniami sodowo-wapniowymi plagioklazami) występującymi zarówno w postaci izolowanych fragmentów tabliczek, jak i we fragmentach zwietrzałych skał granitoidowych.

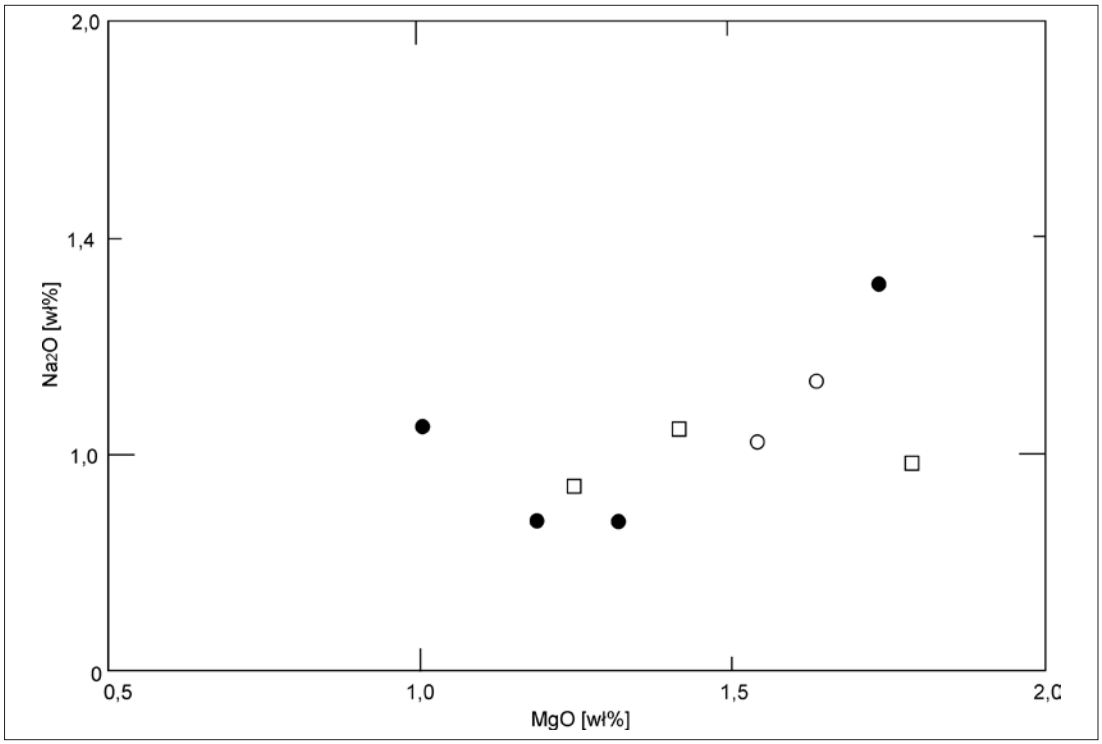
Pozytywna korelacja wapnia z fosforem może też wskazywać na obecność akcesorycznego apatytu, jako fazy wtórnej powstałej podczas wietrzenia skorup w trakcie przebywania ich w osadzie. Niewielkie ilości wapnia i strontu mogły też pochodzić od kryptokrystalicznych domieszek słubickilanów w grudkach niewyrobionej gliny (toczeńcach) znajdowanych w masie garncarskiej.

Na_2O

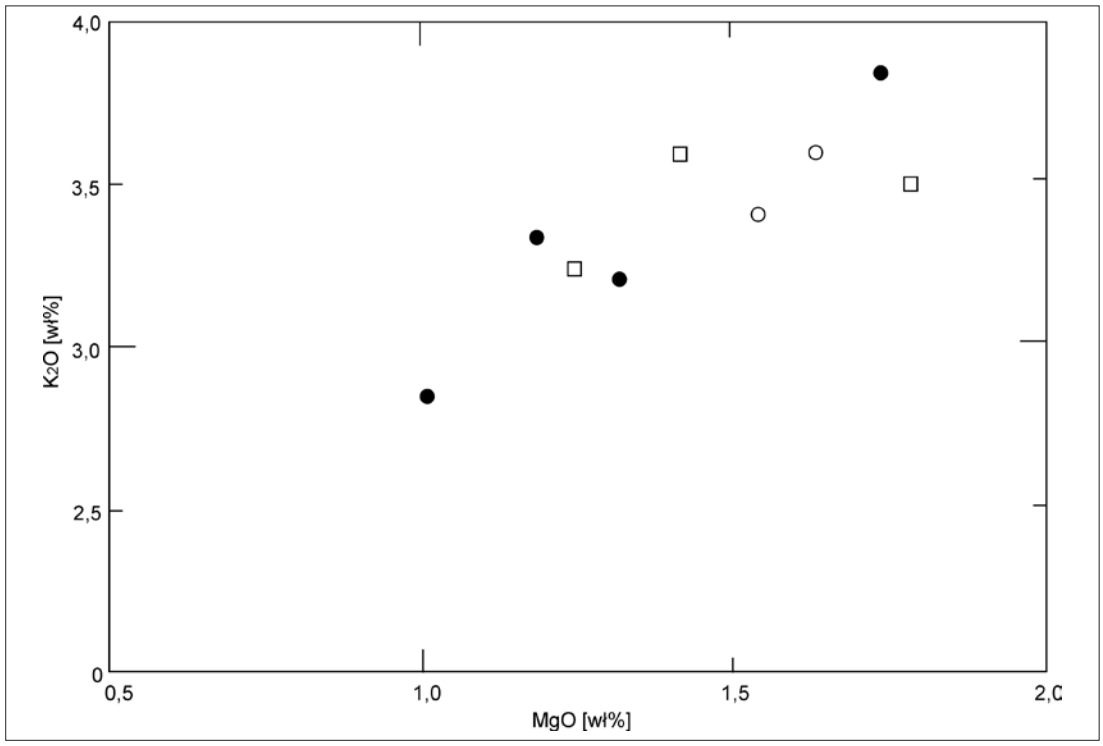
Uzyskane wyniki analiz pokazują niewielką zmienność zawartości Na_2O w badanych próbkach. Stwierdzone tu koncentracje dwutlenku sodu kształtują się w granicach od 0,84% wag. (próbki PC 2/66 i PC 3/66 z grupy 1B) do 1,38% wag. (próbka PC 10/66 – grupa 1B). Rozkład zawartości Na_2O jest bimodalny z przewagą próbek o koncentracjach; 0,8-1,0% wag. (4 analizy) i 1,0-1,4% wag (4 oznaczenia). W obrębie poszczególnych grup petrograficznych nie zauważono istotnych różnic w zawartości sodu.

Oznaczone koncentracje sodu dość dobrze korelują się z zawartościami innych tlenków lub pierwiastków śladowych. Należy tu odnotować proporcjonalną zmienność ilości sodu w układach X-Y z MgO, K_2O (ryc. 8), Zr i Y.

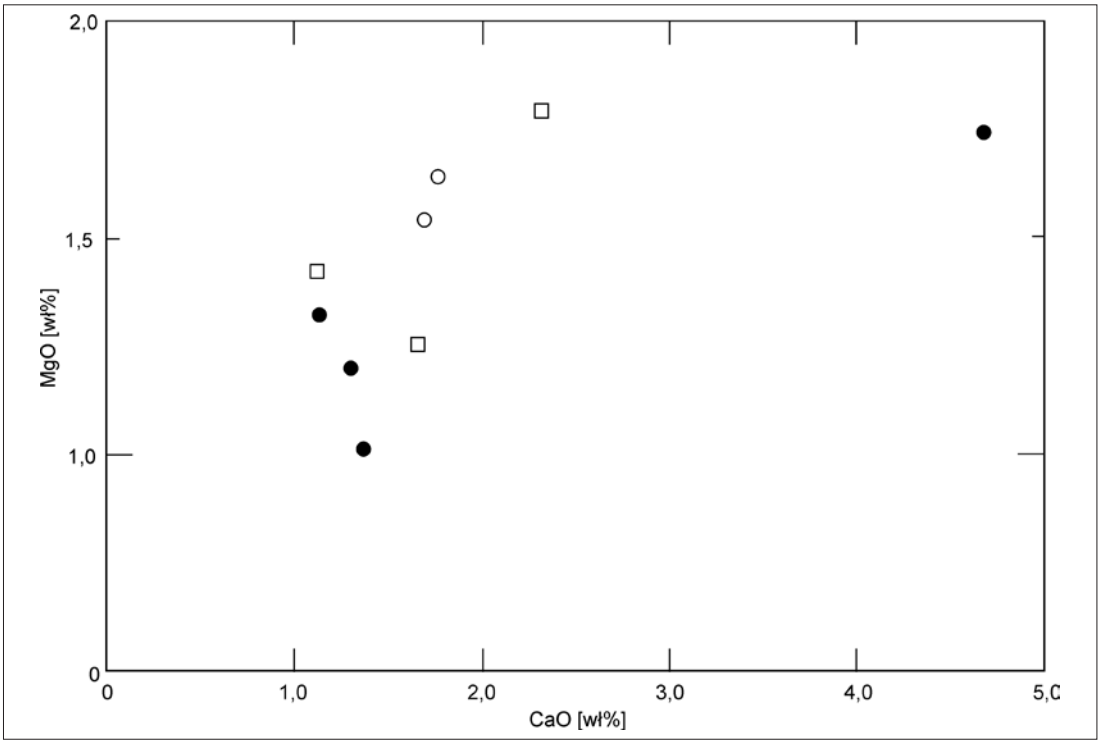
Podczas interpretacji wyników oznaczeń należy podkreślić, że zawartość sodu w badanej ceramice jest ściśle powiązana z obecnością



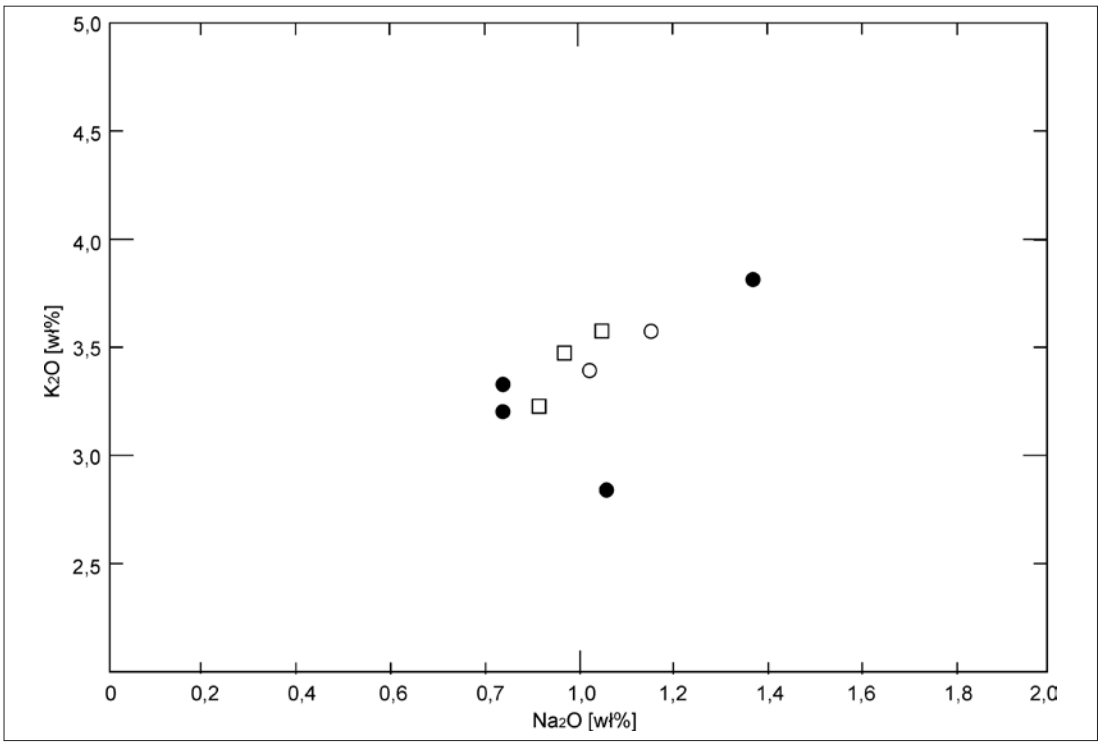
Ryc. 5. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram MgO – Na_2O. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1



Ryc. 6. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram MgO – K_2O. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1



Ryc. 7. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram CaO – MgO. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1



Ryc. 8. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram Na_2O – K_2O_5. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1

skaleni (plagioklazów, ortoklazu i mikroklinu) jako głównymi składnikami tłucznia. Niewielkie ilości Na_2O w próbkach mogą być również związane z występowaniem tego pierwiastka w masie garncarskiej i w jasnych łyszczykach (serycyt) czasem spotykanych w matriks.

K_2O

Uzyskane wyniki oznaczeń zawartości K_2O badanej ceramice mieszczą się w zakresie od 2,84% wag. (próbka PC 4/66 – grupa 1B) do 3,82% wag. (próbka PC 10/66 – grupa 1B; tab. 1). Rozkład częstości oznaczonych ilości tlenku potasu ma tu charakter typowo bimodalny z maksimami w zakresach: 3,2-3,4% wag. (4 próbki) oraz 3,4-3,6% wag. (3 próbki).

Analizując koncentracje K_2O w poszczególnych odmianach petrograficznych ceramiki należy zauważyć brak związku pomiędzy koncentracjami tego tlenku, a cechami petrograficznymi. Na diagramach dwuskładnikowych obrazujących korelacje liniowe innych pierwiastków z K_2O, które przedstawiono powyżej można zauważyć, że ilość potasu w badanej ceramice zmienia się proporcjonalnie do zawartości MgO (ryc. 6), Na_2O (ryc. 8) i Sc.

Na podstawie uzyskanych wyników analiz można założyć, że potas zawarty w badanej ceramice był topnikiem lub wchodził w skład zwietrzałego, granitoidowego materiału schudzającego intencjonalnie dodawanego do masy garncarskiej w celu poprawienia warunków wypału. Zawartość K_2O odzwierciedla też pewien udział tego pierwiastka w łyszczykach (biotyt) oraz w surowcu ilastym, z którego wykonano naczynia.

P_2O_5

Koncentracje P_2O_5 mieszczą się w dość szerokim zakresie od 0,48% wag. (próbka PC 3/66-grupa 1B) do 1,94% wag. (próbka PC 2/66 – grupa 1B). Częstość występowania określonych koncentracji P_2O_5 ma charakter bimodalny, a najwięcej próbek znalazło się w zakresach od 1,3 do 1,6% wag. (4) i 0,4-1,0% wag. (3).

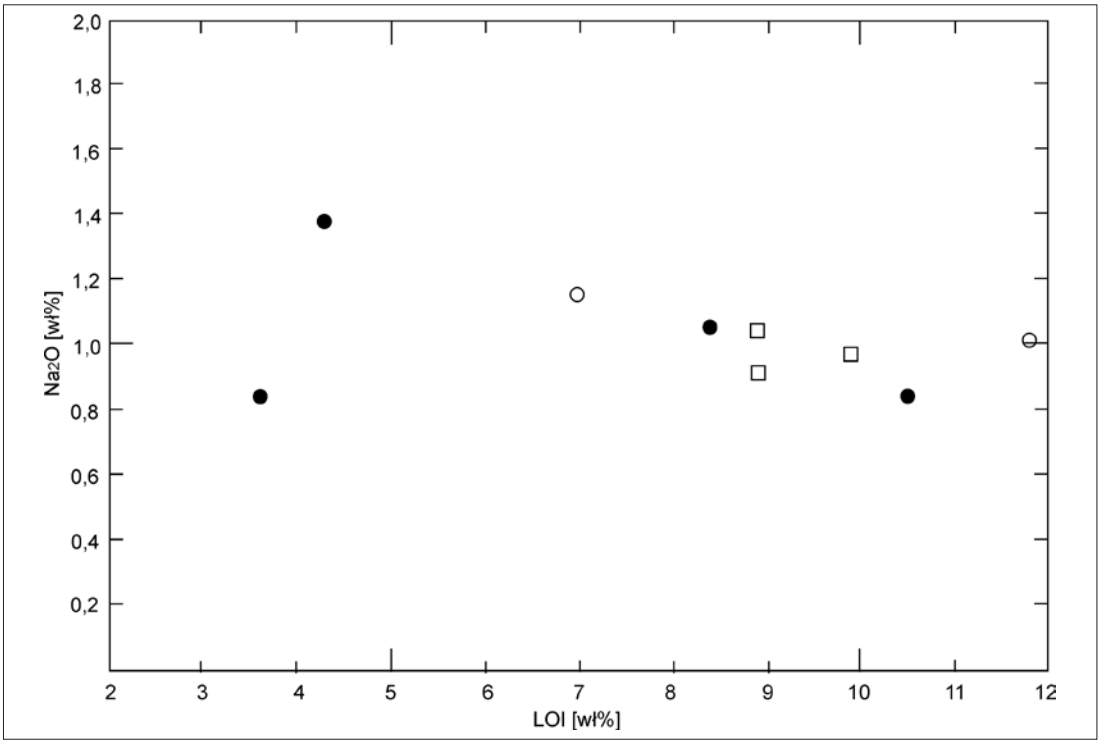
Jak już to wcześniej prezentowano na ryc. 1, w badanych próbkach zawartość fosforu dobrze koreluje się z ilością krzemionki, a słabo wyrażone trendy liniowe lub gniazdowe skupienia punktów projekcyjnych można spotkać na diagramach X-Y z udziałem wapnia, strat prażenia (LOI) i baru.

Oznaczone koncentracje pięciotlenku fosforu w badanej ceramice są trudne do interpretacji w powiązaniu z jej cechami petrograficznymi. Uzyskane wyniki oznaczeń ilościowych pokazują na związki z akcesorycznym apatytem występującym w skalnym tłuczniu granitoidowym (o czym może świadczyć korelacja ilości P z Ba). Brak jest jednak przesłanek petrograficznych mogących świadczyć o wtórnym, wietrzeniowym pochodzeniu części fosforu lub obecności fosforu pochodzenia organicznego np. krwi lub pyłu kostnego. Rozstrzygnięcie tego problemu wymaga jednak przeprowadzenia dodatkowych badań mikrosondowych akcesorycznego apatytu z tłucznia i ewentualnych nagromadzeń wtórnych fosforanów na powierzchniach naczyń.

Straty prażenia (LOI – *ang: Loss of Ignition*)

Oznaczenia strat prażenia w wielu przypadkach wskazują na odmienną porowatość wypalonej ceramiki, stopień zaawansowania zmian wtórnych podczas przebywania w osadzie bądź udział mineralnych faz zawierających wodę w składnikach tłucznia (np. amfiboli, zeolitów i innych).

Dla wczesnośredniowiecznej ceramiki z grodu w Tarnawie straty prażenia (LOI) są w dość szerokich granicach od 3,60% wag. (próbka: PC 3/66 – grupa 1B) do 11,80% wag. (próbka: PC 8/66 grupa 1B; tab. 1). Rozkład zawartości LOI w próbkach jest dość zróżnicowany i ma polimodalny charakter z maksimami w zakresach: 7,0-9,0% wag. (4); 9,5-12,0% wag. (3) i 3,5-4,0% wag. (2). Brak jest również przesłanek do powiązania cech petrograficznych ceramiki z udziałami LOI oznaczonymi w poszczególnych próbkach.



Ryc. 9. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram LOI-Na_2O. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1

Analizując mobilności niektórych pierwiastków na projekcjach w udziałem LOI stwierdzono pozytywne lub słabe trendy liniowe w układach: LOI- Al_2O_3; LOI-Na_2O (ryc. 9); LOI-P_2O_5, LOI--TiO_2 i LOI-Y. Interpretacja występujących zależności wskazuje na mobilność glinu, sodu i itru prawdopodobnie podczas kaolinizacji skaleni (alkalicznych i plagoklazów), a wzbogacenie zwietrzałej(?) ceramiki w fosfor jest prawdopodobnie skutkiem tworzenia się wietrzeniowych powłok apatytowych na powierzchniach naczyń w trakcie przebywania skorup w osadzie. Nie stwierdzono natomiast, aby straty prażenia były zależne od temperatury wypału, o czym może świadczyć brak korelacji strat prażenia z zawartością krzemionki w badanej ceramice.

C całk

Z uwagi na zastosowaną metodę analityczną (ICP-AES), oznaczono tylko zawartości węgla całkowitego. Niestety ten rodzaj oznaczenia, nie daje możliwości określenia koncentracji węgla pochodzenia organicznego i nieorganicznego. Prezentowane poniżej wyniki analiz ceramiki z Tarnawy mają zatem jedynie charakter sondażowy i muszą zostać uzupełnione po wykonaniu oznaczeń innymi metodami analizy chemicznej (np. chromatografia).

Oznaczone wartości węgla całkowitego znalazły się w zakresie od 0,47% wag. (próbka PC 10/66 – grupa 1B) do 2,81% wag. (próbka PC 9/66 – grupa 2). Rozkład zawartości C jest polimodalny, a najwięcej oznaczonych wartości było w granicach 1,0-1,7% wag. (4), a następnie w interwale 2,1-2,9% wag. (3) i 0,4-0,7% wag. (2).

Po zestawieniu danych geochemicznych i przypisaniu oznaczonych koncentracji C do poszczególnych odmian petrograficznych okazało się, że nie istnieje związek pomiędzy ilością $C_{całk}$ a cechami strukturalno-teksturalnymi tła czerepu.

Na podstawie uzyskanych wyników analiz można zauważyć, że zawartość węgla całkowitego w poszczególnych próbkach odzwierciedla

albo niewielkie domieszki zwęglonej materii organicznej albo drobne wtrącenia substancji węglanowej oznaczonej metodą mikroskopową w obrębie niewyrobionych fragmentów masy garncarskiej znajdujących się w tle czerepu. Podczas projekcji danych geochemicznych w różnych układach dwuskładnikowych, nie stwierdzono aby istniały zależności liniowe pomiędzy koncentracjami C, a zawartościami innych tlenków.

S Całk

Uzyskane wyniki badań analitycznych pokazują bardzo niski zakres koncentracji siarki całkowitej w badanej ceramice. Wiele z próbek miało zawartość siarki całkowitej poniżej progu oznaczalności wynoszącego 0,02% wag. (lub na jego poziomie), a tylko jedna wykazała ilość 0,03% wag. S (PC 4/66 – grupa 1B). Świadczy to o znikomym udziale siarczków lub siarczanów w masie garncarskiej, składnikach nieplastycznych i powłokach wietrzeniowych naczyń ceramicznych z grodziska w Tarnawie.

Pierwiastki śladowe

Ba

Oznaczenia ilości baru w ceramice z Tarnawy mieszczą się w granicach od 567 ppm (próbka PC 9/66 – grupa 2) do 942 ppm (PC 10/66 – grupa 1B). Zdecydowanie wyższą, anomalną koncentrację baru (1367 ppm) odnotowano w przypadku próbki o symbolu: 6/66 z grupy 2. Zawartości Ba oznaczone w poszczególnych próbkach rozkładają się w bimodalny sposób, a najczęściej występują tu koncentracje baru w granicach 500– 700 ppm (4 próbki) i 700-900 ppm (4 próbki). Koncentracje Ba są mało charakterystyczne w odniesieniu do wyznaczonych odmian petrograficznych badanej ceramiki.

Jak już wcześniej wspomniano, zawartości Ba w badanej ceramice dobrze korelują się z ilościami alkalicznych tlenków co można zaobserwować w układach Ba-Na_2O (ryc. 10) i Ba-K_2O. Słabiej zaznaczone trendy liniowe są w układach Ba-MgO, Ba-P_2O_5 lub Ba-Zr. Trudno jest jednak uchwycić cechy korelacji zawartości baru z innymi pierwiastkami z uwagi na duży rozrzut wyników oznaczeń.

Podczas analizy ilości baru w zabytkowej ceramice z Tarnawy widać, że reprezentuje on albo pozostałości barowego skalenia alkalicznego (celzjanu) współwystępującego ze skaleniami potasowymi lub jest obecny w skaleniach ze zwietrzałego granitoidowego tłucznia skalnego. W ilościach śladowych mógł on występować też jako pylasta domieszka węgla drzewnego znajdującego się w masie garncarskiej.

Cr

Ilości chromu oznaczone w badanej ceramice są niewielki, a zakres ich koncentracji waha się w granicach od 28 ppm w próbce PC 9/66 – grupa 2 do 44 ppm w próbce PC 3/66 – grupa 1B. Analiza częstości zawartości Cr pokazuje wyraźnie unimodalny ich rozkład z maksimum w zakresie 35-40 ppm (5 próbek). Zawartość chromu w próbkach ceramiki o różnych cechach petrograficznych jest bardzo zmienna.

Oznaczone zawartości chromu w badanych próbkach ceramiki nie wykazują istotnych korelacji liniowych z innymi pierwiastkami (tlenkami). Może to wynikać z istnienia różnych źródeł tego pierwiastka: minerałów ciemnych (pirokseny, amfibole), akcesorycznych spineli chromowych, łyszczyków lub chlorytów znajdujących się w ilastej masie ceramicznej.

Nb

Zakres koncentracji niobu stwierdzonego w ceramice z Tarnawy mieści się w zakresie od 14 ppm (w próbce PC 10/66 – grupa 1B) do 20 ppm (próbka PC 4/66 – grupa 1B). Rozkład oznaczonych ilości Nb jest bardzo zmienny (polimodalny) i w poszczególnych interwałach koncentracji odnotowano następujące wartości: 14-16 ppm (2); 17-18 ppm (4) i 18-20 ppm (3) (tab. 2). W próbkach z poszczególnych grup petrograficznych występują dość zmienne zawartości Nb, a jed-

Tabela. 2. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Zawartość pierwiastków śladowych w próbkach ceramiki (w ppm)

Grupa petrograficzna	1A		1B				2		
Oznaczenie próbki	1/66	8/66	2/66	3/66	4/66	10/66	6/66	7/66	9/66
Ba	661	803	580	610	821	942	1367	779	567
Cr	36	36	33	44	36	36	36	31	28
Nb	18	17	17	19	20	14	19	15	17
Ni	52	41	38	47	38	49	49	39	38
Sc	13	14	13	14	15	13	14	13	11
Sr	179	130	152	104	133	238	187	144	150
Y	36	26	21	27	34	24	28	28	30
Zr	239	214	274	233	213	153	187	144	278

noznaczna interpretacja powiązań cech petrograficznych z oznaczonymi ilościami tego pierwiastka jest skomplikowana.

Analiza korelacji zawartości Nb z innymi pierwiastkami wskazuje, że słabe trendy liniowego rozmieszczenia punktów projekcyjnych można zaobserwować jedynie w układach dwuskładnikowych o współrzędnych Nb-Fe_2O_3, Nb-Sc i Nb-Zr (ryc. 11).

W ceramice z Tarnawy występowanie niobu jest raczej związane z obecnością minerałów akcesorycznych w granitowych fragmentach tłucznia, a tylko niewielka jego część znajduje się w masie garncarskiej.

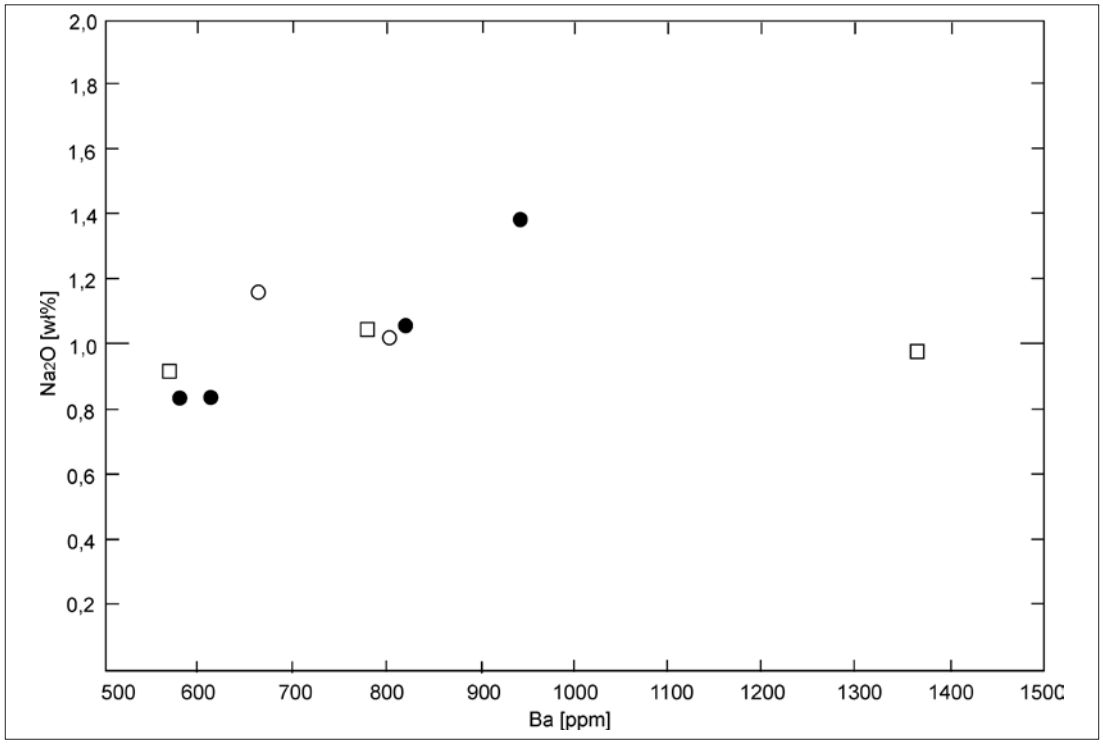
Ni

Zawartości niklu stwierdzone w analizowanej ceramice są niewielkie. Oznaczone analitycznie zawartości tego pierwiastka oscylują w zakresie od 38 ppm (dla trzech próbek PC 9/66, PC 2/66 i PC 4/66 – wszystkie z grupy 1B) do 52 ppm (probka PC 1/66 – grupa 1A). Rozkład zawartości Ni jest zbliżony do bimodalnego i pokazuje maksima w granicach 35-45 ppm (5) i 45-55 ppm (4).

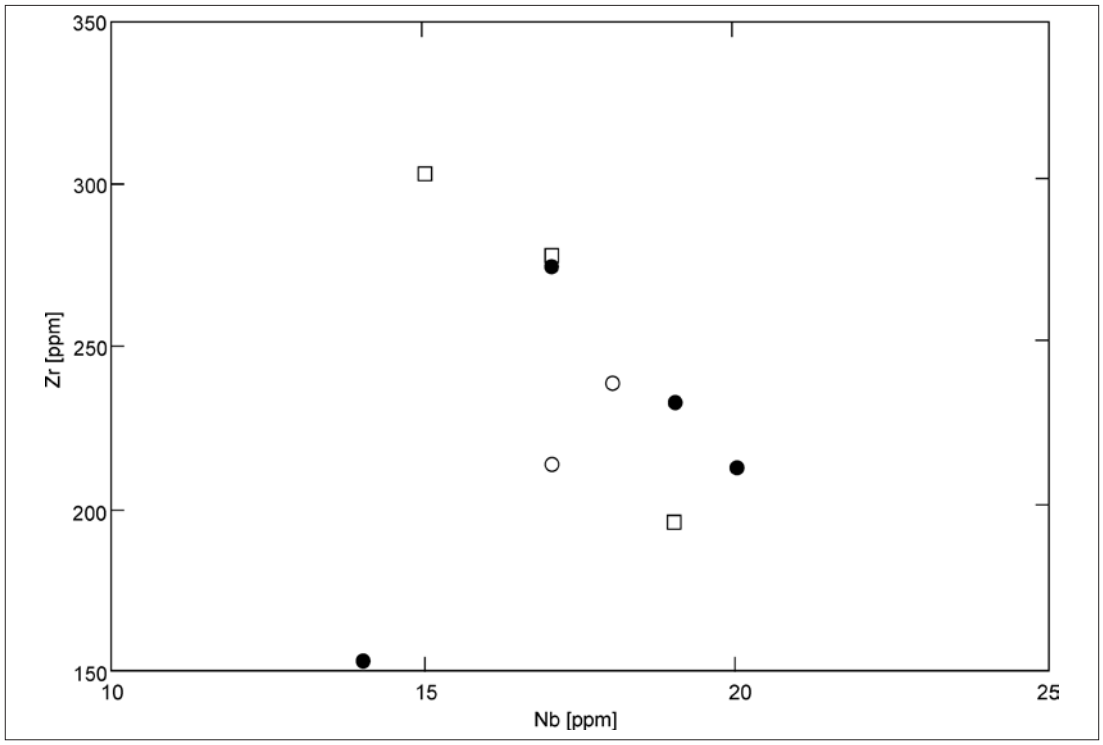
Koncentracja Ni w poszczególnych grupach petrograficznych zmienia się skokowo i tylko w grupie petrograficznej 1B obserwuje się dość istotne zubożenie składu ceramiki w ten pierwiastek. Istotnych korelacji liniowych zawartości Ni z innymi tlenkami i pierwiastkami śladowymi nie stwierdzono.

Sc

Ilość skandu znajdującego się w badanych próbkach ceramiki jest słabo zróżnicowana. Oznaczone tu zawartości Sc były w granicach od 11 ppm (próbka PC 9/66 – grupa 2) do 15 ppm (w próbce PC 4/66 – grupa 1B). Częstość występowania próbek o określonych zawartościach Sc miała charakter unimodalny z przewagą koncentracji tego pierwiastka w zakresie 13-15 ppm (7 próbek). Brak jest związku pomiędzy występowaniem określonej zawartości skandu w wyróżnionych odmianach petrograficznych ceramiki.



Ryc. 10. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram Ba-Na_2O. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1



Ryc. 11. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram Nb-Zr. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1

W wyniku projekcji danych dotyczących ilości Sc, można zauważyć dość słabą korelację liniową składu ceramiki w układach: Sc-K_2O (ryc. 12), Sc-Al_2O_3, Sc-Fe_2O_3, Sc- Nb i Sc-Zr.

Oznaczone zawartości skandu w ceramice z Tarnawy niezbyt wyraźnie się korelują liniowo z niektórymi głównymi tlenkami, jak i z wybranymi pierwiastkami śladowymi. Uzyskane wyniki analiz wskazują raczej na heterogeniczność źródeł Sc w badanej ceramice i w tym przypadku nie można skandu traktować jako wskaźnika obrazującego łączny udział minerałów ciemnych (piroksenów, oliwinów czy amfiboli) w masie ilastej.

Sr

Po wykonaniu analiz ceramiki z Tarnawy okazało się, że zawarte w niej koncentracje strontu są w granicach od 104 ppm (w próbce PC 3/66 – grupa 1B) do 187 ppm (próbka PC 6/66 – grupa 2). Zdecydowanie wyższą, anomalną zawartość Sr (238 ppm) odnotowano natomiast w próbce oznaczonej symbolem PC 10/66 (grupa 1B). Rozkład oznaczonych koncentracji Sr ma tu bimodalny charakter z wyraźnym maksimum w zakresie wartości: 130-150 ppm (5 próbek) i 170-190 ppm (2 próbki). Podobnie, jak w przypadku innych pierwiastków brak jest związku cech petrograficznych z ilościami Sr w badanej ceramice.

Zawartości strontu dość słabo korelują się z zawartościami TiO_2 (ryc. 13) MgO, CaO oraz Ba. Dość słabo wyrażona liniowa zależności ilości strontu i baru, pomimo znacznej zawartości skaleni w badanej ceramice może wskazywać na dodatkowe źródło Sr, oprócz ilości tego pierwiastka, jaka wynika z diadochowego podstawienia wapnia, baru i strontu w plagioklazach lub skaleniach alkalicznych znajdujących się w tłuczniu i masie ilastej.

Y

Wyniki oznaczeń zawartości itru pokazują, że jest ona w granicach od 21 ppm (próbka PC 2/66 – grupa 1B) do 36 ppm (próbka PC 1/66 – grupa 1A). Rozkład zawartości itru w poszczególnych próbkach jest zbliżony do bimodalnego, bo ich większość posiada ilości itru w granicach 24-29 ppm (5 próbek) i 30-36 ppm (2 próbki). Koncentracje itru w wyróżnionych grupach strukturalno-teksturalnych ceramiki z Tarnawy są mało wskaźnikowe i nie stwierdzono tutaj wyraźnego związku zmienności zawartości itru z jej cechami petrograficznymi.

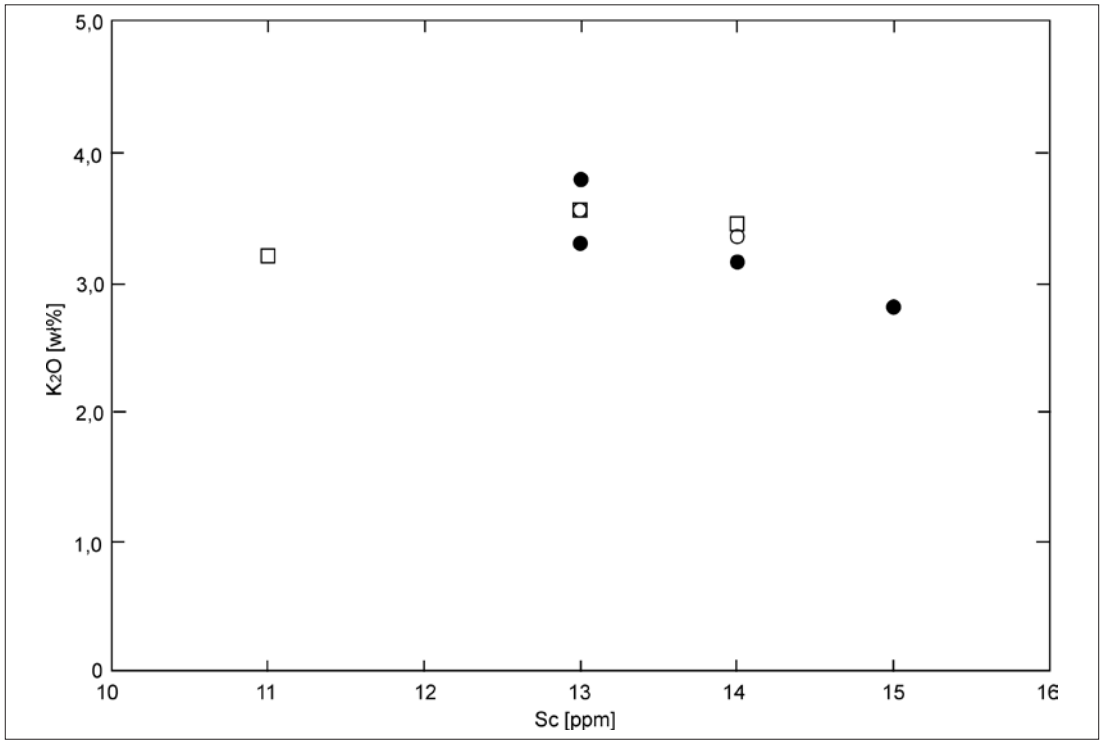
Z analizy rozmieszczenia punktów projekcyjnych na diagramach wieloskładnikowych wynika, że zawartości itru dość dobrze korelują się z ilościami krzemionki tworząc dwa trendy liniowe punktów składu (ryc.14). Inne, słabiej zaznaczone trendy widać w układach Y-MgO, Y-K_2O, czy Y-Nb.

Uzyskane wyniki projekcji składu ceramiki z udziałem Y mogą świadczyć o tym, że podczas przygotowywania materiału do produkcji masy ceramicznej, nie dochodziło tu do podkoncentrowania sporej ilości minerałów ciężkich (zawierających itr) np. poprzez wielokrotne przesiewanie piasku, a szczególnie jego drobniejszych frakcji dodawanych później do masy ceramicznej.

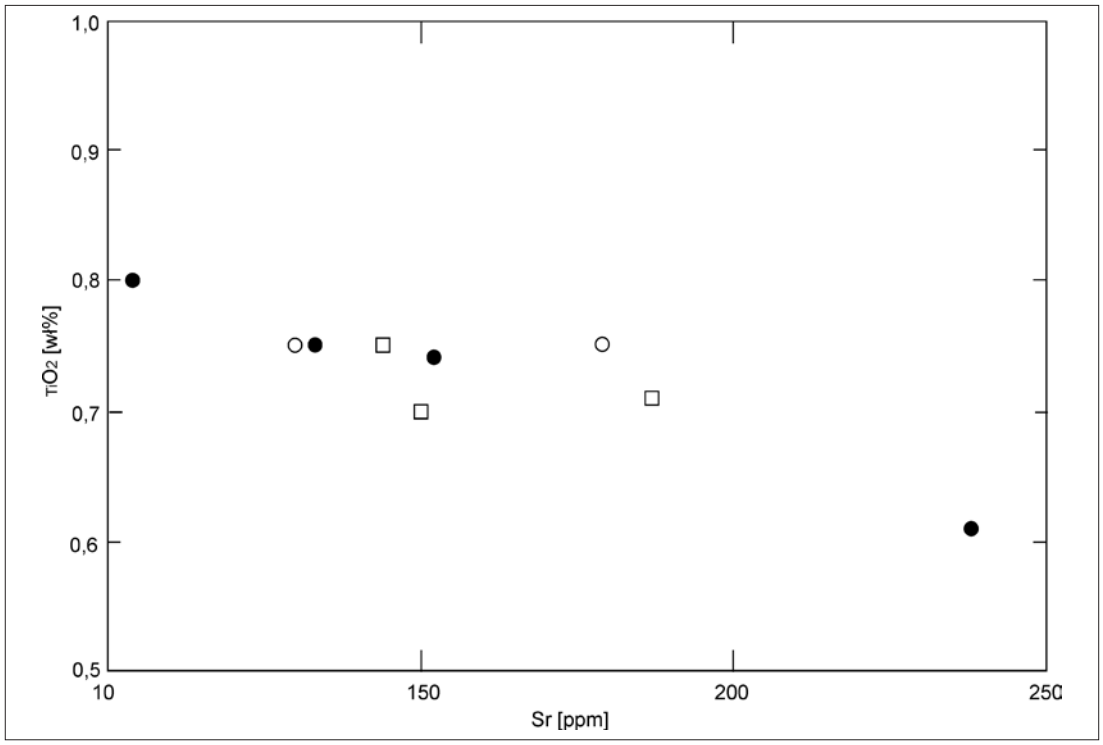
Zr

Wyniki analizy zawartości cyrkonu pokazują, że jego zawartości w badanej ceramice z Tarnawy mieszczą się w przedziale od 153 ppm (próbka 10/66 – grupa 1B) do 281 ppm (próbka 7/66 z grupy 2). Rozkład koncentracji pierwiastka cyrkonu jest tu wyraźnie bimodalny, bo w przedziale: 150-240 ppm znalazło się 5 próbek, a w przedziale 270-310 ppm 3 próbki. Należy zauważyć, że nie można tu zaobserwować związku pomiędzy ilością Zr, a grupami ceramiki wyróżnionymi podczas badań petrograficznych.

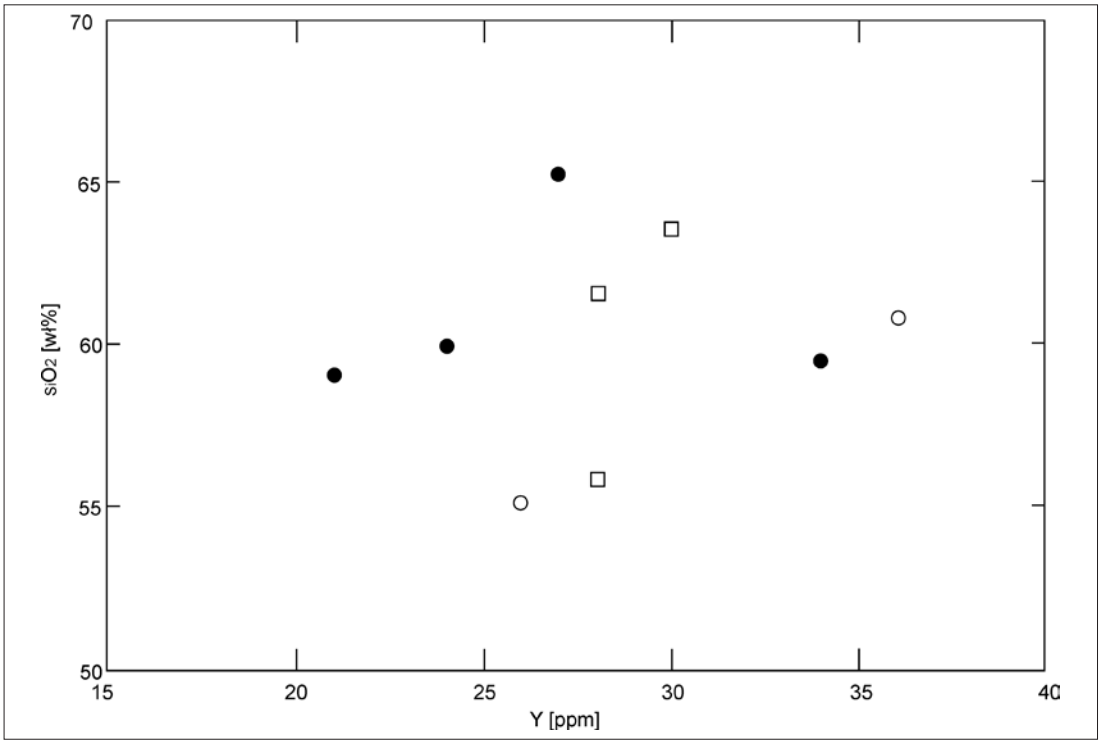
Na diagramach dwuskładnikowych zaobserwowano słabe korelacje liniowe zawartości Zr oraz TiO_2, CaO czy Ba, Sc (ryc. 15) i Nb (ryc. 11). Nie stwierdzono tu jednak wyraźnie zaznaczonych liniowych trendów rozkładu punktów projekcyjnych w układach: Zr-SiO_2, Zr-Al_2O_3 czy Zr-Sr. Interpretacja otrzymanych wyników ozna-



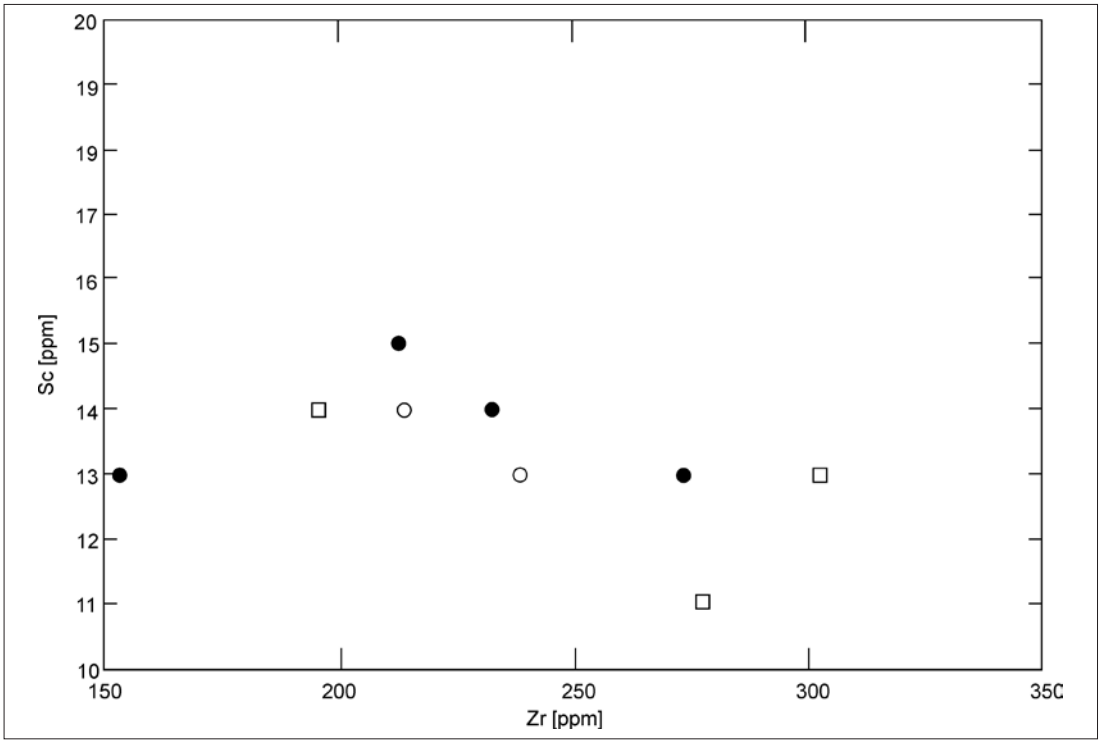
Ryc. 12. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram Sc-K_2O. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1



Ryc. 13. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram Sr-TiO_2. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1



Ryc. 14. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram Y-SiO2. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1



Ryc. 15. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Diagram Zr-Sc. Oznaczenia próbek jak na ryc. 1

czeń ilościowych w ceramice z Tarnawy wydaje się potwierdzać tezę, że całkowita zawartość Zr odzwierciedla tu łączną ilość tego pierwiastka znajdującą się w różnych minerałach, a nie tylko w akcesorycznym minerale – cyrkonie.

Interpretacja składu chemicznego ceramiki

Uzyskane wyniki badań analitycznych wczesnośredniowiecznej ceramiki z grodu w Tarnawie Rzepińskiej wskazują, że pod względem składu chemicznego tworzy ona dwie grupy różniące się w niewielkim stopniu zawartością głównych tlenków i pierwiastków śladowych. Ten charakterystyczny dualizm odmian ceramiki przejawia się zwykle na wykresach X-Y poprzez grupowanie się lub rozpraszanie się punktów projekcyjnych po osiągnięciu pewnej wartości jednego z parametrów. Czasem można zaobserwować dwa równolegle biegnące do siebie grupy punktów o niemal liniowym przebiegu.

W celu poznania teoretycznego składu fazowego ceramiki podjęto też próbę obliczenia ich tzw. składu normatywnego w oparciu o zawartość niektórych głównych tlenków. Do obliczeń tych zastosowano algorytm Pollarda i Herona (1996) uwzględniając serycyt, kaolinit, albit i kwarc (tab. 1). Uzyskane wyniki obliczeń składu normatywnego wykazują pewne zróżnicowanie wartości poszczególnych parametrów, lecz interpretacja genetyczna składu normatywnego tej ceramiki jest dość wiarygodna.

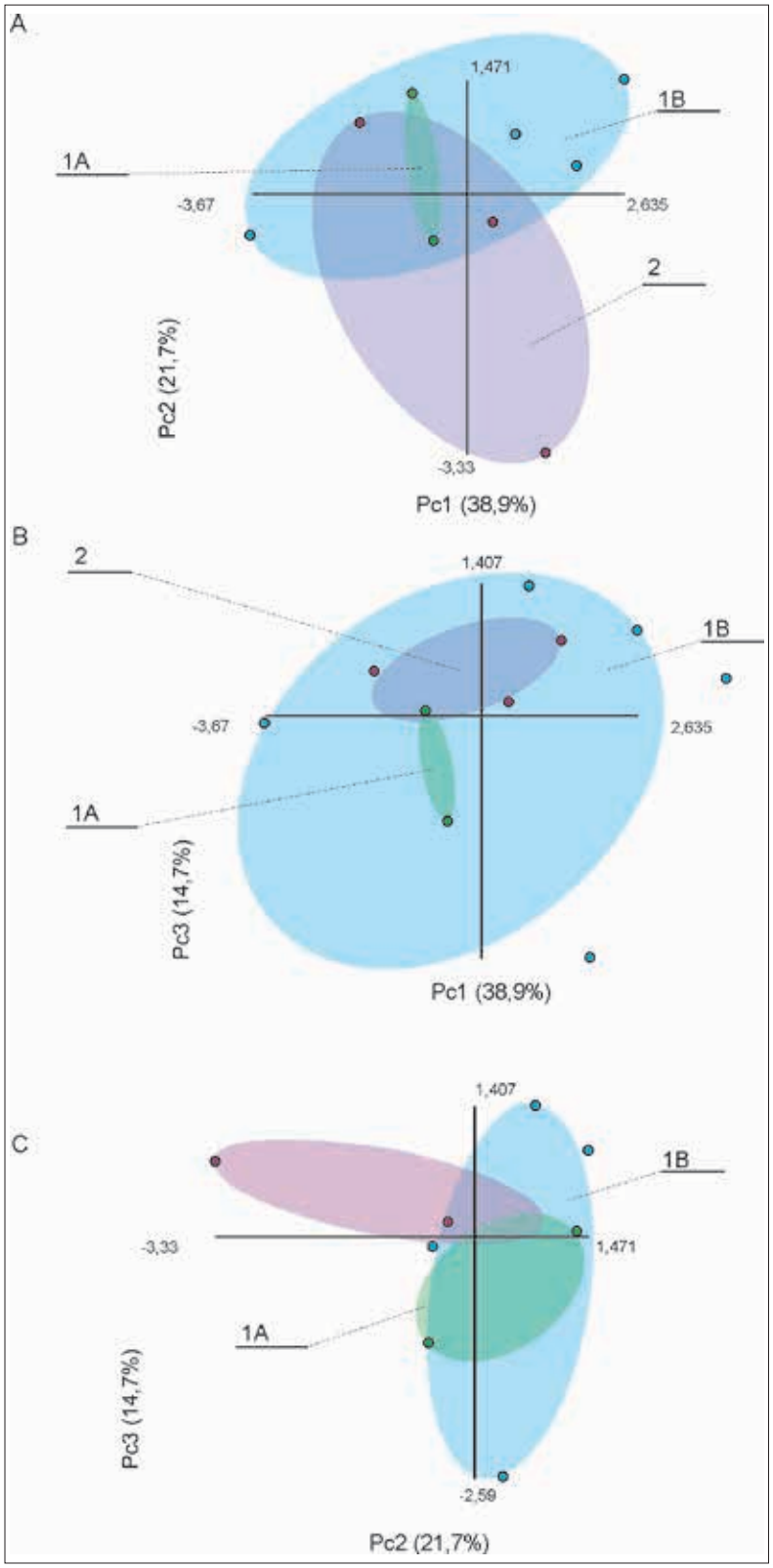
Z badań tych wynika, że ilość normatywnego kwarcu była podobna we wszystkich analizowanych próbkach i wahała się w przybliżeniu od 39% do 54% obj. Ilość serycytu (illitu) wynosiła natomiast od 27 do 39% obj. Większe zróżnicowanie wartości mamy w przypadku normatywnego albitu, bo część próbek ma go nieco poniżej 5% obj, a w innych jego zawartość waha się od 7 do 19% obj. Ilość normatywnego kaolinitu waha się od 7 do 17% obj.

Dla dokładniejszego rozpoznania odmian chemicznych ceramiki obliczono jej składowe główne z macierzy kowariancji. Pod uwagę brano pierwiastki główne (w % wag. SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, P_2O_5) oraz pierwiastki śladowe (w ppm – w tym: Ba, Cr, Nb, Ni, Sc,Sr, Y i Zr). Wyniki projekcji Pc1 / Pc2, Pc2 / Pc3, Pc1 / Pc3 przedstawiono na ryc. 16 i ryc. 17. Na wykresach tych można zauważyć, że zróżnicowanie cech chemizmu nie pokrywa się z wyróżnionymi grupami petrograficznymi.

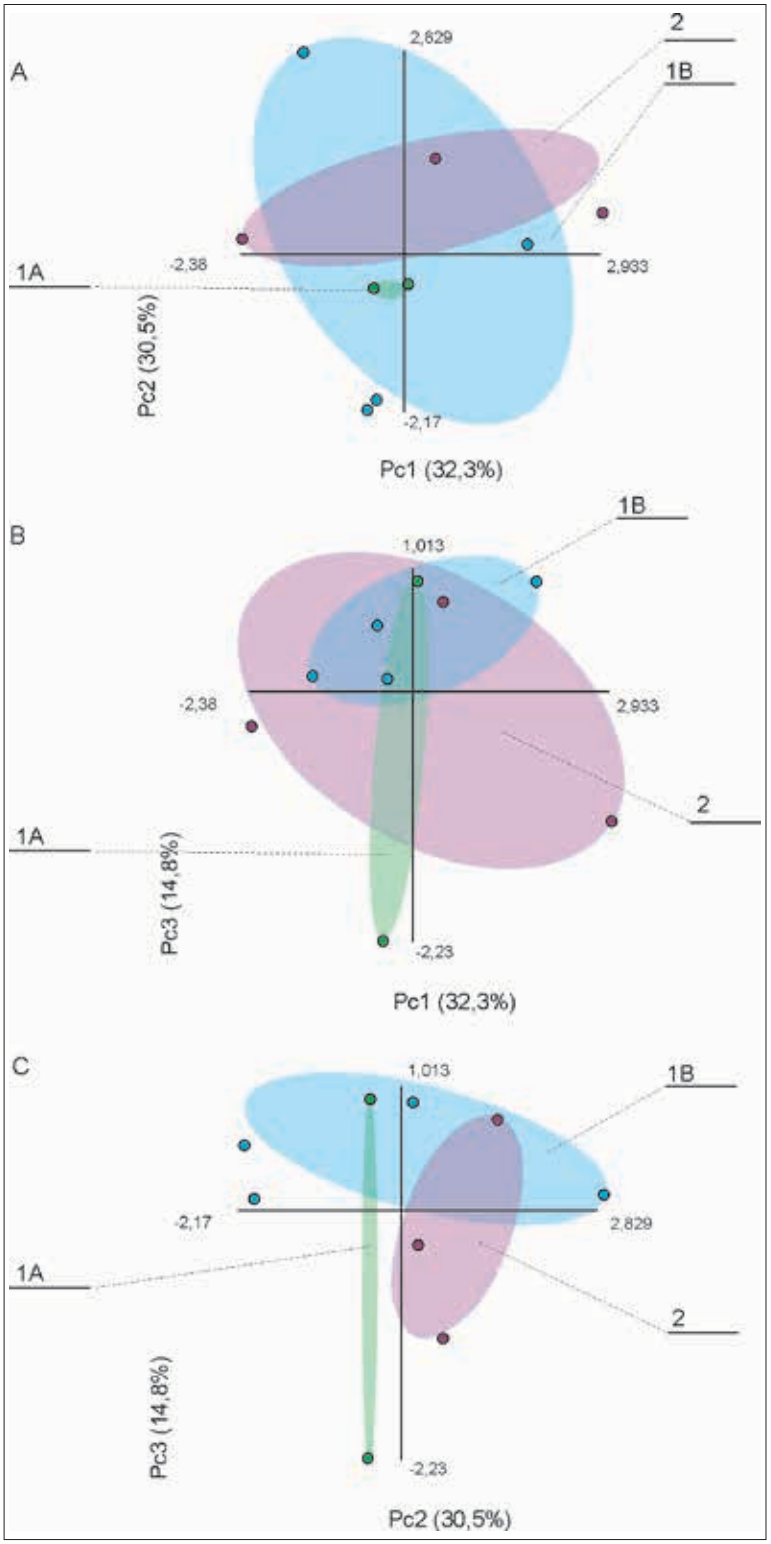
W celu uzupełnienia informacji wynikających z analizy składowych głównych posłużono się metodą analizy klastrowej. Obliczenia potrzebne do utworzenia dedrogramów prowadzono metodą Warda z uwzględnieniem kwadratu odległości euklidesowych dla poszczególnych ilości pierwiastków (Ward 1974; Shennan 1997). Podobnie jak w przy projekcji składowych, osobne dendrogramy wykonano dla głównych tlenków (w % wag.) i pierwiastków śladowych (w ppm) (ryc. 18 A i B).

Uzyskany obraz w formie dendrogramu pokazuje dość dużą spójność pierwotnego składu chemicznego ceramiki z Tarnawy. W obszarze glin widocznych w górnej części dendrogramu (ryc. 18 B) funkcjonuje jedna grupa surowcowa, z której wykonano badane naczynia. Odstępstwa od chemizmu typowego dla jednej grupy surowcowej dotyczą zaledwie jednej lub dwóch próbek, które również mają dość słabe powiązanie ich chemizmu z wyróżnionymi podgrupami petrograficznymi.

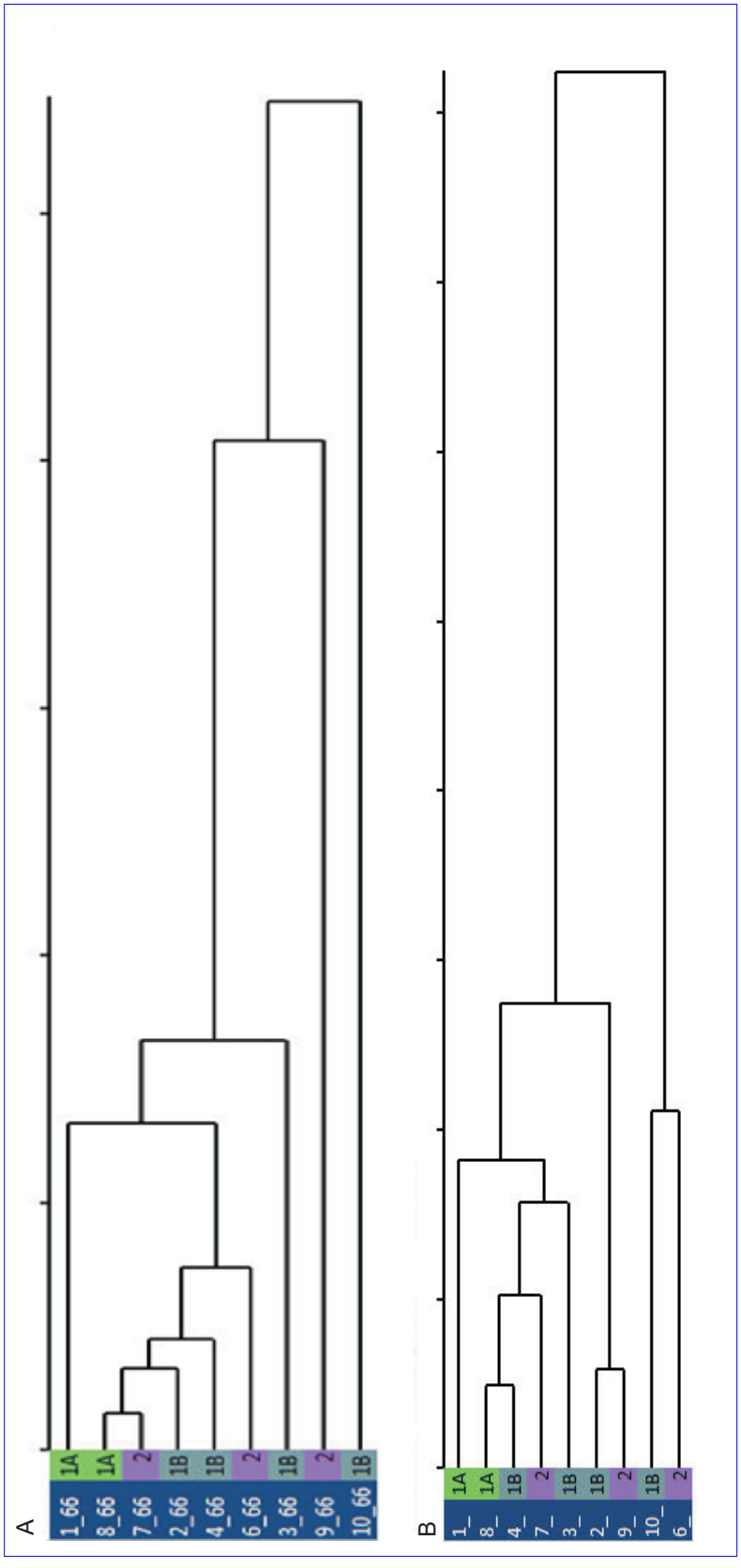
W podsumowaniu należy podkreślić, że skonfrontowanie uzyskanych danych z wynikami badań chemicznych potencjalnego surowca ilastego oraz próbek średniowiecznej ceramiki pochodzących z innych stanowisk przyczyniłoby się do uzyskania większej ilości interesujących informacji. Dzięki nim możliwe by było lepsze poznanie dawnych receptur, technologii przygotowywania, formowania masy garncarskiej oraz umożliwiało by prześledzenie zmian chemizmu ceramiki od pierwotnego nieschudzanego surowca ilastego do finalnego ceramicznego wyrobu użytkowego.



Ryc. 16. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wyniki analizy PCA, pierwiastki główne. A – Pc1-Pc2; B – Pc1-Pc3; C – Pc2-Pc3



Ryc. 17. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Wyniki analizy PCA, pierwiastki śladowe. A – Pc1-Pc2; B – Pc1-Pc3; C – Pc2-Pc3



Ryc. 18. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Dendrogramy analizy klastrowej badanych fragmentów naczyń . A – główne tlenki; B – pierwiastki śladowe

Literatura

Clarke D., Mengel F., Coish R.A., Kosinowski, M.H.F.
1994 NewPet for DOS, version 94.01.07. St. John's: Department of Earth Sciences, Memorial University of Newfoundland.

Hall M.E.
2004 *Pottery production during the Late Jomon period: insights from the chemical analyses of Kasori B pottery*, Journal of Archaeological Science 31, 1439-1450.

Neff H., Cogswell J.W., Ross L.M.J.
2003 *Supplementing Bulk Chemistry in Archaeological Provenance Investigations*, [w:] *Patterns and Process. A Festschrift in honor of Dr. Edward V. Sayre*, red. L. van Zelst, Suitland, 200-224.

Borowski M.P., Furmanek M., Czarniak K., Gunia P.
2015 *Steatite-tempered pottery of the Stroke Ornamented Ware culture from Silesia (SW Poland): a Neolithic innovation in ceramic technology*, Journal of Archaeological Science 57, 207-222.

Pollard A.M., Heron C.
1996 *Archaeological Chemistry*, Cambridge, 3-36

Pollard M., Batt C., Stern B., Young S.M.M.
2006 *Analytical Chemistry in Archaeology*, Cambridge.

Rye, O.S., Duerden P.
1982 *Papuan Pottery Sourcing by PIXE. Preliminary Studies*, Archaeometry 24 (1), 59-64.

Shennan S.
1997 *Quantifying Archaeology*, wyd. 2, Iowa City.

Ward G.K.
1974) *A systematic approach to the definition of sources of raw material*, Archaeometry 16 (1), 41-54.

Bartłomiej Gruszka[1]

[1] Ośrodek Archeologii Średniowiecza Krajów Nadbałtyckich IAE PAN, ul. Kuśnierska 12-12a, 70-536 Szczecin; e-mail: b.gruszka@ieapan.szczecin.pl

WCZESNOŚREDNIOWIECZNY MIKROREGION OSADNICZY W PÓŁNOCNEJ CZĘŚCI RÓWNINY TORZYMSKIEJ (grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, Garbiczu, Gądkowie Wielkim i Torzymiu)

Grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1, Garbiczu, stan. 1, Gądkowie Wielkim, stan. 14, Gądkowie Wielkim, stan. 2 i grodzisko o niepewnej wczesnośredniowiecznej chronologii w Torzymiu wyznaczają zwarty terytorialnie mikroregion osadniczy (ryc. 1).

Stanowiska są położone w północnej części Równiny Torzymskiej, która jest częścią większej jednostki fizjograficznej Pojezierza Lubuskiego. Cechą charakterystyczną obszaru jest występowanie równin sandrowych oraz wysoczyzny morenowej falistej (ryc. 2), które obecnie są porośnięte przede wszystkim lasem mieszanym (m.in. Puszcza Rzepińska) mającym niejednokrotnie charakter pierwotny.

Równina Torzymska odwadniana jest przez dwa większe cieki będące dopływami Odry: Ilankę oraz Pliszkę (ryc. 1). To głównie wzdłuż dolin tych rzek skupiało się we wczesnym średniowieczu niezbyt jednak intensywne (lub niedostatecznie zidentyfikowane) osadnictwo na tym terenie.

Jak wspomniałem z obszaru tego znamy obecnie pięć grodzisk, w tym jedno o niepewnej wczesnośredniowiecznej chronologii (Torzym, stan. 1) i jedno miejsce, które na podstawie analizy Numerycznego Modelu Terenu można uznać za pozostałość grodu (2 km na północny wschód od grodziska w Gądkowie Wielkim, stan. 2).

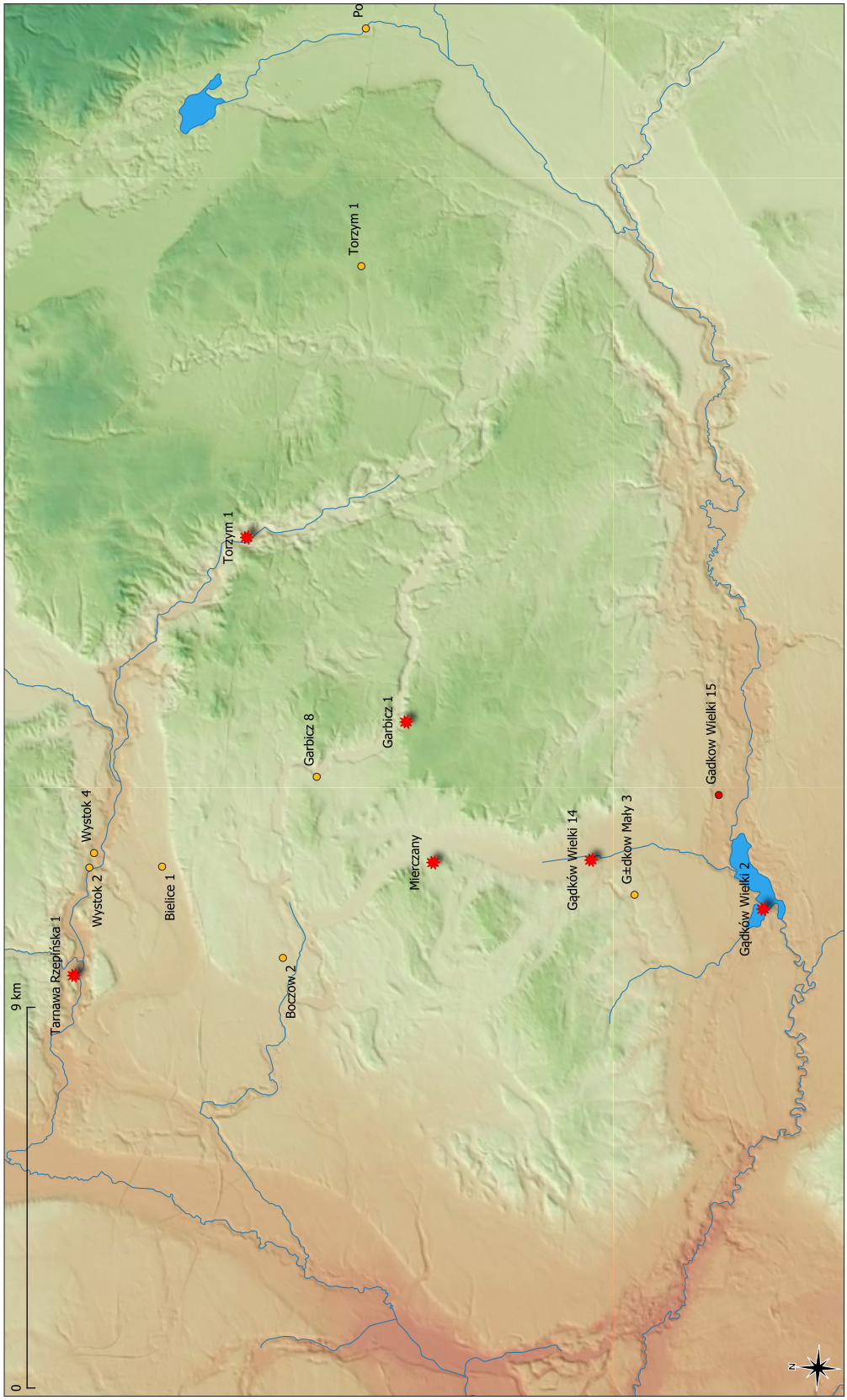
Osadnictwo w analizowanym mikroregionie rozlokowane jest południkowo między dolinami dwóch cieków Ilanką na północy i Pliszką na południu. Cechą charakterystyczną osadnictwa grodowego tego obszaru jest lokalizacja grodzisk na dosyć dużej wysokości względem otaczającego terenu (z wyjątkiem grodziska w Gądkowie Wielkim, stan. 14, które jest typowym grodziskiem nizinnym).

Identyfikację osadnictwa w części regionu jest utrudniona przez znaczne zalesienie terenu. Wiekszośc punktów osadniczych znajduje się w niewielkiej odległości od cieków lub zbiorników wodnych. Można także zauważyć, że osadnictwo otwarte bardziej preferowało niżej położone obszary na granicy równin sandrowych oraz dolin rzecznych (ryc. 1; 2).

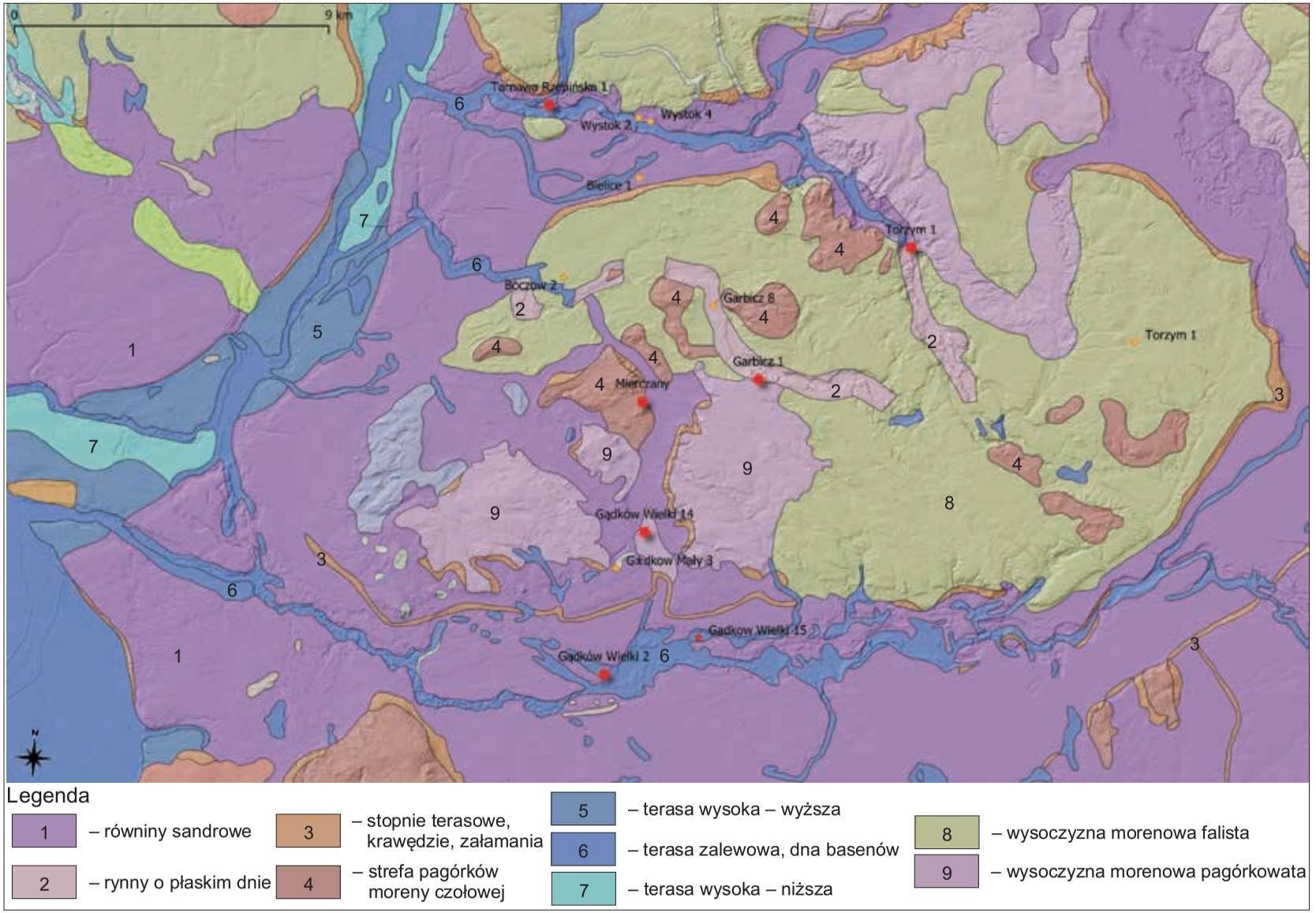
Północną granicę mikroregionu wyznacza grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej (ryc. 3; 4) wraz z położonymi nieopodal trzema śladami osadniczymi znanymi jedynie z badań AZP. Są to punkty w Wystoku, stan. 2 i 4 oraz w Bielicach, stan. 1. Stanowisko 4 w Wystoku jest datowane na podstawie 4 fragmentów naczyń na fazę C, natomiast dwa pozostałe na fazę D (Wystok, stan. 2 – 4 fragmenty naczyń) i D/E (Bielice, stan. 1 – 1 fragment).

Rozproszone ślady osadnictwa odnotowujemy w centralnej części mikroregionu. Są to stanowiska z fazy D/E w Boczowie (stan. 2), gdzie znaleziono 2 fragmenty naczyń oraz w Garbiczu (stan. 8) skąd pochodzi 6 fragmentów ceramiki o starszej chronologii (faza B/C). Pierwsze ze stanowisk zajmuje obszar wysoczyzny morenowej falistej, drugie leży na obszarze rynny glacjalnej.

Około 2,5 km na południe jest położone kolejne grodzisko mikroregionu, w Garbiczu,



Ryc. 1. Sytuacja osadnicza w we wczesnym średniowieczu w dorzeczu Pliszki i Ilanki na Równinie Torzymskiej na tle topografii terenu



Ryc. 2. Sytuacja osadnicza w we wczesnym średniowieczu w dorzeczu Pliszki i Ilanki na Równinie Torzymskiej na tle mapy geomorfologicznej

Ryc. 3. Tarnawa Rzepińska, stan. 1, pow. słubicki. Położenie stanowiska na tle współczesnej mapy topograficznej oraz rzeźby terenu

Ryc. 4. Numeryczny Model Terenu okolic grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1, pow. słubicki

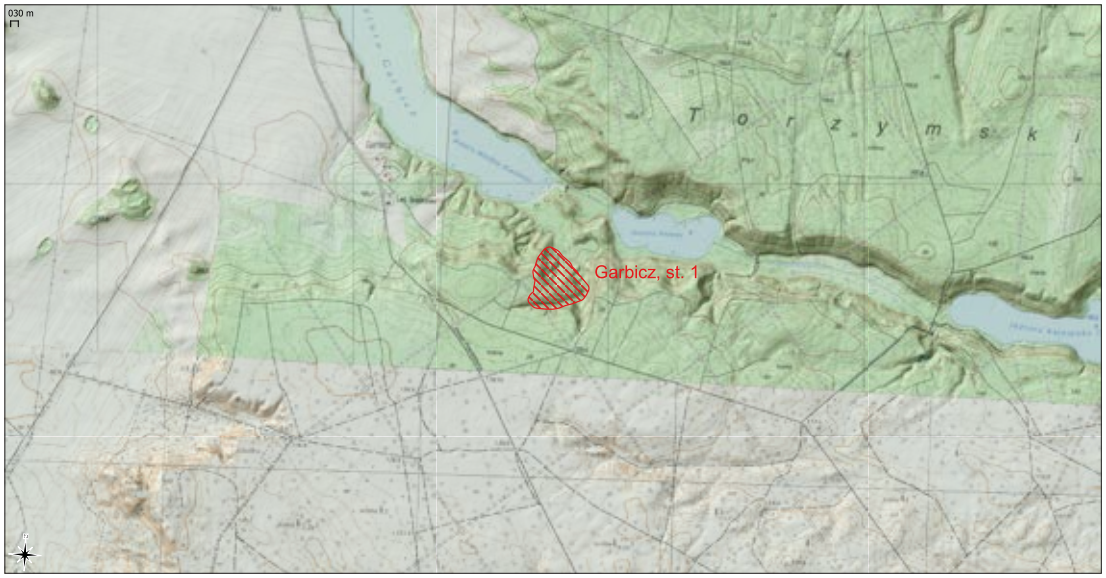
stan. 1. Stanowisko zajmuje obszar w pobliżu przesmyku między dwoma jeziorami – Pniewy i Wielkim (około 2 km na południowy wschód od Garbicza; ryc. 5; 6).

Gród został zbudowany na ostrodze denudacyjnej, którą od strony południowej ograniczają głębokie doliny powstałe w wyniku erozji. Z kolei od północno-zachodniej i wschodniej gród był oddzielony głębokimi i stromymi urwiskami (20 m) opadającymi do zabagnionych obecnie zbiorników. Jedyne dogodne dojście do grodu znajdowało się od strony zachodniej, dlatego też zapewne ten kierunek został zabezpieczony potrójnym systemem wałów, które jeszcze współcześnie mają około dwóch metrów przewyższenia. W partii wschodniej, gdzie zbocze stromo opada w kierunku przeschniętego obecnie zbiornika, jest widoczny rów głęboki na około 1,5 m.

Grodzisko wraz z rozbudowanym systemem umocnień (wałów i rowów/fos) zajmuje powierzchnię około 1,3 ha. Z kierunku zachodniego, na obszar grodziska prowadzi droga przecinająca trzy wyraźne wyodrębniające się w terenie wały. Zaklęśnięcie terenu w nasypie otaczającym centralną partię grodziska, którego powierzchnia wynosi około 0,25 ha, może wskazywać miejsce pierwotnego usytuowania bramy.

Pomimo niewielkich badań sondażowych przeprowadzonych na grodzisku w latach 60. XX wieku przez Edwarda Dąbrowskiego dokładniejsza chronologia obiektu nie jest jednak ustalona, choć przyjmuje się dosyć późny okres jego funkcjonowania. Podczas prospekcji powierzchniowej przeprowadzonej w marcu 1991 roku zebrano 15 fragmentów naczyń datowanych na fazę D i E wczesnego średniowiecza.

Około 3 km na zachód od grodziska w Garbiczu znajduje się domniemane grodzisko w Mierczanach (ryc. 1). W miejscu tym jednak nie prowadzono dotąd żadnych badań zmierzających do ustalenia ewentualnej funkcji i chronologii obiektu.



Ryc. 5. Garbicz, stan. 1, pow. sulęciński. Położenie stanowiska na tle współczesnej mapy topograficznej i rzeźby terenu

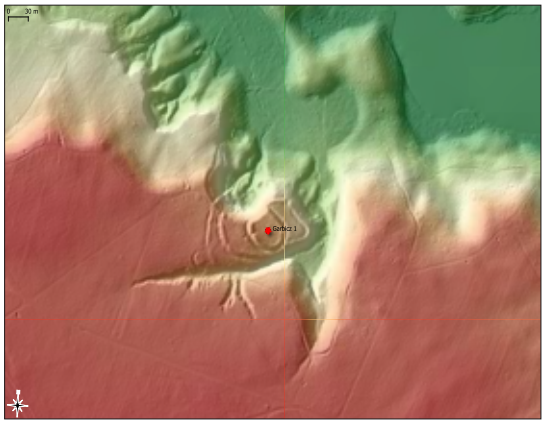
Około 3,8 km na południe znajduje się kolejne grodzisko w Gądkowie Wielkim, stan. 14 (ryc. 7; 8).

Grodzisko ma regularny, owalny kształt. Jego średnica wynosi około 50 m. Stanowisko jest doskonale czytelne w terenie, głównie dzięki dobrze zachowanym wałom, których wysokość dochodzi do około 2 m. Wokół grodziska znajduje się fosa o szerokości około 12-14 m i głębokości 0,5 m. Powierzchnia otoczona wałami wynosi około 0,2 ha, a łącznie z fosą jest to około 0,5 ha.

Według opisu zawartego w tomie 2 Studiów i Materiałów do osadnictwa Wielkopolski wczesnohistorycznej okres funkcjonowania grodu to faza B-C? (Hensel 1953, 18). Przeprowadzone latem 2018 roku badania powierzchniowe przyniosły odkrycie kilku fragmentów naczyń, których chronologię można odnieść ogólnie do starszego podokresu wczesnego średniowiecza.

Około 1,3 km na południowy zachód od stanowiska 14, w niewielkiej dolinie jest położony ślad osadniczy z fazy B/C w Gądkowie Małym, stan. 3. Został on zidentyfikowany na podstawie wyników badań powierzchniowych podczas których odkryto 8 fragmentów naczyń.

Południową granicę mikroregionu wyznaczają grodzisko w Gądkowie Wielkim, stan. 2 położone na cyplu jeziora Wielicko (ryc. 9; 10),

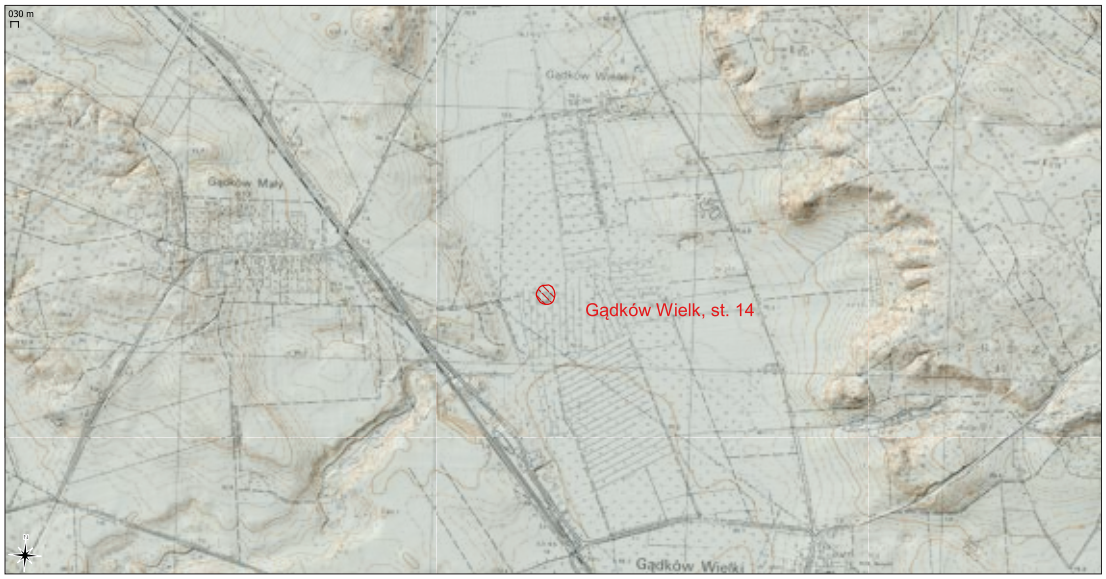


Ryc. 6. Numeryczny Model Terenu okolic grodziska w Garbiczu, stan. 1, pow. sulęciński. Oprac. B. Gruszka

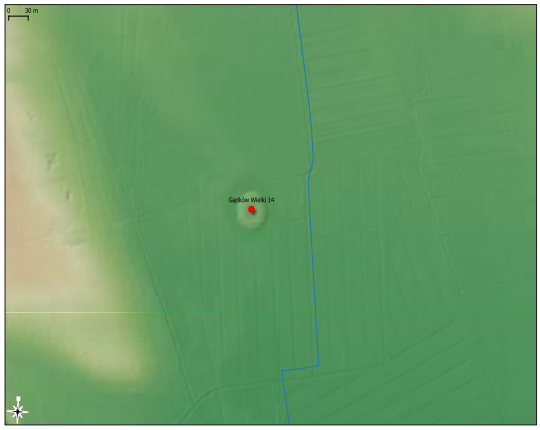
i zlokalizowana nieopodal osada na stan. 15 w Gądkowie Wielkim.

Na podstawie analizy zobrazowania LiDAR można przypuszczać, że około 2 km na północny wschód od stanowiska 2 w Gądkowie Wielkim znajduje się kolejne nizinne grodzisko (ryc. 9; 11). Hipoteza ta wymaga jednak dokładniejszej weryfikacji w terenie.

Wschodni skaraj mikroregionu wyznacza grodzisko w Torzymiu. Stanowisko znajduje się około 2,1 km na północny zachód od miasta (ryc. 12). Zajmuje cypel wzniesienia (około 90 m.n.p.m), który wcina się w dolinę



Ryc. 7. Gądków Wielki, stan. 14, pow. sulęciński. Położenie stanowiska na tle współczesnej mapy topograficznej i rzeźby terenu



Ryc. 8. Numeryczny Model Terenu okolic grodziska w Gądkowie Wielkim, stan. 14, pow. sulęciński

Ilanki. Obecnie, tak jak w latach 20. i 30. XX wieku teren grodziska jest porośnięty lasem o charakterze mieszanym z przewagą buka. Ilanka, która opływa grodzisko od południa i zachodu meandruje szeroką doliną, która jest podmokła i zajęta przez trzciny i trawy.

Krajobraz otoczenia grodziska został ukształtowany podczas ostatniego zlodowacenia. Stanowisko znajduje się na granicy strefy wysoczyzny morenowej i równiny sandrowej (ryc. 2).

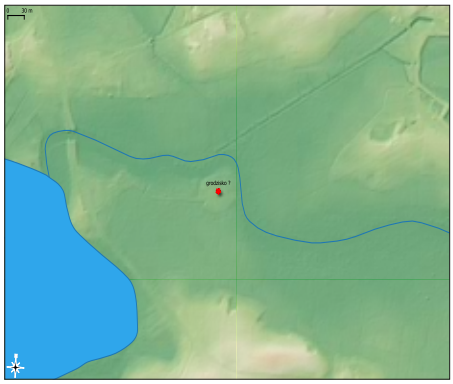
Grodzisko w Torzymiu zajmuje cały cypel o długości około 200 m i szerokośc 100 m. Od północy, od strony wysoczyzny, znajdują się dwie szerokie na około 10 m i głębokie na 3,5-4 m fosy (ryc. 13). Na południe od fos można wydzielić pierwszy człon o powierzchni około 0,2 ha, który od południa jest odzielony (od głównej partii grodziska) kolejna fosą o szerokości około 20 m i głębokości 6 m. W północnej części zasadniczej części warowni jest widoczny niewysoki (1 m) wał, który łagodnie przechodzi w majdan o powierzchni około 0,5 ha. *Plateu* ma regularny prostokątny kształt. Od zachodu, południa i wschodu majdan jest otoczony niewysokim wałem (0,8 m), a około 10 m poniżej poziomu majdanu jest widoczna fosa o głebokości około 1,5 m oraz drugi zewnętrzny niewysoki wał (około 1,5 m) (ryc. 6-8).

Na grodzisku niewielkie badania sondażowe, jak i powierzchniowe były prowadzone już w 1900 i 1904 roku (Hensel, Kurnatowska, Łosińska 1995, 45). Znana jest także korespondencja z października 1927 roku pomiędzy Richardem i Alfredem Maluschke a prof. Unverzagtem dotycząca wyników amatorkich badań sondażowych.

W 1937 roku w związku z budową kładki nad Ilanką przeprowadzono w dolinie rzeki, tuż przy zachodnim podnóżu grodziska niewielkie prace wykopaliskowe, które przyniosły odkrycie

Ryc. 9. Gądków Wielki, stan. 2, pow. sulęciński oraz domniemane grodzisko. Położenie stanowisk na tle współczesnej mapy topograficznej i rzeźby terenu

Ryc. 10. Numeryczny Model Terenu okolic grodziska w Gądkowie Wielkim, stan. 2, pow. sulęciński



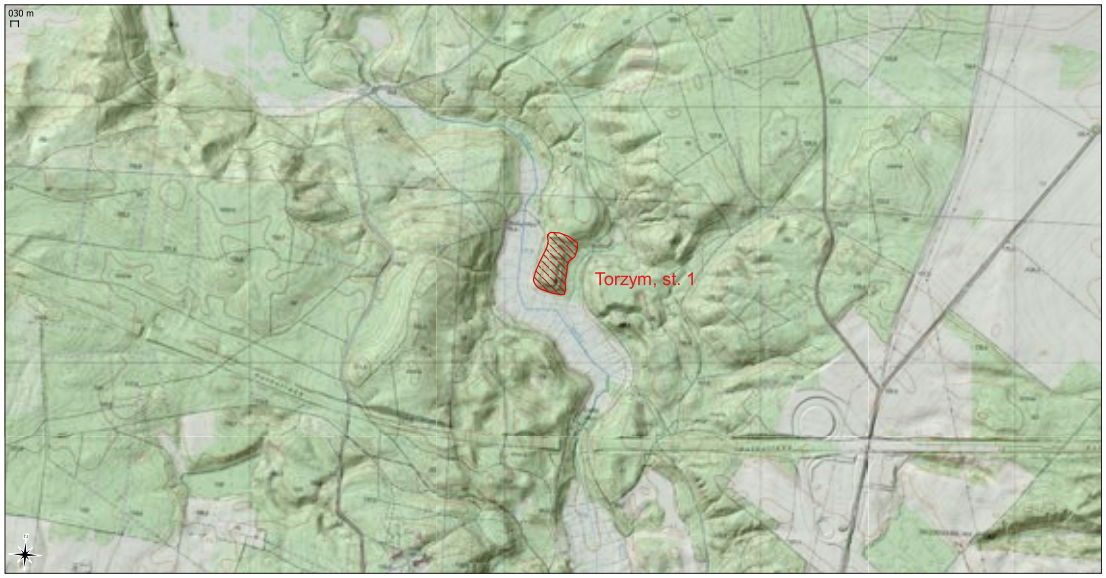
Ryc. 11. Numeryczny Model Terenu okolic domniemanego grodziska w Gądkowie Wielkim, pow. sulęciński

reliktów dawnej przeprawy zbudowanej z drewna i kamieni (ryc. 10).

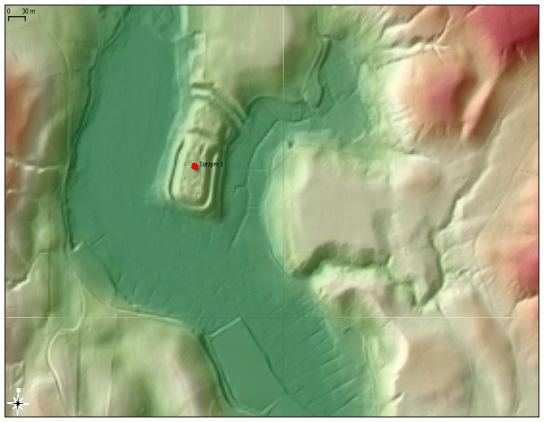
Ostatnie badania wykonali w 1989 roku Zofia Kurnatowska, Alina Łosińska i Marek Nowacki. Założono wówczas dwa niewielkie sondaże na obu członach grodziska. Na członie północnym wykop zlokalizowano w zachodniej partii. Warstwa kulturowa zalegała tam do głębokości 1,2 m. Znaleziono w niej dużą ilość fragmentów naczyń, kości, a także polepy z odciskami roślin. Sondaż na członie południowym został założony w południowo-zachodniej części. Odkryto tam w dwóch warstwach kulturowych zalegających do głębokości około 1 m liczne fragmenty naczyń i kości (Hensel, Kurnatowska, Łosińska 1995, 46-49, ryc. 28).

Podsumowanie

Z przedstawionego powyżej zarysu wynika, że stan badań nad osadnictwem wczesnośredniowiecznym północno-środkowej części Równiny Torzysmkiej jest słaby. Z pewnością duży na to wpływ na silne zalesienie obszaru, co znacznie utrudnia identyfikację i lokalizację stanowisk pozbawionych własnej formy terenowej.



Ryc. 12. Torzym, stan. 1, pow. sulęciński. Położenie stanowiska na tle współczesnej mapy topograficznej i rzeźby terenu



Ryc. 13. Obraz lidarowy sąsiedztwa grodziska w Torzymiu, stan. 1, pow. sulęciński

W przyszłości szczegółowe badania powinny być skupione na identyfikacji zaplecza osadniczego grodzisk, zwłaszcza w Tarnawie Rzepińskiej oraz Garbiczu. Wzniesienie i utrzymanie tak dużych grodów wymagało bowiem znacznych nakładów pracy, środków oraz rozwiniętego zaplecza osadniczego.

W przypadku grodziska w Tarnawie nie mniej ważnym postulatem jest przeprowadzenie weryfikacyjnych prac wykopaliskowych zaplanowanych na podstawie wyników badań geofizycznych. Istotne jest uzyskanie informacji i weryfikacja hipotez dotyczących przebiegu oraz sposobu konstrukcji umocnień oraz lokalizacji bramy na grodzisku (Herbich, Niebieszczański, Ryndziewicz 2020, 58).

Nie mniej ważnym zdaniem pozostaje ustalenie chronologii grodziska w Torzymiu, stan. 1 i Gądkowie Wielkim, stan. 14, a także próba odpowiedzi na pytanie czy miejsce położone przy ujściu Pliszki do jeziora Wielicko jest śladem dawnego grodu.

Literatura

Hensel W.
1953 *Studia i materiały do osadnictwa Wielkopolski wczesnohistorycznej* 2, Poznań.

Hensel W. Hilczer-Kurnatowska Z., Łosińska A.
1995 *Studia i materiały do osadnictwa Wielkopolski wczesnohistorycznej* 7, Poznań.

Herbich T., Niebieszczański J., Ryndziewicz R.
2020 *Badania geofizyczne grodziska w Tarnawie Rzepińskiej, stan. 1, pow. sulęciński w latach 2019-2020*, [w:] *Wczesnośredniowieczne grodzisko w Tarnawie Rzepińskiej*, red. B. Gruszka, A. Michalak, Monografie wczesnośredniowieczne 5, Zielona Góra – Szczecin, 35-73.

AN EARLY MEDIEVAL STRONGHOLD IN TARNAWA RZEPIŃSKA (SUMMARY, LIST OF FIGURES AND TABLES)

The multi-segmented stronghold in Tarnawa Rzepińska is located approximately 2 km north of the village Tarnawa Rzepińska and approximately 5.5 km east of Rzepin. Using the physical and geographical division of Poland, it can be located in the physical and geographical mesoregion of the Torzymska Plain, previously known as the Rzepińska Plain. The site was located on a three-apex keme, occupying the eastern, highest and steepest kem hill.

The main segment of the hillfort, with external dimensions of about 100 × 66 m, is located in the eastern part of the hill. The courtyard, circa 70 × 30 m, is lowered in relation to the top part of well-preserved walls by about 1 m. The relics of the fortifications from the outer base are 8 to 9 m high. In the western part, a clear gap is visible in the wall, which may be a trace of the gate. On the west side, the oval stronghold is adjoined by two horseshoe-shaped sections with an area of 0.5-0.6 ha each. There are probably traces of gates visible in both of them, on the axis. In total, all these elements of the stronghold cover an area of approximately 1.9 ha.

The hillfort was already known in the pre-war period as a stronghold in Rypine or Poleńsk (German Pollenzig). The information included in the Zeitschrift für Ethnologie from 1897, indicate that during the research carried out at that time, fragments of pottery, animal bones and stone axes were discovered there. The research in the post-war period was carried out only in 1957 (surface survey by Wojciech Śmigielski, and excavations were carried out in June and at the beginning of July, 1966. They were conducted by Edward Dąbrowski on behalf of the Lubusz Museum in Zielona Góra. At that time only one trench was made (clearly visible on the Digital Terrain Model) and three small test trenches. Later, only surface surveys were carried out in the settlement, led by Adam Kołodziejski (in 1973) and Andrzej Marcinkian (in 1982). In 2019, as part of the project financed by National Institute of Heritage and the Friends of the Institute of Archeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences, a non-invasive research was carried out, which mainly covered the northern part of the hillfort. In 2020, surface resistivity sounding survey was continued in the southern part of the site. In 2019-2020, detailed research related to the reconstruction of the natural environment in the Early Middle Ages was also carried out.

Not much space has been devoted to the stronghold in Tarnawa Rzepińska in the literature so far. Apart from the pre-war mentions briefly discussed above, the most information was collected in the last volume of Studies and Materials for the Settlement of Early Historical Greater Poland. On the basis of a preliminary analysis of the pottery, it was determined that the stronghold functioned in phases B and C of the Early Middle Ages.

Settlement background

The stronghold in Tarnawa Rzepińska together with the neighboring strongholds (Garbicz, site 1, Gądków Wielki, site 14, Gądków Wielki, site 2 and a stronghold of uncertain Early Medieval chronology in Torzym) define a compact settlement microregion in the northern part of the Torzym Plain.

A characteristic feature of the area is the presence of outwash plains and the undulating moraine plateau, which are now mostly covered with mixed forests (including the Rzepińska Forest), often of a basic nature.

The Torzym Plain is drained by two major watercourses being tributaries of the Odra River: Ilanka and Pliszka. In the Early Middle Ages the settlement in this area was mainly concentrated along the valleys.

The settlement in the analyzed microregion is located longitudinally between the valleys of the two streams Ilanka in the north and Pliszka in the south. A characteristic feature of the stronghold settlement of this microregion is the location of strongholds at a fairly high altitude in relation to the surrounding area (except for the stronghold in Gądków Wielki, site 14, which is a typical lowland hillfort).

The northern border of the microregion is marked by the stronghold in Tarnawa Rzepińska along with three settlement traces located nearby, known only from the Archaeological Photo of Poland (AZP) research. These are points in the Wystok, site 2 and 4 and in Bielice, site 1. Site 4 in Wystok is dated on the basis of 4 fragments of pottery from phase C, while the other two of phase D (Wystok, site 2) and D/E (Bielice, site 1). Identification of the settlement in this region is probably hindered by the considerable afforestation of the area (Rzepin Forest). The above-mentioned settlements clearly prefer the lower-lying areas on the border of outwash plains and river valleys.

A scattered traces of settlement can be noted in the central part of the microregion. These are the sites from the D/E phase in Boczów (site 2) and in Garbicz (site 8) (phase B/C). The first site is located in the unduating moraine plateau, the second is located in the are of glacial channel.

Approximately 2.5 km to the south, another stronghold (Garbicz, site 1) from microregion is located. The site covers the area near the isthmus between two lakes – Pniewy and Wielkie (circa 2 km south-east from Garbicz).

The stronghold was built on a denudation spur, bounded on the south side by deep valleys created by erosion. From the north-west and east, the stronghold was separated by deep and steep cliffs (20 m) descending to the now marshy reservoirs. The only convenient access to the stronghold was from the west, which is why this direction was probably secured with a triple system of embankments, which today are about two meters high. In the eastern part, where the slope steeply falls towards the now dry reservoir, there is a visible ditch about 1.5 m deep.

The stronghold with an extensive system of fortifications (embankments and ditches/moats) covers an area of approximately 1.3 ha. From the west, there is a road leading to the area of the stronghold, crossing three distinct walls. The concavity of the area in the embankment surrounding the central part of the stronghold (the area of circa 0.25 ha), may indicate the original location of the gate.

Despite small surveys conducted by Edward Dąbrowski in the fortified settlement in the 1960s, a more precise chronology of the site is not determined, although its functioning is rather late. During the surface prospection carried out in March 1991, 15 fragments of pottery dated to the D and E phases of the Early Middle Ages were collected.

There is also an alleged stronghold in Mierczany, approximately 3 km west of the stronghold in Garbicz. At this point, however, no research has been carried out to determine its possible function and chronology.

Another stronghold in Gądków Wielki, site 14, is located circa 3.8 km to the south. The hillfort has a regular, oval shape. It's about 50 m in diameter. The site is clearly legible in the field,

mainly thanks to the well-preserved embankments, which are about 2 m high. Around the settlement there is a moat circa 12-14 m wide and 0.5 m deep. The area surrounded by embankments is 0.2 ha, and including the moat, it is approximately 0.5 ha.

According to the description from the Studies in Materials to the early historical settlement of Greater Poland, vol. 2, the stronghold functioned in the Phases B-C of the Early Middle Ages for Greater Poland. A small surface study carried out in the summer of 2018 revealed several fragments of pottery which can be dated to the Early Medieval period.

Approximately 1.3 km south-west of site 14, in a small valley, near Gądków Mały, there is a settlement trace from the B/C Phase (Gądków Wielki, site 3). It was identified on the basis of the results of surface survey in which 8 fragments of pottery were discovered.

The southern border of the microregion is marked by the stronghold in Gądków Wielki, site 2, located on the headland of Lake Wielicko, the alleged stronghold located at the mouth of Pliszka to Lake Wielicko, and a nearby settlement located in site 15 in Gądków Wielki.

The presented outline shows that the state of research on early medieval settlement in the north-central part of the Torzym Plain is quite poor. Certainly, the strong afforestation of the area has a large impact on it, causing difficulty in identifying and locating sites without their own land form.

In the future, detailed research should focus on the identification of settlement background of strongholds, especially in Tarnawa Rzepińska and Garbicz. The erection and maintenance of such large strongholds required a considerable amount of work and resources.

The verification of the chronology of the stronghold in Torzym, site 1 and Gądków Wielki, site 14 is no less important. The hypothesis whether the place located at the Pliszka estuary to Lake Wielicko is a trace of a former stronghold ought to be also verify.

During this two-year project, detailed analyzes concerning the reconstruction of the original natural environment (palynological, geomorphological and zooarchaeological analyzes) were carried out, including also detailed geophysical surveys and elaboration of the results of excavations conducted in 1966, which resulted in the discovery of several features and a collection of over 4,000 pottery fragments. Ceramics was analyzed with using interdisciplinary research model, as in addition to the classic macroscopic analysis of pottery fragments, specialist analyzes were performed – petrographic and chemical.

Palynological analyzes

Studies on the reconstruction of the former environment showed that the natural vegetation in the vicinity of the site in Tarnawa Rzepińska was composed of forest communities. They had the character of multi-species deciduous ecosystems or with the dominance of one taxon. A number of deciduous plant communities were associated with water reservoirs. There were riparian forests in the river valley, and alders developed in oxbow lakes and in flooded areas.

During the time of greater human activity, the area of forest communities decreased in favor of open ecosystems mainly related to the grazing of farm animals. The low pollen content of crops and weeds indicates a minor role of crops, which is most likely due to the predominance of soils with unfavorable human characteristics.

The very high proportion of burnt organic fragments in the older part of the diagram suggests a scorch of the surface of the biogenic accumulation tank, which was marked by a black sediment and abundant charcoals.

Zooarchaeological analyzes

The examined sample of animal remains made it possible to obtain another set of zooarchaeological data from the so-called borderland of Greater Poland-Lubusz in the pre-Piast period.

It is however one of the less numerous, among those studied so far. Hence, the set of information obtained from it is also very small. It seems that only the list of fauna and the number of remains of individual taxa can be a reliable basis for reflection on some features of the principles of animal management.

The obtained very high percentage of domestic mammal remains, exceptionally high compared to those established for other settlements from the region, allows to recognize the fundamental importance of breeding in obtaining raw materials of animal origin. On the other hand, it is worth emphasizing that the presence in such a small sample of other groups of vertebrates, i.e. wild mammals, birds and fish, is a determinant of the exploitation of natural fauna resources, perhaps to a greater extent than it results from the established percentages.

Geophisical surveys

Due to the fact that the entire area of the stronghold (three segments) could have played residential role and traces of houses, invisible on the surface, could be preserved, in order to study the structure of the fortifications, it was decided to conduct non-invasive research using three geophysical methods: magnetic, electrical resistivity and radar. The use of three methods resulted from the repeatedly confirmed observation that the integration of the results of several geophysical methods gives a much larger amount of information than only in the case of using a single method.

Summarizing the results of the geophysical prospecting, it should be stated that despite the relatively good condition of the site, none of the methods used allowed to register traces of regular structures within the suburbiums and acropolis. Considering the highest part of the site ("acropolis"), magnetic studies have shown the existence of a settlement episode, most likely related to the modern stage of history. Within the highest part of the site, anomalies have been documented, which may suggest the existence of additional fortifications at the tops of the embankments surrounding this part, and in their external coatings. A similar situation was also observed in the area of the first and second suburbiums. In addition, the presence of fortifications beyond the defense system visible in the LiDAR imaging was detected using the magnetic and electrical resistivity methods. An interesting feature is also a negative magnetic anomaly with a circular outline, located in the western part of the second borough. Directly next to it, on the west side, two anomalies were also found, which may be the remains of a wooden gate. The northern one of these anomalies is reflected in a higher-resistance structure recorded at the same location.

It should be borne in mind that not all archaeological features may be manifested in the image resulting from geophysical research. For this reason, the interpretation of the lack of internal structures should be treated with appropriate caution. Similarly, interpretations regarding fortifications and the remains of a possible gate require verification in test trenches or archaeological coring.

Analysis of pottery

Research carried out in 1966 resulted in the discovery of over 4,000 pottery fragments. Fragments of the vessels predominate (4,072 shards: 382 rims, 3,572 bellies and 118 base parts), but also 59 construction daub and 37 fragments of the so-called *prażnice* – clay roasting pans, were discovered. The records in the field inventory show that two fragments of clay spindle whorls were also found, but now these items should be considered lost.

During the analysis the pottery finds, I consciously gave up of considering such elements as: macroscopic determination of the type and amount of the temper and the method of firing. These features were discussed before by Piotr Gunia in separate chapters of this publication. 331 taxonomic units (hereinafter units) were analyzed in detail, including 9 units which were examined with using specialized analyzes. The

use of methods taken from the natural sciences made it possible to compare the obtained research results with the results of similar analyzes carried out for over 600 samples of early medieval pottery from the Mid-Odra river area. Macroscopic analyzes were performed on the following features of the vessels: the morphological type of the fragment, walls thickness, diameter of the rim and base, texture and degree of alignment of both surfaces, traces related to the structure of the vessel (various impressions, traces of kneading and joining of clay tapes, smoothing and traces of coting). The final stage of the macroscopic analysis was to determine the type of rim, the base, assigning the vessel to a specific family of form types and the methods of decoration.

The mutual relationship between the decorated and the coated fragments is of great importance for the chronological conclusions.

The analyzed pottery fragments come mainly from the trench I located in the southern part of the main segment of the stronghold. The vast majority of the discovered fragments were excavated from the lowest layer (III) defined by Edward Dąbrowski as the actual occupational layer. Therefore, it can be considered as layer that was created during the use of the hillfort. About 5% of the fragments out of the entire collection were discovered in humus (I), and a further 15% in the layer directly above the proper occupational level. About 4% of the discovered fragments come from features (defined by the researcher of the site as pits and fire pits). The preserved notes indicate that the features were not very deep and did not have extensive stratigraphy.

The analysis shows that 1.5% of the entire collections of pottery from Tarnawa Rzepińska was certainly made without the use of coating. It was applied to 72.56% of units (to different zones of the vessels). In the case of 2.63% of units the poor condition of the surface of the examined fragments made it impossible to read its characteristic. In 23.31% of units no coating below specific zones was noted : 15.41% of units below the bend of the belly; 4.41% unit below the upper belly; 3.01% unit below the shoulder; 0.75% unit below the neck. This does not mean, however, that in the case of these units the traces of coating were not originally above the analyzed zones.

There are 10 families of rim types (A, A / B, B, C, D, E, F, G, H, J). The basis for the division was the shaping of the lines of three sides of the vessel edge, called the proper edge and the rim section of the outer and inner surfaces.

Almost 40% of the analyzed units in terms of the shape of the rim belongs to simple, undeveloped forms. Rims of the B4 (11.6%) and A4 (9.1%) Type dominate in this group. The less developed rims occurred in total in less than 20% (family of types C – 6.9%; D – 9.1% and E – 3.9%).

Less developed rims are the second most numerous group after simple forms. In total, their share was 38.4%. Among them, the most numerous are those included in the H-type families – 22.8%, and many are also included in the F-type family – 10.8%.

The most developed rims (family of J types) constituted only a small collection – 2.6% of all units analyzed in this respect.

Almost 70% of units was ornamented. The motifs from group II, type IV and IX, characteristic for the Menkendorf pottery, were the most numerous. Fragments of pottery of the Feldberg Type were noted sporadically. There are no fragments that can be connected with the Tornow Type.

List od Figures and tables

Introduction

Fig. 1. Location of the stronghold in Tarnawa Rzepińska against the background of the map of Poland

Characteristics of geogenical components of the natural environment in surroundings of the stronghold in Tarnawa Rzepińska (Słubice county)

Fig. 1. Location of the stronghold in Tarnawa Rzepińska. A – location drawing; B – the location of the stronghold against the background of the Warta glaciation range and the ranges of the Vistula glaciation glacifases (after Kozarski and Nowaczyk 1999): 1 – the extent of the Pomeranian phase (circa 16.200 BP), 2 – the extent of the Poznań phase (circa 18.800 BP), 3 – the range of the Leszno phase (circa 20.000 BP), 4 – the extent of the Warta glaciation (older than 100.000 BP), 5 – the stronghold in Tarnawa Rzepińska; C – location of the stronghold against the background of natural and physical mesoregions of the central part of Western Poland (after Kondracki 1994)

Fig. 2. Geomorphological sketch of the surroundings of the settlement in Tarnawa Rzepińska (after Urbański 2005, changed). 1 – fluvio-glacial (outwash) plain, 2 – dead ice moraine hills, 3 – kem hills, 4 – Ilanka alluvial cone, 5 – bottom of the Ilanka valley, 6 – bottom of side river valleys, 7 – slopes of the glacial channel, 8 – slopes of the Ilanka valley , 9 – slopes of side valleys, 10 – valleys (a) and (b) denudation troughs, 11 – steam and other young erosive cuts, 12 – river beds and water reservoirs, 13 – location of the settlement in Tarnawa Rzepińska, 14 – spot hight (in m above sea level)

Fig. 3. The spatial model of the surrounding area of the stronghold in Tarnawa Rzepińska (marked with a yellow point). Elaborated by B. Gruszka

Fig. 4. The Ilanka river valley south of the stronghold in Tarnawa Rzepińska in the aerial photo. The arrows mark the lakes in the paleomeanders of the Ilanka riverbed (source: https://www.google.com/maps; public domain; accessed on 16/11/2018)

Palinological analysis of organic deposits from the surrounding of the site in Tarnawa Rzepińska

Table 1. Tarnawa Rzepińska. Results of age determination in radiocarbon years

Fig. 1. Tarnawa Rzepińska. Results of calibration of radiocarbon age determination

Fig. 2. Percentage pollen diagram of the Tarnawa site, trees, shrubs, selected herbaceous plants and indicators of human activity. Black curves represent a percentage, white curves are ten times higher. Explanations of the sum components of the curves: AP, NAP, human activity indicators – sum, are included in the text. Separation of pollen levels based on statistical analysis in the Tilia software (coniss)

Fig. 3. Percentage pollen diagram of the Tarnawa site, selected herbaceous taxa and plants of moist (local) habitats, algae and non-pollen palynomorphs

Animal bones remains from the early medieval stronghold in Taranawa Rzepińska, Słubice county, site 1

Table. 1. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. List of zoological taxa and the number of remains

Table. 2. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Bone remains of mammals by skeletal elements

Table. 3. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Individual age of cattle

Table. 4. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Individual age of pig

Table. 5. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Individual age of goat/sheep

Table. 6. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Sex of pig

Table. 7. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Osteometric observations and height at the cattle withers

Fig. 1. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Percentage share of vertebrate groups

Fig. 2. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Percentage share of domestic, consumption species

Geophysical research of the stronghold in Tarnawa Rzepińska, site 1 in 2019-2020

Fig. 1. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Geodetic control network points defining measuring grids, against the contour plan and shaded pseudo 3d model, elaborated by B. Gruszka

Fig. 2. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Area analysed with using electrical resistivity profiling method against the shaded 3d model. The area analysed in 2019 was marked in white, the one analysed in 2020 was marked in yellow, elaborated by B. Gruszka and T. Herbich

Fig. 3. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Division of the stronghold area on fields of study related to the structure of discussion of research results with the magnetic method, elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 4. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Magnetometric prospection results in the range of i +25 / -25 nT., elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 5. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Magnetometric prospection results in the range of +5 / -5 nT, elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 6. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Interpretation of magnetometric prospection. Reference view, elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 7. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance. Values in 400 – 4000 ohm-m range, elaborated by T. Herbich

Fig. 8. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance transformed with using high pass filter algorithm. Values in -1500/+1500 ohm-m range, elaborated by T. Herbich

Fig. 9. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance. Values in 400 – 4000 ohm-m range, elaborated by T. Herbich

Fig. 10. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance transformed with using high pass filter algorithm. Values in -700/+700 range (negative scale), elaborated by T. Herbich

Fig. 11. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance. Values in 400 – 4400 ohm-m range, elaborated by T. Herbich

Fig. 12. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance. Values in 400 – 4400 ohm-m range, elaborated by T. Herbich

Fig. 13. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance. Values in the 400 – 3000 ohm-m range, elaborated by T. Herbich

Fig. 14. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance. Values in the 400 – 3000 ohm-m range, elaborated by T. Herbich

Fig. 15. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance transformed with using *high pass filter algorithm*. Values in -1500 / +1500 range, elaborated by T. Herbich

Fig. 16. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance transformed with using *high pass filter algorithm*. Values in -1500 / +1500 range, elaborated by T. Herbich

Fig. 17. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance transformed with using *high pass filter algorithm*. Values in -800 / +800 range, elaborated by T. Herbich

Fig. 18. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance transformed with using *high pass filter algorithm*. Values in -800 / +800 range, elaborated by T. Herbich

Fig. 19. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution map of apparent soil resistance. Values in the 600 – 2800 ohm-m range, elaborated by T. Herbich

Fig. 20. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county Distribution map of apparent soil resistance transformed with using *high pass filter algorithm*. Values in -800 / +800 range, elaborated by T. Herbich

Fig. 21. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Areas with the highest and lowest resistances, defined on the map of apparent soil resistance transformed with using *high pass filter algorithm*. 1 – line marking depressions (ditches); 2 – lines running along the tops of the ramparts; 3 – coverage area, elaborated by T. Herbich

Fig. 22. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. The researched area with using the radar method applied to a shaded 3D terrain model, elaborated by R. Ryndziewicz, B. Gruszka)

Fig.23. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Field of study 1, elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 24. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Interpretation of the results of magnetic prospection within field of study 1, elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 25. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Field of study 2 and 3, elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 26. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Interpretation of the results of magnetic prospection within field of study 2 and 3, elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 27. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Field of study 4, elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 28. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Interpretation of the results of magnetic prospection within field of study 4, elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 29. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Field of study 5, elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 30. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Interpretation of the results of magnetic prospection within field of study 5, elaborated by J. Niebieszczański

Fig. 31. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Interpretation of the results of magnetic prospection against the shaded ISOK model of the stronghold, elaborated by J.Niebieszczański

Fig. 32. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Interpretation of structures separated basing on the analysis of soil resistance changes maps, against the shaded 3D model, with the area covered by the measurements (white line). 1 – lower resistance anomalies corresponding to ditches; 2 – lower resistance anomaly corresponding to ditch not highlighted in the terrain relief; 3 – higher resistance anomalies corresponding to structures strengthening outer coating of the ramparts and their peaks; 4 and 5 – higher resistance structures of regular shape, noticeable in the outer coating of the ramparts; 6 – higher resistance structures noticeable in suburbium; 7 – lines defining peaks of ramparts; 8 – line-shaped anomaly of higher resistance, which can be interpreted as road; 9 – line-shaped structure distinguished basing on the distribution of ground resistance, without traces in the terrain relief, elaborated by T. Herbich

Fig. 33. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of GPR survey, against the shaded 3D model. Horizontal slice at a depth of approx 20 cm, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 34. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of GPR survey, against the shaded 3D model. Horizontal slice at a depth of approx 20-40 cm, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 35. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of GPR survey, against the shaded 3D model. Horizontal slice at a depth of approx 40-60 cm, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 36. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of GPR survey, against the shaded 3D model. Horizontal slice at a depth of approx 60-80 cm, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 37. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of GPR survey, against the shaded 3D model. Horizontal slice at a depth of approx 80-100 cm, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 38. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of GPR survey, against the shaded 3D model. Horizontal slice at a depth of approx 100-120 cm, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 39. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of GPR survey, against the shaded 3D model. Horizontal slice at a depth of approx 120-140 cm, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 40. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of GPR survey, against the shaded 3D model. Horizontal slice at a depth of approx 140-160 cm, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 41. Results of GPR survey, against the shaded 3D model. Horizontal slice at a depth of approx 160-180 cm, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 42. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of GPR survey, against the shaded 3D model. Horizontal slice at a depth of approx 180-200 cm, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 43. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of GPR survey, against the shaded 3D model. Horizontal slice at a depth of approx 200-220 cm, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 44. Interpretation of results of GPR survey against the time slice and shaded 3D model. Reflections of the electromagnetic wave of selected depth levels were marked with different colors. Horizontal slice at a depth of approx. 40-60 cm. Highest part of the stronghold („acropolis"). Areas 1, 2 and 3, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 45. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Interpretation of results of GPR survey against the time slice and shaded 3D model. Reflections of the electromagnetic wave of selected depth levels were marked with different colors. Horizontal slice at a depth of approx. 40-60 cm. Suburbium first and second. North-western part of the stronghold. Areas 2 and 4, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 46. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Interpretation of results of GPR survey against the time slice and shaded 3D model. Reflections of the electromagnetic wave of selected depth levels were marked with different colors. Horizontal slice at a depth of approx 40-60 cm. Southern part of the stronghold. Areas 1, 2, 3 and 4, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 47. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Interpretation of results of GPR survey against the shaded 3D model of terrain. Reflections of the electromagnetic wave of selected depth levels were marked with different colors, elaborated by R. Ryndziewicz

Fig. 48. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Interpretation of results of GPR survey. Reflections of the electromagnetic wave of selected depth levels were marked with different colors, elaborated by R. Ryndziewicz

Excavations on the stronghold in Tarnawa Rzepińska, site 1 in 1966

Fig. 1. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Location of the stronghold against the topography

Fig. 2. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Numeric Terrain Model and hypsometry of stronghold surroundings

Fig. 3. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Contour map based on the Numeric Terrain

Fig. 4a. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Numeric Terrain Model and hypsometry of stronghold surroundings with marked virtual slices

Fig. 4b. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Virtual slices obtained during the analysis of Numeric Terrain Model

Fig. 5. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Photo of stronghold walls from the main segment of stronghold. July, 2018, photo by H. Sempoch

Fig. 6. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Photo of stronghold walls from the main segment of stronghold. July, 2018, photo by H. Sempoch

Fig. 7. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Photo of stronghold walls from the main segment of stronghold. July, 2018, photo by H. Sempoch

Fig. 8. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Photo of stronghold walls from the main segment of stronghold. July, 2018, photo by H. Sempoch

Fig. 9. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Photo of stronghold walls from the main segment of stronghold. July, 2018, photo by H. Sempoch

Fig. 10. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Photo of part of one of the stronghold segments. July, 2018, photo by H. Sempoch

Fig. 11. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Photo of dyke leading to stronghold, from the North. July, 2018, photo by H. Sempoch

Fig. 12. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Photo of flood plain of Ilanka River, north from the stronghold. July, 2018, photo by H. Sempoch

Fig. 13. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Location of the trench on the main segment of stronghold and three test trenches excavated in 1966. Elaborated by B. Gruszka basing on the information obtained from S. Kałagate and Numeric Terrain Model

Fig. 14. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Distribution of the features discovered within the trench 1, excavated in the courtyard of main segment of the strongold in 1966 (J – pits; P – fire pits). Elaborated by B. Gruszka basing on the information obtained from S. Kałagate

Pottery from the Early Medieval Stronghold in Tarnawa Rzepińska, site 1. Analysis of style, form, technology of manufacturing and chronology

Table 1. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Inventory of finds from 1966

Table 1. Continuation

Table 2. Comparison of the average share of minerals in the background of the body [%] for vessels from selected early medieval sites in the Lubusz voivodship

Table 3. Summary of the arithmetical means of individual grain fractions in the background of the studied vessel fragments [%] from selected Early Medieval sites in the Lubuszvoivodship

Table 4. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Width of the clay tapes used for building of vessel walls

Table 5. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Method of developing the inner and outer surface of vessel walls (percentage share and quantity)

Table 6. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Boundaries of the coating zones of particular types of pottery fragments. Diagnostic elements are marked in red in negative conclusions, and in green – in positive ones. Elaborated by B. Gruszka

Table 7. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Summary of thickness of walls and rims

Table 8. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Summary of thickness of walls and bases

Table 9. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Types of gravel observed on the bases of vessels

Table 10. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Percentage share of particular types of rims

Table 11. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diameters of rims [mm]

Table 12. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diameters of bases [mm]

Table 13. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Share of particular groups, subgroups and variants of decoration motifs

Table 14. Chronology of pottery collection, including percentages of ornamented and specimens coated specimens on a potter's wheel on selected examples from the Mid-Odra river area

Fig. 1. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Rims – families of the Type A and A/B

Fig. 2. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Rims – families of the Types B

Fig. 3. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Rims – families of the Types C

Fig. 4. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Rims – families of the Types D and E

Fig. 5. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Rims – families of the Types F and G

Fig. 6. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Rims – families of the Types H

Fig. 7. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Rims – families of the Types J

Fig. 8. Symbols and formulas used in the descriptive formal analysis of vessels. elaborated by B. Gruszka

Fig. 9. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Forms of vessels from families of the Types A and B (type B1 and B2). Drawn by S. Kałagate, elaborated by B. Gruszka

Fig. 10. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Forms of vessels from families of the Types C1 and C2. Drawn by S. Kałagate, elaborated by B. Gruszka

Fig. 11. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Forms of vessels from families of the Types C3 and C4 and famili of the Type A. Drawn by S. Kałagate, elaborated by B. Gruszka

Fig. 12. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Examples of non-separated bases, with angular elaboration (Type I)

Fig. 13. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Examples of non-separated bases, rounded (Type II)

Fig. 14. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Examples of separated bases, in form of less (Type III) or more (Type IV) rounded foot with sharp edge (Type V). Bases with distinct rounded ring (Type VI)

Fig. 15 Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Examples of ornamentation motifs, the Groupe I. Drawn by S. Kałagate, elaborated by B. Gruszka

Fig. 16 Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Examples of ornamentation motifs, the Groupe II (Type II, III, IV and VIII). Drawn by S. Kałagate, elaborated by B. Gruszka

Fig. 17 Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Examples of ornamentation motifs, the Groupe II (Type IX, X i Xa). Drawn by S. Kałagate, elaborated by B. Gruszka

Fig. 18. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer I: 1-2 (inv. 1/66); 3-5 (inv. 28/66); 6 (inv. 38/66); 7 (inv. 44/66), 8-9 (inv. 60/66); 10-15 (inv. 61/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 19. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer II: 1-5 (Fig. 33/66); 6-15 (inv. 15/66); 16-21 (inv. 76/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 20. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer II: 1-10 (inv. 42/66); 11-17 (inv. 18/66); 18-19 (inv. 23/66); 20-22 (inv. 47/66); 23-24 (inv. 70/66); 25-26 (inv. 49/66); 27-28 (inv. 78/66); 29-37 (inv. 16/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 21. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer II: 1 (inv. 68/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 22. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, boundary of layers II and III: 1-7 (inv. 19/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 23. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer III: 1-5 (inv. 31/66); 6-9 (inv. 39/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 24. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer III: 1-8 (inv. 74/66); 9-10 (inv. 77/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 25. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer III: 1-3 (inv. 81/66); 4-5, 7-8 (inv. 82/66); 6 (inv. 79/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 26. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer III: 1-8 (inv. 50/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 27. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer III: 1-6 (inv. 17/66); 7-8 (inv. 8/66); 9-12 (inv. 40/66); 13 (inv. 27/66); 14-16 (inv. 32/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 28. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer III: 1-12, 18-22 (inv. 84/66); 13-17 (inv. 86/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 29. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer III: 1-10 (inv. 86/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 30. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer III: 1-13 (inv. 86/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 31. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer III: 1 (inv. 55/66); 2-8 (inv. 56/66); 9-10 (inv. 58/66); 11-12 (inv. 53/66); 14 (inv. 54/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 32. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer III: 1-9 (inv. 59/66); 10 (inv. 60/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 33. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench 1, layer III: 1-4 (inv. 2/66); 5-9 (inv. 10/66); 10-12 (inv. 11/66); 13-16 (inv. 9/66); 17-19 (inv. 57/66); 20-24 (inv. 75/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 34. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from test trench 1: 1-5 (inv. 3/66); test trench 2: 6-13 (inv. 30/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 35. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery. Pit 1, trench 1: 1-7 (inv. 83/66); 8-11 (inv. 4/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 36. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery. Pit 2, trench 1: 1-4 (inv. 72/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 37. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery. Fire pit 1, trench 1: 1-11 (inv. 21/66); 12 (inv. 22/66). Drawn by S. Kałagate

Fig. 38. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Pieces of pottery from trench I without specific location: 1-2 (inv. 13/66); 3 (inv. 14/66); 4-5 (inv. 41/66); 6 (inv. 44/66); 7-9 (inv. 45/66); 10-14 (inv. 47/66); 15-18 (inv. 62/66); 19 (inv. 66/66). Drawn by S. Kałagate

Characteristic of petrographic features of the early medieval pottery from the tronghold in Tarnawa Rzepińska (Słubice county, Lubusz voivodship)

Fig. 1. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Analysed pottery fragment (p.c. 1/66); a – outer part of the fragment of belly; b – inner part of the fragment of belly; c – scan of cross-sectional surface of the analysed sample. Magnification of around 10×; d – microstructure of the vessel body. Microphotograph, parallel nicols, magnification of around 40×; e – microstructure of the vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 40×; f – lamina of light muscovite in the background of vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 60×. Photo by P. Gunia, elaborated by B. Gruszka

Fig. 2. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Analysed pottery fragment (p.c. 2/66); a – outer part of the vessel fragment; b – inner part of the vessel fragment; c – scan of cross-sectional surface of the analysed sample. Magnification of around 10×; d – microstructure of the vessel body. Microphotograph, parallel nicols, magnification of around 40×; e – microstructure of the vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 40×; f – glassy vein with gas bubbles in the background of vessels bodys. Microphotograph, parallel nicols, magnification of around 60×. Photo by P. Gunia, elaborated by B. Gruszka

Fig. 3. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Analysed pottery fragment (p.c. 3/66); a – outer part of the vessel fragment; b – inner part of the vessel fragment; c – scan of cross-sectional surface of the analysed sample. Magnification of around 10×; d – microstructure of the vessel body. Microphotograph, parallel nicols, magnification of around 40×; e – microstructure of the vessel body. Micro-

photograph, crossed nicols, magnification of around 40×; f – fragment of granitoid rock of micropegmatite structure in the background of vessels body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 40×. Photo by P. Gunia, elaborated by B. Gruszka

Fig. 4. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Analysed pottery fragment (p.c. 4/66); a – outer part of the vessel fragment; b – inner part of the vessel fragment; c – scan of cross-sectional surface of the analysed sample. Magnification of around 10×; d – microstructure of the vessel body. Microphotograph, parallel nicols, magnification of around 40×; e – microstructure of the vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 40×; f – oval fragment of ferriferous rock (bog iron?) in the background of vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 60×. Photo by P. Gunia, elaborated by B. Gruszka

Fig. 5. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Analysed pottery fragment (p.c. 6/66); a – outer part of the vessel fragment; b – inner part of the vessel fragment; c – scan of cross-sectional surface of the analysed sample. Magnification of around 10×; d – microstructure of the vessel body. Microphotograph, parallel nicols, magnification of around 40×; e – microstructure of the vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 40×; f – lamina of light muscovite (of rainbow interference colour) in the background of vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 40×. Photo by P. Gunia, elaborated by B. Gruszka

Fig. 6. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Analysed pottery fragment (p.c. 7/66); a – outer part of the vessel fragment; b – inner part of the vessel fragment; c – scan of cross-sectional surface of the analysed sample. Magnification of around 10×; d – microstructure of the vessel body. Microphotograph, parallel nicols, magnification of around 40×; e – microstructure of the vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 40×; f – amoeboid aggregate with a colomorphic structure made of micrite carbonate-ferric substance stuck in the background of vessels body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 60×. Photo by P. Gunia, elaborated by B. Gruszka

Fig. 7. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Analysed pottery fragment (p.c. 8/66); a – outer part of the vessel fragment; b – inner part of the vessel fragment; c – scan of cross-sectional surface of the analysed sample. Magnification of around 10×; d – microstructure of the vessel body. Microphotograph, parallel nicols, magnification of around 40×; e – microstructure of the vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 40×; f – fragment of potassium feldspar (microclin – with visible traces of cross intergrowths) in the background of vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 60×. Photo by P. Gunia, elaborated by B. Gruszka

Fig. 8. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Analysed pottery fragment (p.c. 9/66); a – outer part of the vessel fragment; b – inner part of the vessel fragment; c – scan of cross-sectional surface of the analysed sample. Magnification of around 10×; d – microstructure of the vessel body. Microphotograph, parallel nicols, magnification of around 40×; e – microstructure of the vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 40×; f – fragment of amphibole bar (Hornblende) grown with lamina of biotite in the background of the vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 60×. Photo by P. Gunia, elaborated by B. Gruszka

Fig. 9. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Analysed pottery fragment (p.c. 10/66); a – outer part of the vessel fragment; b – inner part of the vessel fragment; c – scan of cross-sectional surface of the analysed sample. Magnification of around 10×; d – microstructure of the vessel body. Microphotograph, parallel nicols, magnification of around 40×; e – microstructure of the vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around 40×; f – kinky folds visible within the multilaminar intergrowth of light muscovite in the background of vessel body. Microphotograph, crossed nicols, magnification of around60×. Photo by P. Gunia, elaborated by B. Gruszka

Fig. 10. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Petrographic features of the First pottery group: a – variant 1A (p.c. 1/66); b – variant 1A (p.c. 8/66); c – variant 1B (p.c. 2/66); d – variant 1B (p.c. 3/66); e – variant 1B (p.c. 4/66); f – variant 1B (p.c. 10/66). Photo by P. Gunia, elaborated by B. Gruszka

Fig. 11. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Petrographic features of the Second pottery group: a – p.c. 6/66; b – p.c. 7/66; c – p.c. 9/66. Photo by P. Gunia, elaborated by B. Gruszka

Fig. 12. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Mineral composition of analysed fragments of vessels [% vol]. Elaborated by P. Gunia

Fig. 13. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of granulation analysis of analysed fragments of vessels [% vol]. Elaborated by P. Gunia

Table 1. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Macroscopic features of examined fragments of vessels

Table 2. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of analysis of mineral composition of the examined vessel fragments

Table 3. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of granulation analysis of examined vessel fragments

Analysis of chemical composition of the early Medieval pottery from the stronghold in Tarnawa Rzepińska (Słubice county, Lubusz voivodship)

Fig. 1. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram SiO_2-Al_2O_3. Explanation of sample symbols used in Figures 1-15: 1 – petrographic variety 1A; 2 – petrographic variety 1B; 3 – petrographic variety 2

Fig. 2. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram TiO_2-CaO. Sample symbols as in figure 1

Fig. 3. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram Al_2O_3-CaO. Sample symbols as in figure 1

Fig. 4. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram Fe_2O_3 – Nb. Sample symbols as in figure 1

Fig. 5. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram MgO – Na_2O. Sample symbols as in figure 1

Fig. 6. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram MgO – K_2O. Sample symbols as in figure 1

Fig. 7. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram CaO – MgO. Sample symbols as in figure 1

Fig. 8. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram Na_2O – K_2O_5. Sample symbols as in figure 1

Fig. 9. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram LOI-Na_2O. Sample symbols as in figure 1

Fig. 10. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram Ba-Na_2O. Sample symbols as in figure 1

Fig. 11. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram Nb-Zr. Sample symbols as in figure 1

Fig. 12. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram Sc-K_2O. Sample symbols as in figure 1

Fig. 13. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram Sr-TiO_2. Sample symbols as in figure 1

Fig. 14. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram Y-SiO2. Sample symbols as in figure 1

Fig. 15. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Diagram Zr-Sc. Sample symbols as in figure 1

Fig. 16. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of the PCA analysis, main elements. A – Pc1-Pc2; B – Pc1-Pc3; C – Pc2-Pc3

Fig. 17. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Results of the PCA analysis, trace elements. A – Pc1-Pc2; B – Pc1-Pc3; C – Pc2-Pc3

Fig. 18. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Dendrograms of cluster analysis of the studied pottery fragments. A – main oxides; B – trace elements

Table. 1. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. The content of compounds of main elements and the normative composition of ceramics (in% weight)

Table. 2. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. The content of compounds of trace elements in samples (in ppm)

Early medieval settlement microregion in the northern part of the Torzym Plain (strongholds in Tarnawa Rzepińska, Garbicz, Gądków Wielki and Torzym)

Fig. 1. Settlement network in the early Middle Ages in the Pliszka and Ilanka river basin on the Torzym Plain against the topography

Fig. 2. Settlement network in the early Middle Ages in the Pliszka and Ilanka river basin on the Torzym Plain against the geomorphological map

Fig. 3. Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county. Location of the site against the modern topographic map and terrain relief

Fig. 4. Digital Terrain Model of stronghold surroundings

Fig. 5. Garbicz, site 1, Sulęcin county. Location of the site against the modern topographic map and terrain relief in Tarnawa Rzepińska, site 1, Słubice county

Fig. 6. Digital Terrain Model of the surroundings of stronghold in Garbicz, site 1, Sulęcin county. Elaborated by B. Gruszka

Fig. 7. Gądków Wielki, site 14, Sulęcin county. Location of the site against the modern topographic map and terrain relief

Fig. 8. Digital Terrain Model of surroundings of the stronghold in Gądków Wielki, site 14, Sulęcin county

Fig. 9. Gądków Wielki, site 2, Sulęcin county and alleged stronghold. Location of the site against the modern topographic map and terrain relief

Fig. 10. Digital Terrain Model of surroundings of the stronghold in Gądków Wielki, site 2, Sulęcin county

Fig. 11. Digital Terrain Model of surroundings of alleged stronghold in Gądków Wielki, Sulęcin county

Fig. 12. Torzym, site 1, Sulęcin county. Location of the ite against the modern topographic map and terrain relief. Elaborated by B. Gruszka

Fig. 13. LIDAR imaging of surroundings of the stronghold in Torzym, site 1, Sulęcin county. Elaborated by B. Gruszka