

Anna Rauba-Bukowska*

Analiza mineralogiczno-petrograficzna i technologiczna fragmentów naczyń ceramicznych kultury ceramiki wstępowej rytej ze stanowiska Zagórze 2, gm. Niepołomice

Abstract

Rauba-Bukowska A., 2016. Mineralogical, petrographic and technological analyses of fragments of ceramic vessels of the Linear Band Pottery Culture from Zagórze site 2, Niepołomice commune. *Raport 11*, 7-22

This study presents the results of examinations of 21 fragments of ceramic vessels from Zagórze site 2, Niepołomice commune. These vessels date back to the older, Zofipole phase of the Linear Band Pottery Culture. Results of the analyses indicated that most vessels were made of a local alluvial raw material. Some vessels were made of a different raw material which demonstrates a lot of features convergent with vessels found in Mogiła (Cracow) and Modlniczka, Wielka Wieś commune. Technologically, all examined vessels do not divert from previously established basic types of ceramic mass. Interdependences between the types of ceramic mass and morphology, and the function of vessels observed in the classic phase of the Linear Band Pottery Culture have not been confirmed in the studied assemblage of vessels.

Keywords: Neolithic, technology, ceramics, Linear Band Pottery Culture, Lesser Poland

■ MATERIAŁY, METODY I CEL BADAŃ

Do analiz przeznaczono 21 fragmentów naczyń ceramicznych ze stanowiska Zagórze 2 (Tabela 1). Badania przeprowadzono w celu określenia głównych składników mineralnych mas ceramicznych i ich procentowego udziału. Ważne było również ustalenie domieszek celowych do surowców ilastych oraz sposobów przygotowania masy ceramicznej a później wypału naczyń. Z każdego fragmentu został wykonany cienki szlif polewany do badań pod mikroskopem polaryzacyjnym w świetle przechodzącym. Za pomocą punktowej ilościowej analizy mikroskopowej określono procentowy udział takich składników jak: minerały ilaste, kwarc, skalenie, minerały łuszczykowe, minerały ciężkie, okruchy skał osadowych, magmowych i metamorficznych, fragmenty wtórnie użytej ceramiki, okruchy niezmięszanej gliny a także materiał organiczny. Badania przeprowadzono za pomocą mikroskopu Nikon Eclipse LV 100N POL w Instytucie Archeologii i Etnologii PAN.

■ WYNIKI

Na podstawie analiz cienkich szlifów wykonanych z naczyń ceramicznych stwierdzono, że surowce stosowane do ich produkcji nie są zróżnicowane. Składają się głównie z minerałów ilastych, ziaren kwarcu i skalenia, tlenków i wodorotlenków żelaza, drobnych blaszek minerałów łuszczykowych oraz małych ziaren nieprzeźroczystych (Tabela 2, Ryc. 1). W trzech próbkach (43, 115, 116) zaobserwowano zmienione termicznie ziarna glaukonitu. W kolejnych trzech (107, 111, 113) zanotowano obecność okruchów krzemienia. W niektórych próbkach (113, 117) znajdują się liczne fragmenty łupków żelazistych. W masach ceramicznych nie stwierdzono domieszek skał magmowych i metamorficznych. Podobna charakterystyka odpowiada generalnie osadom ilastym, aluwialnym w badanym rejonie (Rauba-Bukowska 2014).

Zróżnicowanie między próbkami manifestuje się przede wszystkim w ziarnistości i stosunkach ilościowych poszczególnych składników w masach ceramicznych. Można tu wyróżnić cztery podstawowe typy.

* ul. Staszica 10/4, 31-162 Kraków, e-mail: a.rauba@yahoo.pl

nr próbki	stanowisko	chronologia	faza chronologiczna	obiekt	rodzaj ceramiki
41	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	7073	cienkościenna
42	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	7073	cienkościenna
43	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	7073	grubościenna
44	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	7073	grubościenna
103	Zagórze 2	KCWR	żeliezowska	72	cienkościenna
104	Zagórze 2	KCWR	nutowa	72a	cienkościenna
105	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	cienkościenna
106	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	cienkościenna
107	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	cienkościenna
108	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	średniościenna
109	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	średniościenna
110	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	średniościenna
111	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	średniościenna
112	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	średniościenna
113	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066	cienkościenna
114	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/B	cienkościenna
115	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	grubościenna
116	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	grubościenna
117	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	grubościenna
118	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066	grubościenna
119	Zagórze 2	KCWR	zofipolska	2066/A	grubościenna

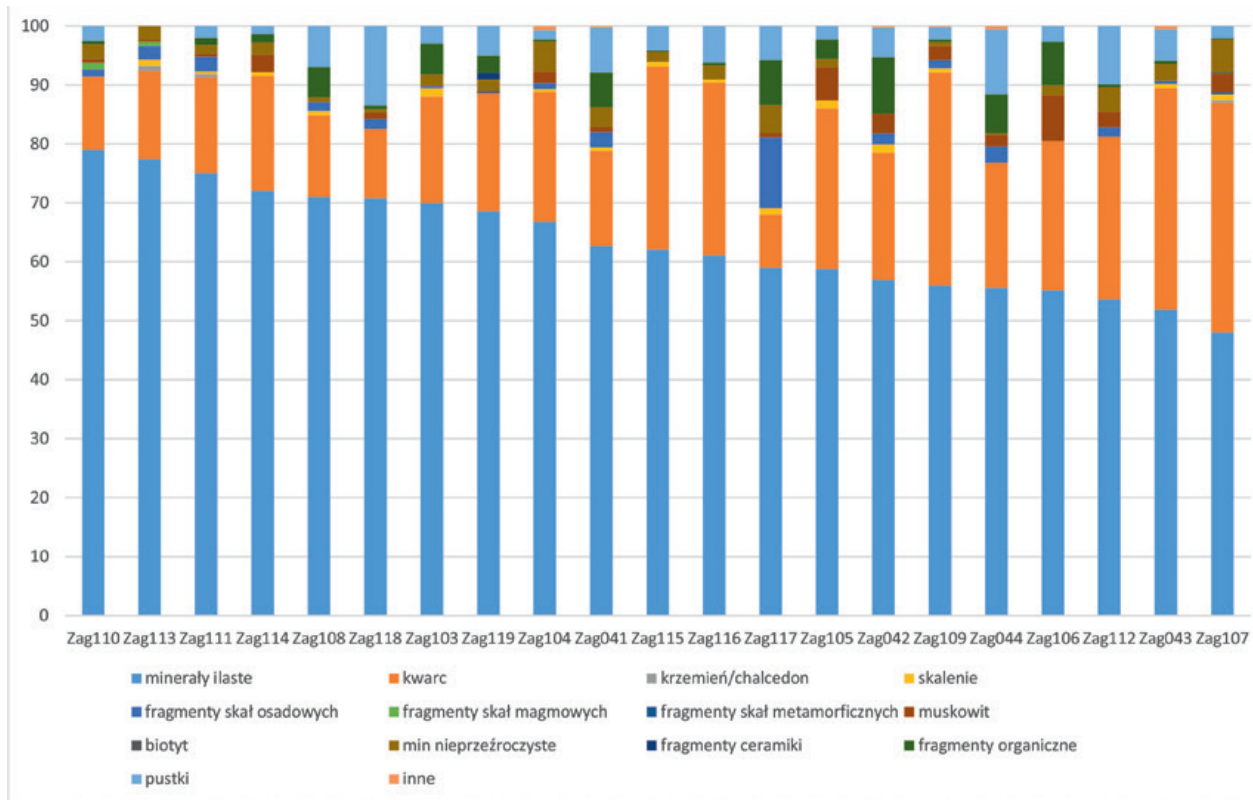
Tabela 1. Wykaz badanych próbek

Table 1. List of analysed samples

lp.	min. ilaste	kwarc	krzemień/ chalcedon	skalenie	osadowe i klasty ilaste	magmowe	metamorficzne	muskowit	biotyt	min nieprzeżroczy- ste i Fe	fr. ceramiki	Organika	pustki	inne
Zag041	62,7	16,1	0	0,6	2,6	0	0	0,9	0	3,3	0	5,9	7,6	0,3
Zag042	57	21,5	0	1,4	1,9	0	0	3,3	0	0	0	9,6	5	0,3
Zag043	51,9	37,5	0	0,8	0,5	0	0	0	0	2,9	0	0,5	5,3	0,6
Zag044	55,6	21,2	0	0	2,8	0	0	1,9	0	0,3	0	6,6	11	0,6
Zag103	70	18	0	1,4	0,4	0	0	0	0	2	0	5,2	3	0
Zag104	66,8	22	0	0,5	1	0	0	2	0	5,1	0	0,3	1,6	0,7
Zag105	58,8	27,2	0	1,4	0	0	0	5,6	0	1,4	0	3,3	2,3	0
Zag106	55,2	25,3	0	0	0	0	0	7,7	0	1,8	0	7,3	2,7	0
Zag107	48	39	0,4	1	0	0	0,4	3,1	0,3	5,5	0	0,2	2,1	0
Zag108	71	13,8	0	0,8	1,5	0	0	0	0	0,8	0	5,1	7	0
Zag109	56	36,1	0	0,7	1,4	0	0	2,4	0	0,7	0	0,4	2,1	0,2
Zag110	79	12,4	0	0	1,2	1,2	0	0,6	0	2,5	0	0,6	2,5	0
Zag111	75	16,3	0,5	0,5	2,5	0	0	0,5	0	1,5	0	1,2	2	0
Zag112	53,6	27,6	0	0	1,6	0	0	2,6	0	4,2	0	0,5	9,9	0
Zag113	77,4	15	0,8	1,1	2,3	0,8	0	0,3	0	2,3	0	0	0	0
Zag114	72	19,5	0	0,7	0	0	0	2,9	0	2,1	0	1,4	1,4	0
Zag115	62,1	31	0	0,8	0	0	0	0	0	1,7	0	0,2	4,2	0
Zag116	61,1	29,3	0	0,5	0	0	0	0	0	2,4	0	0,5	6,2	0
Zag117	59	9	0	1,1	12	0	0	0,8	0	4,7	0	7,6	5,8	0
Zag118	70,8	11,7	0	0	1,7	0	0	1,1	0	0,6	0	0,6	13,5	0
Zag119	68,6	20	0	0	0	0	0	0	0,4	1,9	1,1	3	5	0

Tabela 2. Skład mineralny badanych próbek. Wartości wyrażone w procentach objętościowych

Table 2. Mineral composition of analysed samples. Values expressed in volume per cent



Ryc. 1. Wykres przedstawiający procentowe zawartości składników mineralnych

Fig. 1. Chart showing percentage content of mineral elements

Typ I – masy tłuste, drobnoziarniste o małej zawartości kwarcu (próbki nr 41, 108, 110, 111, 118).

Typ II – masy drobnoziarniste, ze znaczną zawartością ziaren frakcji pyłowej (próbki nr 42, 44, 104, 105, 106, 109, 112, 114).

Typ III – masy grubo lub średnioziarniste, charakteryzujące się małą ilością ziaren frakcji pyłowej, ale znaczną zawartością grubszych ziaren (próbki nr 43, 103, 107, 115, 116).

Typ IV – masy tłuste z zawartością okruchów żelazistych skał ilastych (próbki nr 113, 117, 119).

■ FAZA ZOFIPOLSKA

Typ I, naczynia cienkościenne

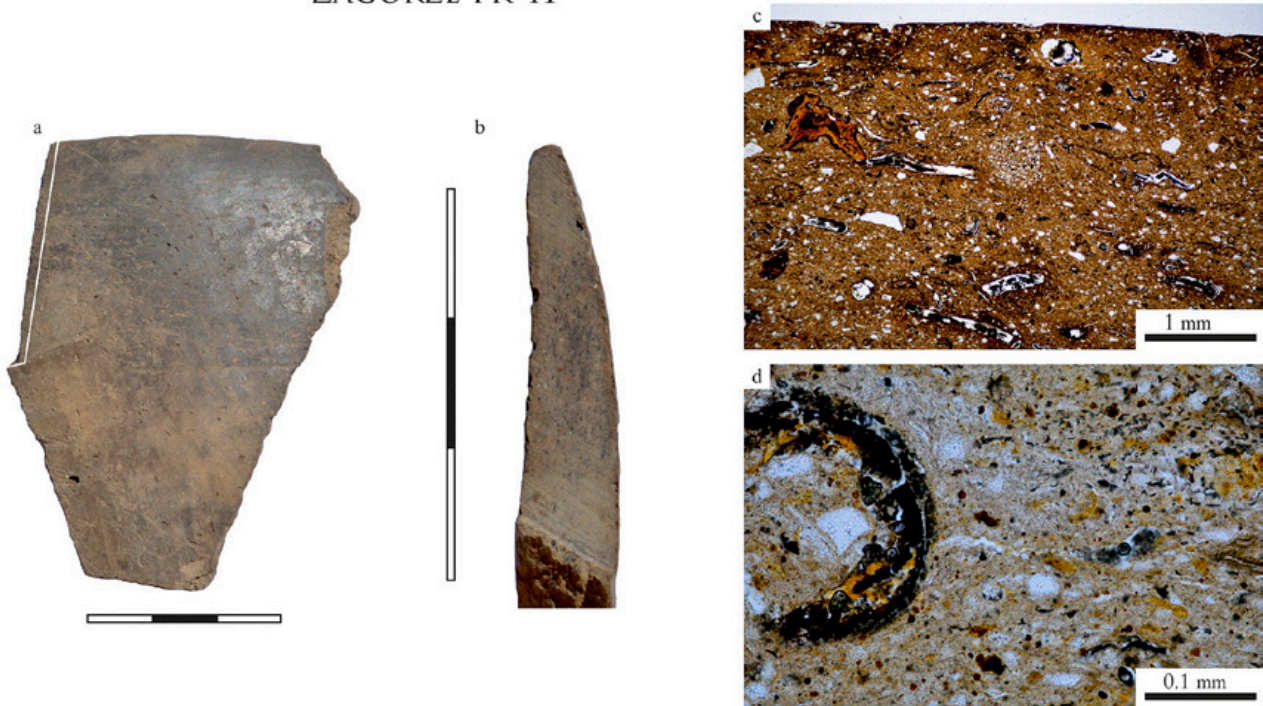
Masa ceramiczna próbki 41 (Ryc. 2) składa się z minerałów ilastych (62,7%), pelitu kwarcowego (9,4%), ziaren kwarcu (6,7%) i niewielkiej ilości skaleni (0,6%). W masie znajdują się również niewielkie ilości minerałów ciężkich i drobnych blaszek minerałów łuszczykowych. Ponadto odnotowano małe (0,05 mm) skupienia tlenków i wodorotlenków żelaza (np. hematyt). Znotowano również większe, obtoczone (0,2 mm) intraklasty ilaste (najprawdopodobniej nierozmieszane grudki surowca). Drobnociarnista masa ceramiczna o barwie pomarańczowo-brązowej została dobrze wymieszana a składniki są równomiernie rozmieszczone. Do surowca została dodana domieszka roślinna

(Ryc. 2d). Wykazuje ona kształty i budowę typową dla domieszki organicznej KCWR. Są to czarne, podłużne bądź łukowate fragmenty o budowie komórkowej. Część szczątków uległa zniszczeniu pozostawiając puste przestrzenie w masie ceramicznej, co spowodowało dość dużą porowatość (zawartość pustek 7,6%). Naczynie zostało wypalone w warunkach dostępu powietrza w temperaturze ok. 750-800°C.

Typ I, naczynia średnio- i grubościenne

Próbki 108, 110, 111 i 118 wykonane zostały z tłustych surowców (Ryc. 3, 4, 5, 6). Składają się one z minerałów ilastych (70,8-79%) oraz niewielkiej ilości kwarcu (11,7-16,3%). W próbkach tych zidentyfikowano także niezbyt liczne okruchy krzemienia (próbka 111), skaleni potasowych (próbki 108, 111), fragmenty skał osadowych (próbki 108, 110, 111 i 118) i magmowych (próbka 110). Zawartość muskowitu jest bardzo niska i wynosi do 1,1% w próbce 118. Okruchy skał osadowych są reprezentowane przez intraklasty ilaste, łupki żelaziste i mułowiec. Masy ceramiczne zostały dobrze zmieszane z dodatkiem materiału organicznego. Wypał został przeprowadzony w zróżnicowanych warunkach. Naczynie 108 charakteryzuje się wypałem redukcyjnym, a garnek 110 oksydacyjnym. Czarki 111 i 118 zostały wygrzane w warunkach redukcyjnych z nieregularnym dopływem powietrza w temperaturze ok. 700-750°C.

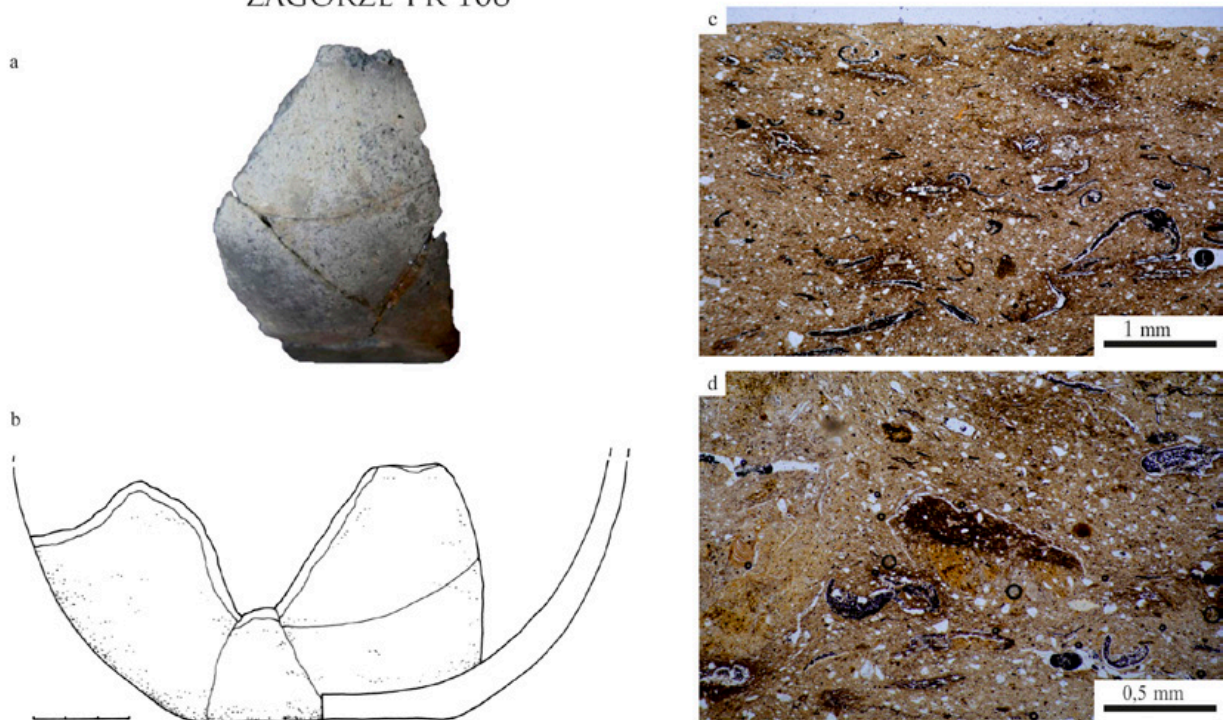
ZAGÓRZE PR 41



Ryc. 2. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 41; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) miejsce przecięcia; (c) brązowo-pomarańczowa masa ceramiczna, w której widoczne są liczne fragmenty organiczne, 1N; (d) kolisty fragment szczątków roślinnych (czarny obiekt), 1N

Fig. 2. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 41; (a) a photograph of a fragment of the vessel with the location of a cut; (b) the cut; (c) brown and orange ceramic mass with numerous organic particles visible, 1N; (d) a circular fragment of organic residues (black object), 1N

ZAGÓRZE PR 108



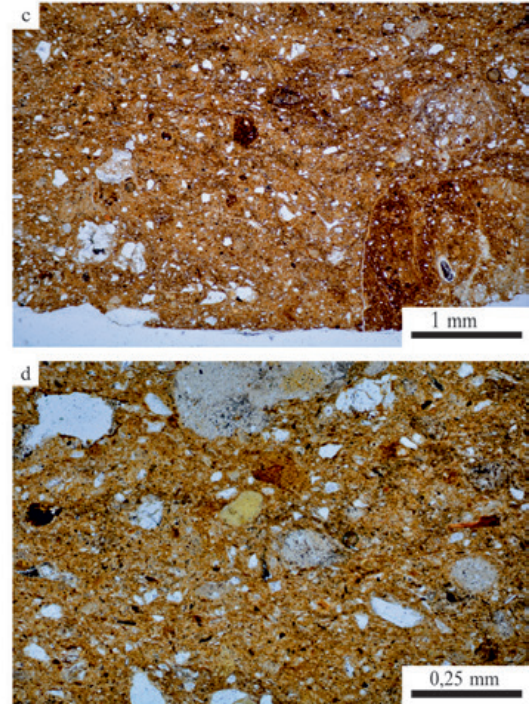
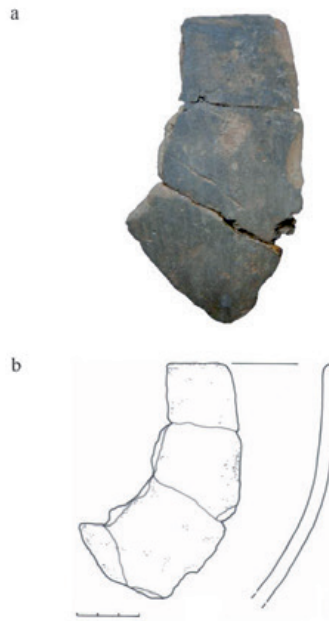
Ryc. 3. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 108; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) brązowa masa ceramiczna, w której widoczne są liczne fragmenty organiczne, 1N; (d) na środku mały fragment dwubarwnego szamotu, 1N

Fig. 3. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 108; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) brown ceramic mass with numerous organic particles visible, 1N; (d) a small fragment of two-coloured chamotte, 1N

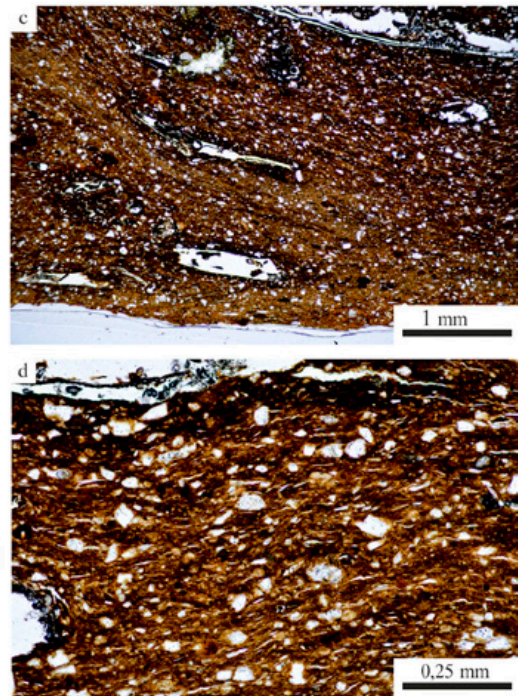
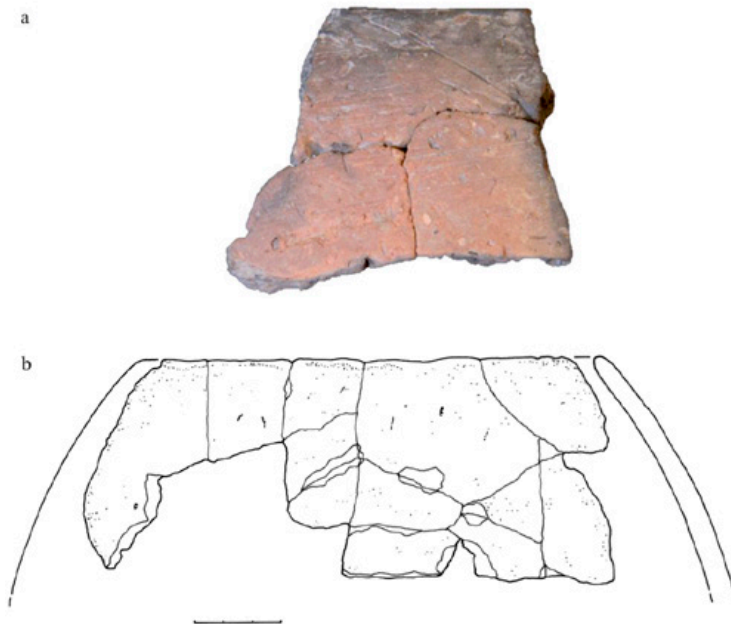
Ryc. 4. Zestawienie naczyń (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 110; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) pomarańczowa tłusta masa ceramiczna, 1N; (d) większe ziarna skaleni potasowych w otoczeniu małych ziaren kwarcu, 1N

Fig. 4. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 110; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) orange fat ceramic mass, 1N; (d) larger grains of potassium feldspar surrounded by small grains of quartz, 1N

ZAGÓRZE PR 110



ZAGÓRZE PR 111



Ryc. 5. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 111; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) brązowa masa ceramiczna, z licznymi pustkami pozostałymi po zniszczeniu materiału organicznego, 1N; (d) ukierunkowanie masy ceramicznej w wyniku wyrabiania, 1N

Fig. 5. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 111; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) brown ceramic mass with numerous hollows after the destruction of organic material, 1N; (d) orientation of ceramic mass as a result of kneading, 1N

Typ II, naczynia cienkościenne

Próbki 42, 105, 106, 114 (Ryc. 7, 8, 9, 10) zostały wykonane z drobnoziarnistych mieszanek garncarskich o znacznej zawartości kwarcu (19,5-25,3%). Charakterystyczna jest wyższa zawartość muskowitu (2,9-7,7%). W masach ceramicznych znajdują się liczne fragmenty materiału organicznego (1,4-9,6%) o typowych wydłużonych, „ślimakowato” zwiniętych i łukowatych kształtach. Masy są dobrze wyrobione z wyjątkiem

ZAGÓRZE PR 118



Ryc. 6. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 118; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) strefa utlenienia masy ceramicznej przy zewnętrznej powierzchni naczynia, 1N; (d) obszar gorzej wyrobionej masy ceramicznej, pozbawiony domieszki organicznej, 1N

Fig. 6. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 118; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) ceramic mass oxidation zone by the external surface of the vessel, 1N; (d) area of worse kneaded ceramic mass, devoid of organic temper, 1N

ZAGÓRZE PR 42

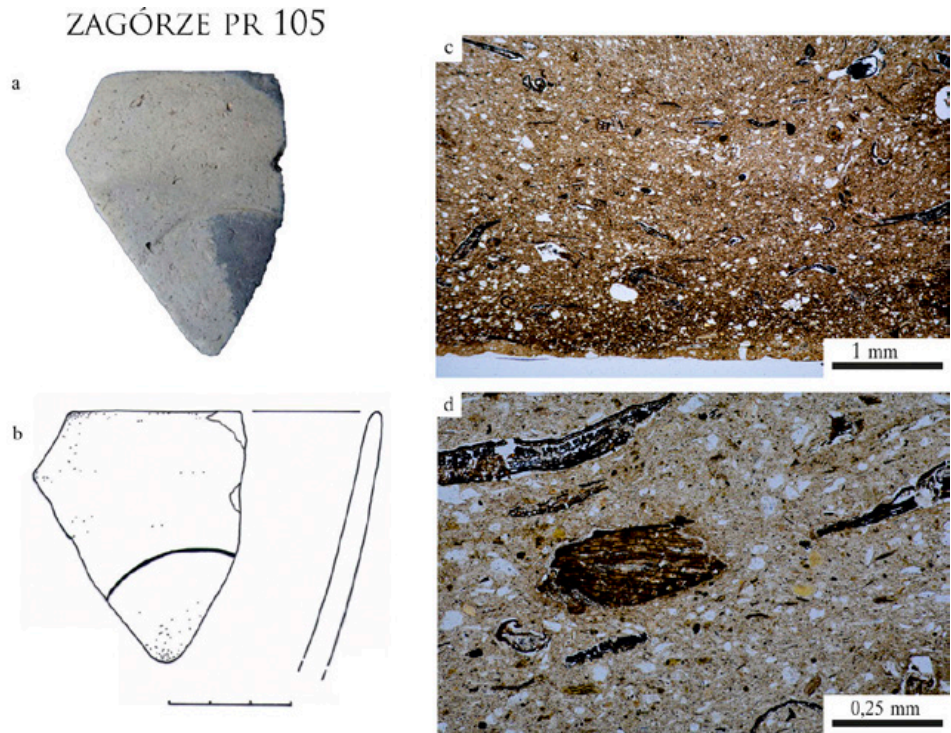


Ryc. 7. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 42; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) miejsce przecięcia; (c) drobnoziarnista matrix ilasta, w której widoczne są puste przestrzenie po zniszczeniu materiału organicznego, 1N; (d) zbliżenie masy ilastej z licznymi nieprzeźroczystymi ziarnami, 1N

Fig. 7. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 42; (a) a photograph of a fragment of the vessel with the location of a section; (b) the cut; (c) fine-grained silty matrix with visible voids after the destruction of organic material, 1N; (d) a close-up of silty mass with numerous non-transparent grains, 1N

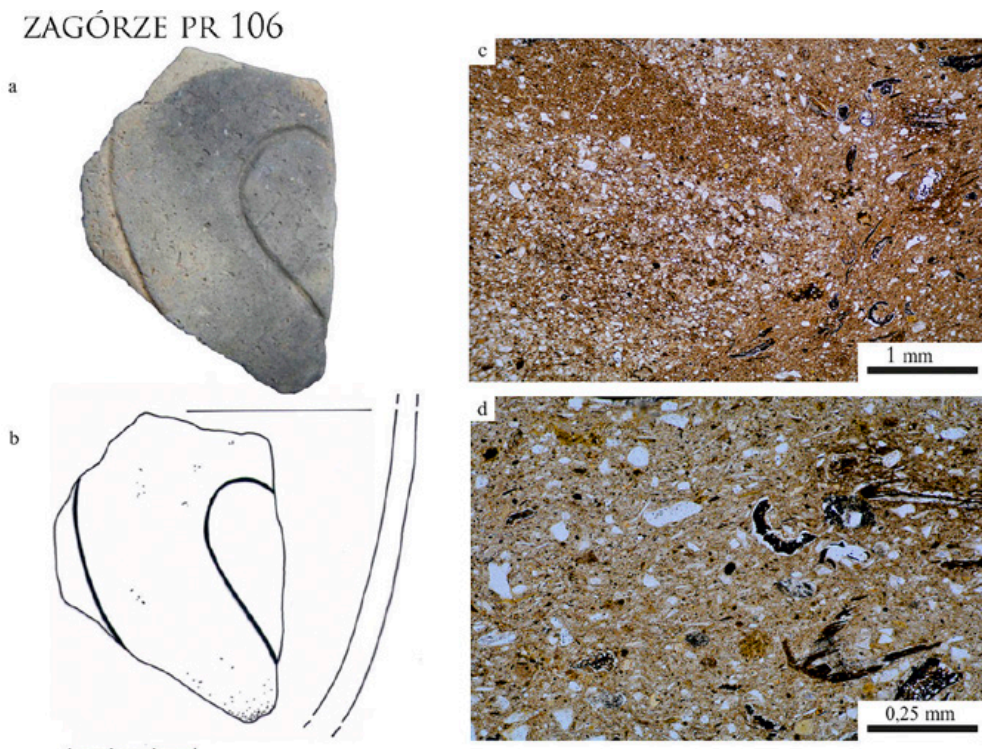
Ryc. 8. Zestawienie naczyń (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 105; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) drobnoziarnista matrix ilasta, w której widoczne są liczne fragmenty organiczne, 1N; (d) fragmenty organiczne o komórkowej budowie, 1N

Fig. 8. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 105; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) fine-grained silty matrix with numerous organic fragments visible, 1N; (d) organic particles with the cellular structure, 1N



Ryc. 9. Zestawienie naczyń (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 106; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) obszar słabo wyrobionej masy ceramicznej pozbawionej materiału organicznego, 1N; (d) fragmenty organiczne w masie ilastej, 1N

Fig. 9. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 106; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) an area of poorly kneaded ceramic mass without organic matter, 1N; (d) organic particles in silty mass, 1N



próbki 114, która charakteryzuje się gorszym wymieszanym surowca. Naczynia 42, 106, 114 zostały wypalone w warunkach redukcyjnych w temperaturze ok. 800-850°C. Silny efekt izotropowy matrix ilastej próbki 42 wskazuje na wyższą temperaturę ok. 850-900°C. Wypał naczyń 105 przeprowadzono w warunkach redukcyjnych z nieregularnym dopływem powietrza w temperaturze ok. 750°C.

Typ II, naczynia średnio- i grubościennie

Próbki 44, 109, 112 wykonano z chudego, drobnoziarnistego surowca (Ryc. 11, 12, 13). Zawartość minerałów ilastych wynosi między 53,6 a 56%, natomiast kwarcu między 21,2 a 36,1%. Ponadto w masach tych znajdują się nieliczne ziarna skaleni potasowych i okruchy skał osadowych: klasty ilaste, łupki żelaziste. W próbce 109 znajdują się kluski materiału ilastego pozbawionego pelitu

Ryc. 10. Zestawienie naczyń (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 114; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) drobnoziarnista masa z widocznymi ugięciami i śladami wyrabiania, 1N; (d) fragmenty organiczne w masie ilastej, 1N

ZAGÓRZE PR 114

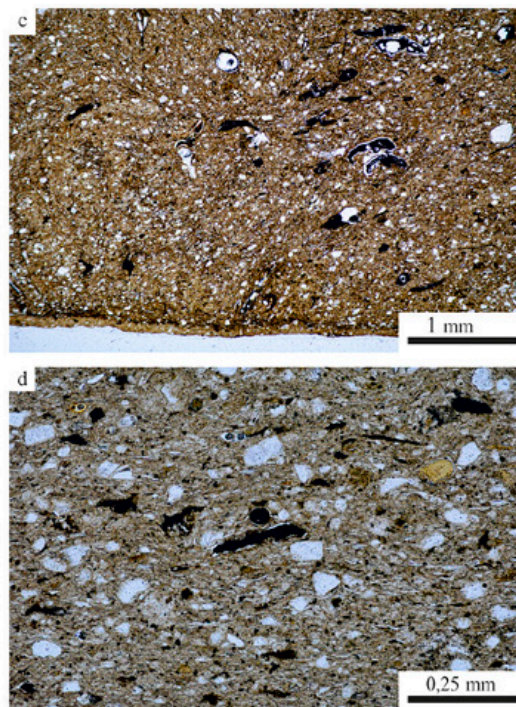
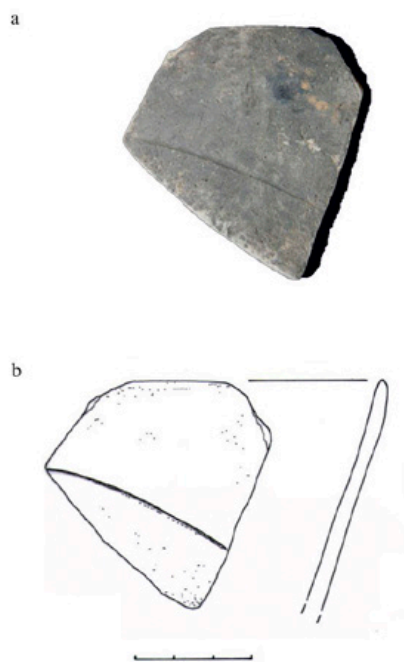
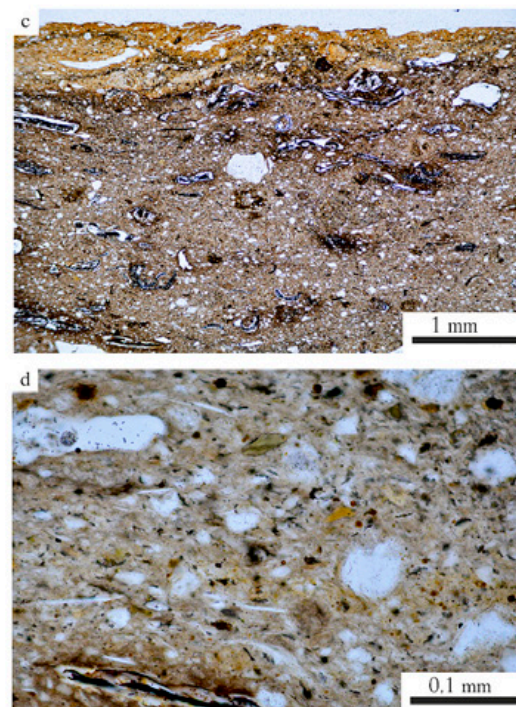


Fig. 10. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 114; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) fine-grained mass with visible bends and traces of kneading, 1N; (d) organic particles in silty mass, 1N

ZAGÓRZE PR 44



Ryc. 11. Zestawienie naczyń (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 42; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) miejsce przecięcia; (c) drobnoziarnista matrix ilasta, w której widoczne są bardzo liczne szczątki po materiale organicznym, 1N; (d) zbliżenie masy ilastej z licznymi nieprzeźroczystymi ziarnami, 1N

Fig. 11. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 42; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a section; (c) fine-grained silty matrix with numerous residues of organic material visible, 1N; (d) a close-up of silty mass with numerous non-transparent grains, 1N

kwarcowego. W masach tych (podobnie jak w próbkach 105-107 i 114) zawartość muskowitu jest wyższa i wynosi odpowiednio 1,9%, 2,4% i 2,6%. Próbkę odróżniają się zawartością domieszki organicznej. W próbce 109 i 112 jest jej niewiele, podczas gdy w próbce 44 występuje w dość dużej ilości (6,6%). Fragmenty organiczne słabo się zachowały, pozostawiając po sobie puste przestrzenie, stąd wyższa porowatość (zawartość pustek 2,1-11%).



Ryc. 12. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 109; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) drobnoziarnista masa z widocznymi licznymi wytrąceniami tlenków i wodorotlenków żelaza i okruchów żelazistej skały ilastej, 1N; (d) obraz zwartej pylastej masy ceramicznej, 1N

Fig. 12. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 109; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) fine-grained mass with visible precipitations of iron oxides and hydroxides and fragments of silty rock, 1N; (d) image of compact dusty ceramic mass, 1N



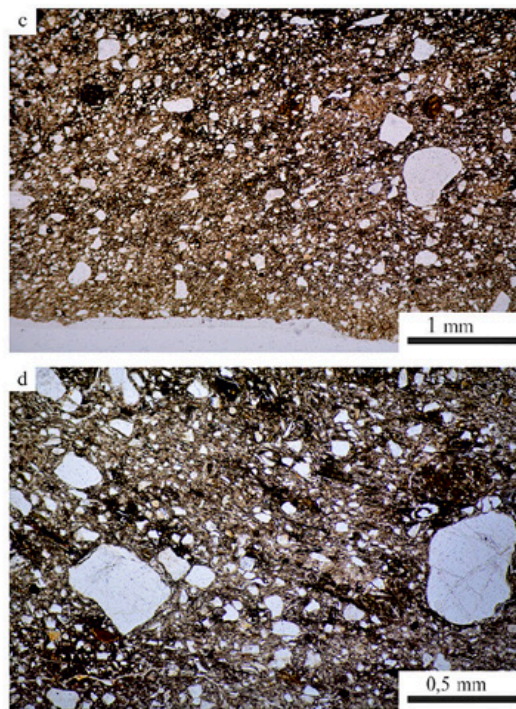
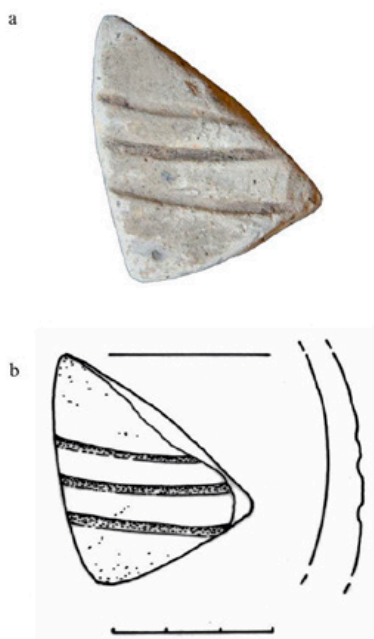
Ryc. 13. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 112; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) drobnoziarnista pomarańczowa masa z licznymi, częściowo zniszczonymi fragmentami organicznymi, 1N; (d) domieszka grubszych ziaren kwarcu i skaleni, 1N

Fig. 13. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 112; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) fine-grained orange mass with numerous, partly-destroyed organic particles, 1N; (d) admixture of thicker grains of quartz and feldspar, 1N

Ryc. 14. Zestawienie naczyń (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 107; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) jednorodna piaszczysta masa ceramiczna, 1N; (d) w masie widoczne brązowe pasmowe zabarwienia, 1N

Fig. 14. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 107; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) homogenous sandy ceramic mass, 1N; (d) strips of brown colour visible in the mass, 1N

ZAGÓRZE PR 107

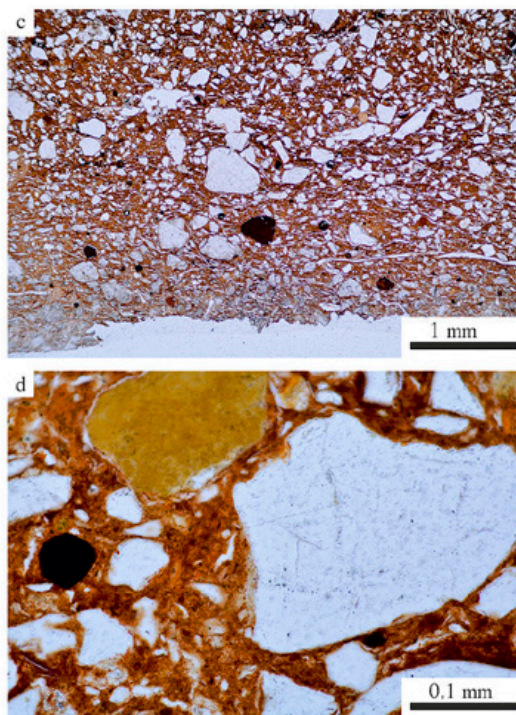


ZAGÓRZE PR 43



Ryc. 15. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 43; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) miejsce przecięcia; (c) piaszczysta masa ceramiczna, przy powierzchni wewnętrznej (u dołu fotografii) widoczna warstwa popękanych ziaren kwarcu, 1N; (d) pomarańczowe ziarno glaukonitu (u góry fotografii), 1N

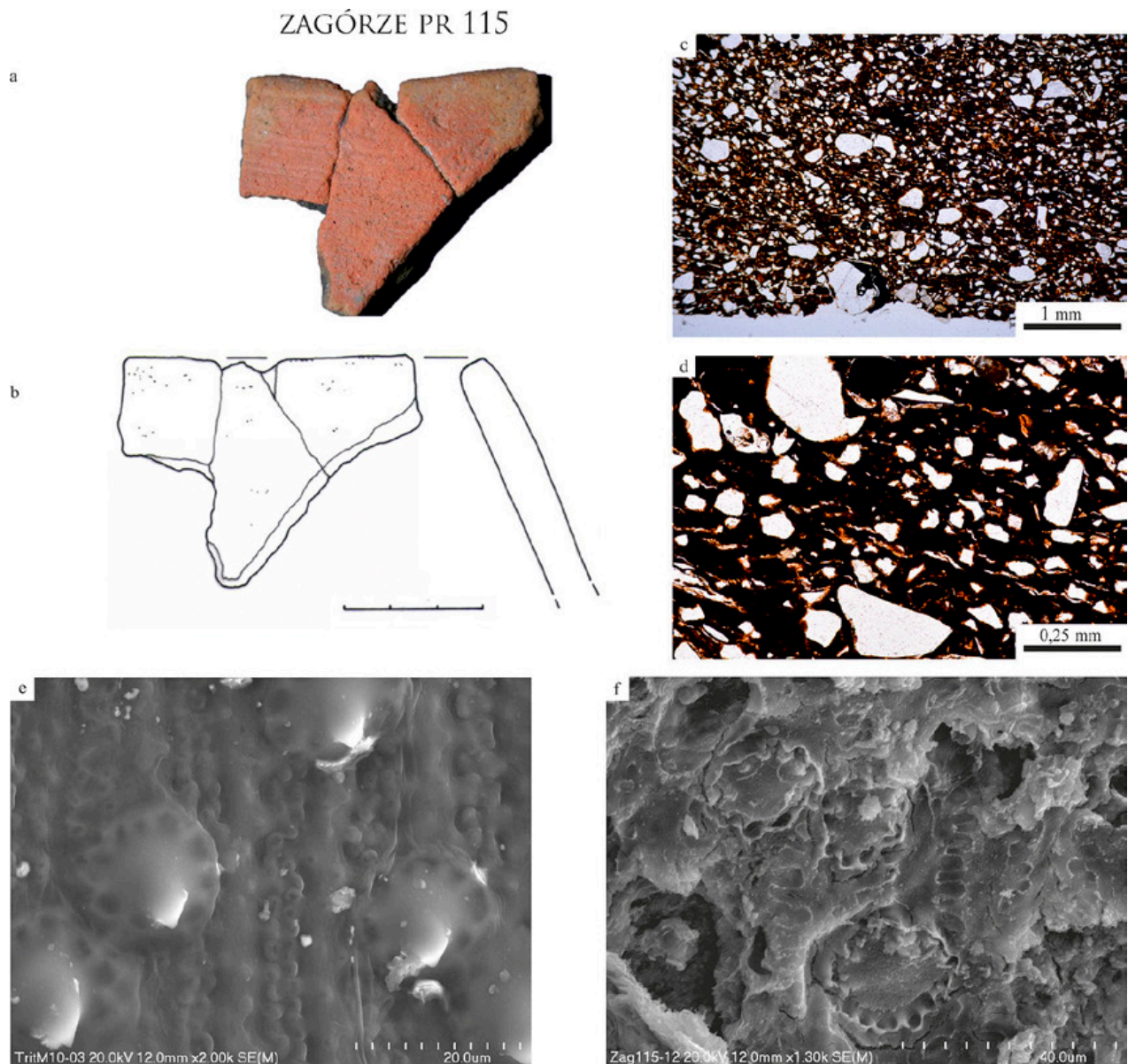
Fig. 15. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 43; (a) a photograph of a fragment of the vessel with the location of a cut; (b) the section; (c) sandy ceramic mass, a layer of cracked grains of quartz visible by the external surface (bottom of the photograph), 1N; (d) orange glauconite grain (top of the photograph), 1N



Omawiane tu trzy czarki wypalono w warunkach redukcyjnych z nieregularnym dopływem powietrza, przy czym naczynia 44 i 109 osiągnęły temperaturę ok. 750-800°C, a garnek 112 nieco niższą, ok. 700°C.

Typ III, naczynia cienkościennie

W próbce 107 (Ryc. 14) zanotowano bardzo dużą zawartość materiału okrukowego, głównie dobrze wysortowanego (ok. 0,1-0,2 mm) kwarcu (39%). W próbce liczne są także drobne blaszki minerałów



Ryc. 16. Zestawienie naczynia (a-b), zdjęć mikroskopowych (c-d) i fotografii SEM (e-f) próbki 115; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) jednorodna piaszczysta masa ceramiczna, 1N; (d) masa ilasta przesycona związkami żelaza, pozbawiona frakcji pylastej, 1N; (e) współczesne *Triticum monococum*, fragment plewki; (f) odciski części mineralnych roślin w ceramice

Fig. 16. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) and the SEM photographs (e-f) of sample 115; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) homogenous sandy ceramic mass, 1N; (d) silty mass saturated with iron compounds, devoid of silty fraction, 1N; (e) contemporary *Triticum monococum*, a fragment of chaff; (f) imprints of mineral parts of plants on the vessel

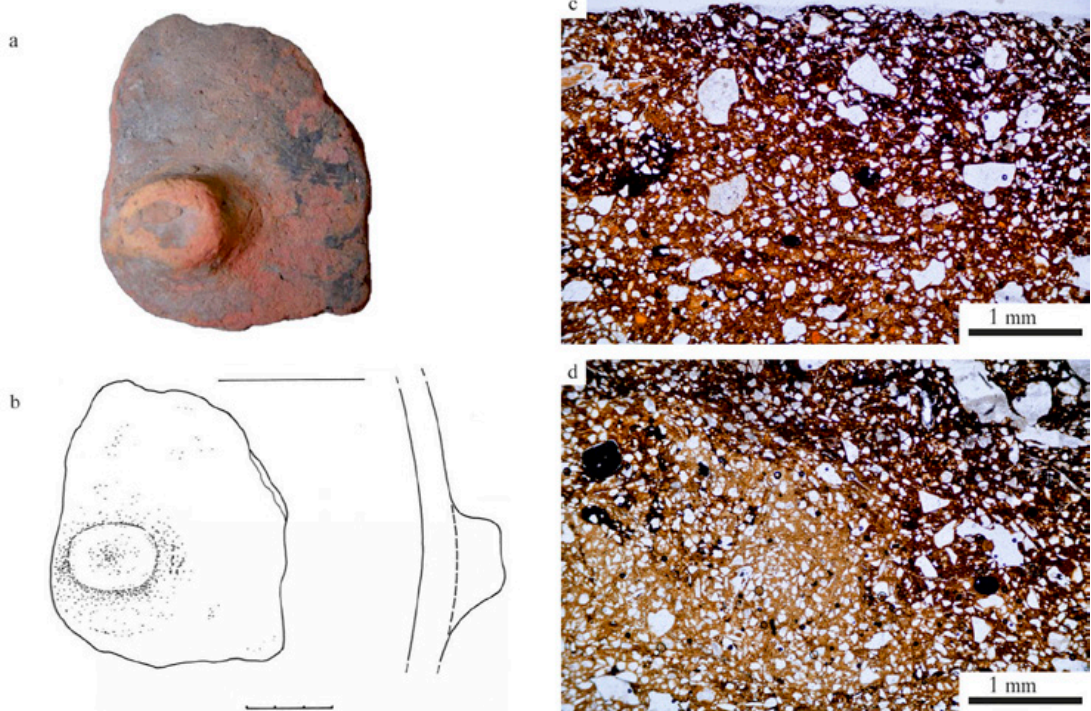
łyscopykowych (3,4%). W próbce tej fragmenty organiczne obserwowano sporadycznie. Są to podłużne, łukowato wygięte fragmenty o barwie czarnej (0,2%). W próbce zaobserwowano pasmowe, czarne przebarwienia wewnątrz ścianki naczynia. Ponadto masa ceramiczna wykazuje cechy izotropowe, co może świadczyć o wysokiej temperaturze wypału, ok. 850°C lub wyższej. Wypał przeprowadzono w atmosferze redukcyjnej.

Typ III, naczynia średnio- i grubościennie

Próbki 43, 115 i 116 charakteryzują się podobnym składem oraz podobną teksturą (Ryc. 15, 16, 17). Składają się

z minerałów ilastych (51,9-62,1%) i znacznej ilości (29,3-37,5%) dobrze wysortowanego (ok. 0,1-0,2 mm) kwarcu. Ponadto w masach zanotowano obecność skaleni (do 0,8%), ziarna zmienionego termicznie glaukonitu i żelaziste intraklasty skały ilastej (w próbce 43-0,5%). W matrix ilastej nie zarejestrowano większych blaszek muskowitu. Dość znaczna jest zawartość minerałów nieprzezroczystych. Masy ilaste mają ciemnobrunatną bądź ciemnopomarańczową barwę. Pod względem składu i tekstury próbki te zbliżone są do kilku fragmentów ceramiki z Mogiły i Modlniczki (próbki nr 26, 27, 28 i 99 – badania przeprowadzone w ramach grantu nr N

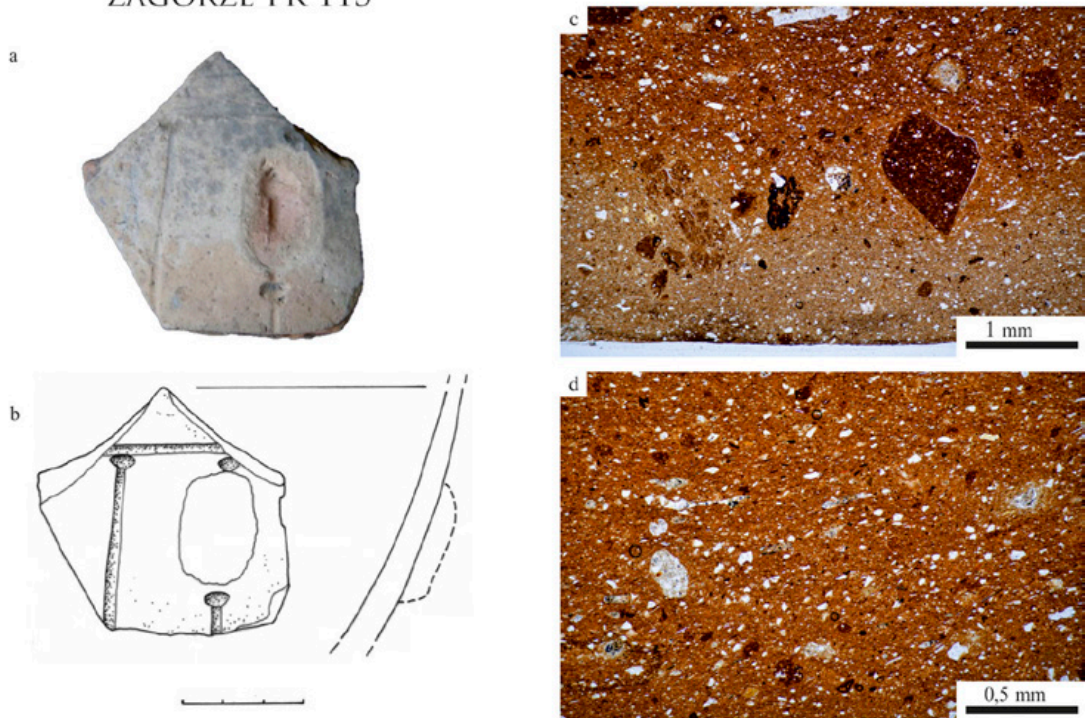
ZAGÓRZE PR 116



Ryc. 17. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 116; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) piaszczysta masa ceramiczna z widocznymi większymi ziarnami kwarcu, 1N; (d) niejednorodne zabarwienie masy ceramicznej w obrębie ścianki naczynia, 1N

Fig. 17. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 116; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) sandy ceramic mass with larger grains of quartz, 1N; (d) non-homogenous colour of ceramic mass within the vessel wall, 1N

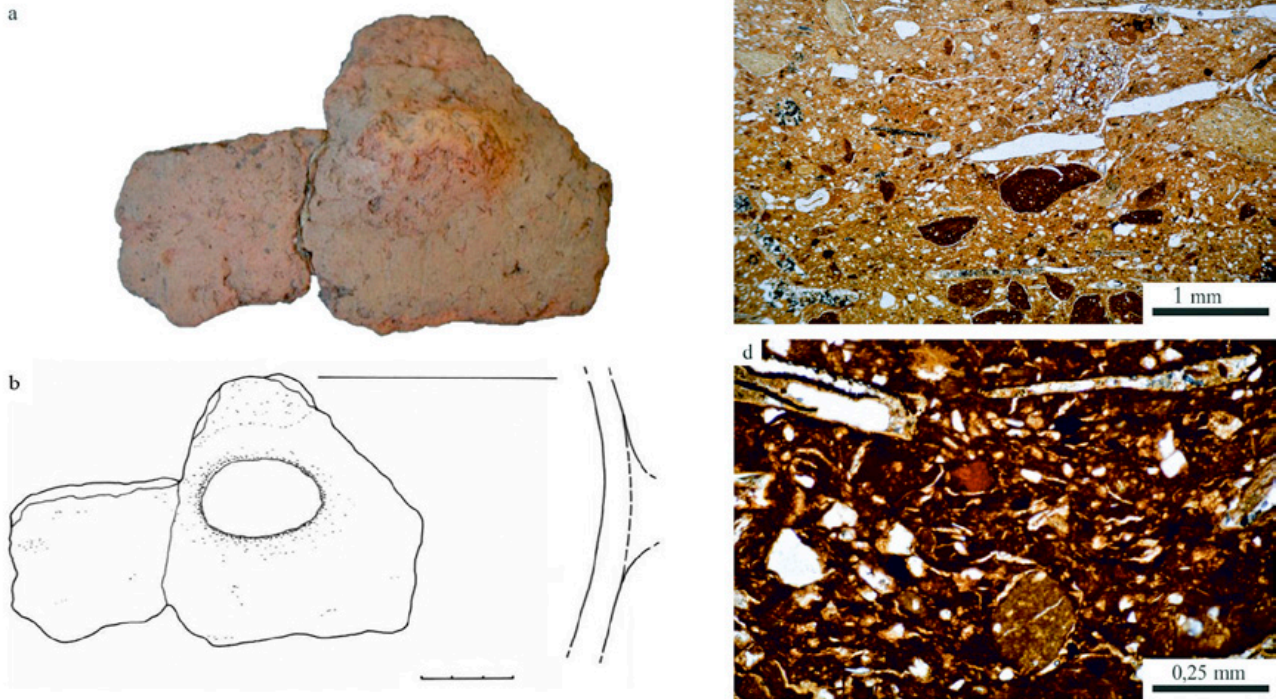
ZAGÓRZE PR 113



Ryc. 18. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 113; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) w tłustej drobnziarnistej matrix widoczne są pojedyncze większe ziarna i okruchy żelazistej skały ilastej, 1N; (d) jednorodne pomarańczowe zabarwienie masy ilastej, 1N

Fig. 18. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 113; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) single larger grains and fragments of ferriferous silty rock visible in fine-grained fat matrix, 1N; (d) homogenous colour of clay mass, 1N

ZAGÓRZE PR 117



Ryc. 19. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 117; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) obraz heterogenicznej masy ceramicznej z licznymi okruchami skał osadowych: łupkami żelazistymi i pozostałościami po materiale organicznym, 1N; (d) jednorodny pomarańczowy zabarwienie masy ilastej, 1N

Fig. 19. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 117; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) image of heterogeneous ceramic mass with numerous fragments of sedimentary rocks: ferriferous shale and residues of organic material, 1N; (d) homogenous orange colour of clay mass, 1N

N109 181040, niepublikowane). W próbkach z Zagórza odnotowano niewielkie ilości materiału organicznego, który jest dobrze zmieszany z surowcem. Pozostałości materiału roślinnego stwierdzono w postaci np. fitolitów w próbce 115. Obserwacje wskazują, że mogą to być szczątki łuski pszenicy samopszy (*Triticum monococcum*) (Ryc. 16: e, f). Bardziej zróżnicowany mineralnie skład ma próbka 116. Zaobserwowano w niej pojedyncze ziarna plagioklazów i chalcedonu. W pustkach znajdują się wtórne wytrącenia związków żelaza lub manganu. Przy wewnętrznej powierzchni próbki 43 widoczna jest strefa (ok. 0,3 mm), w której znajdują się silnie popękane ziarna kwarcu (Ryc. 15: c). Naczynie 43 zostało wypalone w warunkach dostępu powietrza w temperaturze ok. 800-850°C. Garnki 115 i 116 wypalono w warunkach redukcyjnych, przy nieregularnym dopływie powietrza w temperaturze ok. 750°C.

Typ IV, naczynia cienkościenne

Masa ceramiczna naczynia 113 składa się z 77,4% minerałów ilastych i 15% kwarcu (Ryc. 18). Jest to surowiec tłusty, z małą ilością pelitu kwarcowego. Ziarna są drobnoziarniste, w przeważającej części o frakcji pyłowej. Charakterystyczna dla tej próbki jest obecność większych

(ok. 0,2-0,3 mm) obtoczonych okruchów mułowca, intraklastów ilastych oraz okruchów krzemienia (ostrokrawędzistego). W próbce tej zawartość muskowitu jest znacznie niższa niż w próbkach 105-107 i 114 – wynosi 0,3%. Sporadycznie obserwowano w próbce także ziarna glaukonitu. Masa jest jednorodna i dobrze zmieszana. Naczynie zostało wypalone w warunkach utleniających w temperaturze ok. 700-750°C.

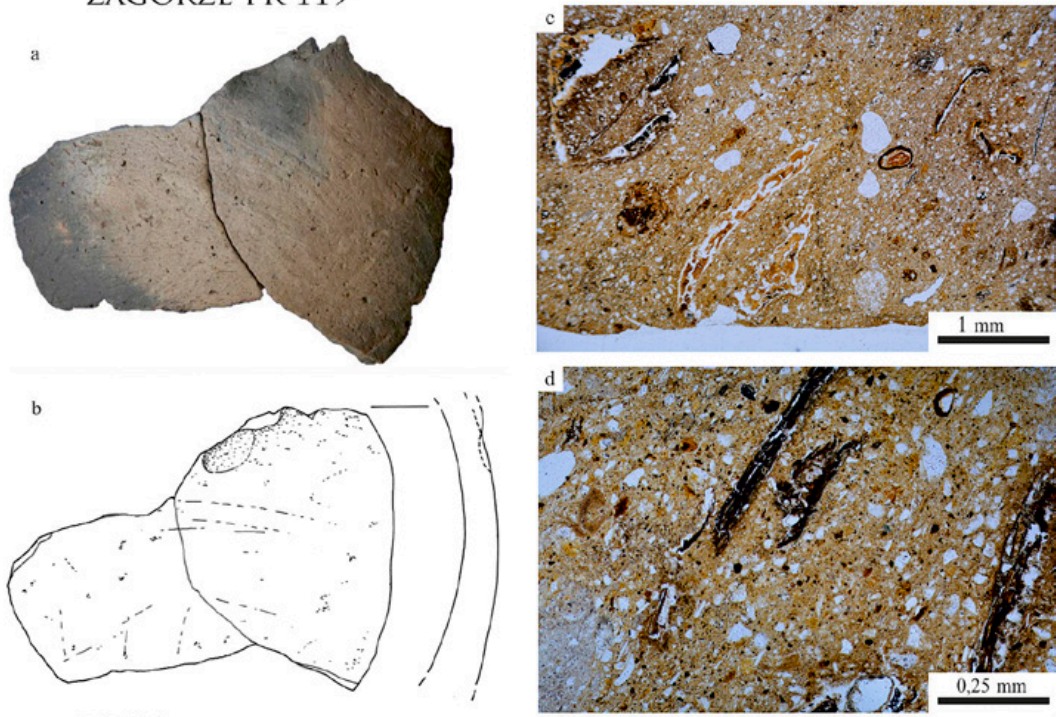
Typ IV, naczynia średnio- i grubościenne

Próbki 117, 119 zostały wykonane z mas ceramicznych (Ryc. 19, 20), składających się głównie ze spoiwa ilastego (59-70,8%) oraz niewielkiej ilości kwarcu. Liczne są klasty ilaste, oraz materiał organiczny. Wypał tych naczyń przeprowadzono w warunkach redukcyjnych z nieregularnym dopływem powietrza w temperaturze ok. 700-750°C.

■ FAZA NUTOWA

Cienkościenne naczynie fazy nutowej (próbka 104) zostało wykonane z II typu mieszanki garncarskiej (Ryc. 21). Charakteryzuje się wybitnie jednorodną i homogeniczną masą. Składa się ona z minerałów ilastych (66,8%) oraz bardzo drobnoziarnistej frakcji kwarcu

ZAGÓRZE PR 119



Ryc. 20. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 119; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) obraz heterogenicznej masy ceramicznej, w pustkach widoczne wtórne wytrącenia tlenków i wodorotlenków żelaza, 1N; (d) podłużne fragmenty organiczne (czarne obiekty), 1N

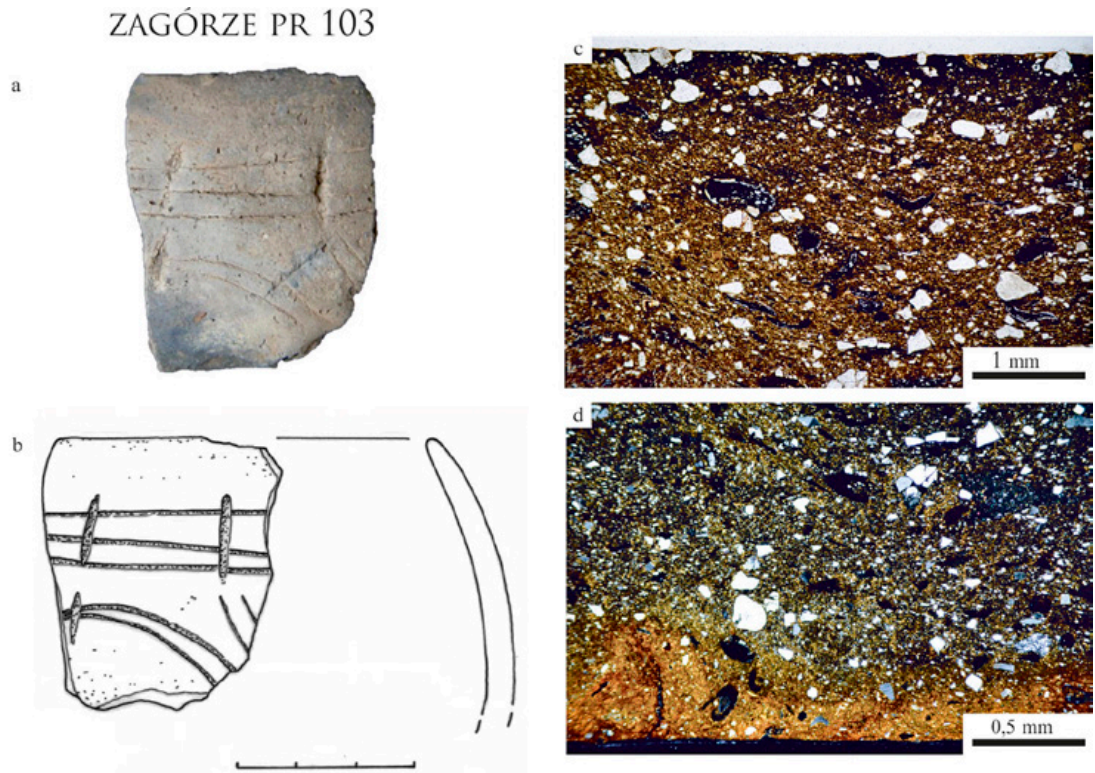
Fig. 20. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 119; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) image of heterogenic ceramic mass, iron oxides and hydroxides precipitations visible in the voids, 1N; (d) elongated organic particles (black objects), 1N

ZAGÓRZE PR 104



Ryc. 21. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 104; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) obraz homogenicznej masy pozbawionej domieszki organicznej, 1N; (d) ściśle upakowane ziarna, 1N

Fig. 21. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 104; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) image of homogenous mass devoid of organic temper, 1N; (d) compacted grains, 1N



Ryc. 22. Zestawienie naczynia (a-b) i zdjęć mikroskopowych (c-d) próbki 103; (a) fotografia fragmentu naczynia; (b) rekonstrukcja rysunkowa formy; (c) obraz brązowej masy z licznymi grubszymi ziarnami kwarcu, 1N; (d) warstwa utlenionej strefy ścianki naczynia przy powierzchni wewnętrznej, NX

Fig. 22. Overview of a vessel (a-b) and microscopic photographs (c-d) of sample 103; (a) a photograph of a fragment of the vessel; (b) a drawn reconstruction of the form; (c) image of brown mass with numerous larger quartz grains, 1N; (d) a layer of oxidised area of the vessel by the internal surface, NX

(22%). Błyszki minerałów łuszczykowych są bardzo drobne (maksymalnie do 0,1 mm), ich zawartość wynosi 2%. W matrix ilastej znajdują się sporadyczne drobne fragmenty organiczne. Masa jest homogeniczna, dobrze zmieszana, zwarta (zawartość pustek wynosi 1,6%). Nie zanotowano domieszki celowej. Wypał przeprowadzono w warunkach redukcyjnych z nieregularnym dopływem powietrza w temperaturze ok. 700-750°C.

■ FAZA ŻELIEZOWSKA

Naczynie cienkościennie fazy żeliezowskiej (próbka 103) zostało wykonane z masy ceramicznej typu III (Ryc. 22). Składa się ona z minerałów ilastych (70%) i grubszego (0,1-0,3 mm), średnio obtoczonego materiału okrucowego. Są to przede wszystkim ziarna kwarcu i skaleni (19,4%). Ponadto w masie są obecne minerały nieprzeźroczyste (2%) wytrącenia tlenków i wodorotlenków żelaza, pojedyncze klasty ilaste (0,4%) oraz sporadyczne minerały ciężkie (do ok. 0,1 mm). Zanotowano także liczne fragmenty organiczne w postaci czarnych, dość dobrze zachowanych struktur (5,2%). Masa jest dobrze wymieszana. Wypał przeprowadzony był w warunkach redukcyjnych z nieregularnym dopływem powietrza w temperaturze ok. 750°C.

■ ZAKOŃCZENIE

Podsumowując przeprowadzone badania i obserwacje należy stwierdzić, że naczynia w większości były wykonywane z surowców o lokalnej proveniencji. Wskazują na to przede wszystkim (poza powszechnymi kwarcem i skaleniami) składniki, takie jak ziarna krzemieni i chalcedonu oraz okruchy skał z fliszu karpackiego – piaskowców i mułowców. Na uwagę zasługują masy ceramiczne próbek 43, 115 i 116, które zostały wykonane z dobrze wysortowanych, zapiaszczonych surowców z charakterystyczną zawartością glaukonitu. Wykazują one duże podobieństwo z masami ceramicznymi naczyń z fazy gniechowskiej kultury ceramiki wstęgowej rytej z Mogiły i z fazy zofińskiej z Modlniczki (badania przeprowadzone w ramach grantu nr N N109 181040, niepublikowane). Stanowiska te położone są ok. 20-30 km na zachód od stanowiska w Zagórze i na północ od rzeki Wisły, na podobnym do Zagorza podłożu surowcowym. Naczynia wykonane z takiej gliny z reguły charakteryzują się czerwono wypalonym czerepem o zwartej strukturze.

W doborze surowca przeważają ily pylaste (8 sztuk) i ciężkie (5 sztuk) – I i II typ mas ceramicznych. Mniej liczna jest grupa naczyń w typie III, które wyróżnia znaczna zawartość dobrze wysortowanych grubszych

(ok. 0,2-0,3 mm) ziaren kwarcu. Najmniej liczną grupą są naczynia w typie IV. Jest on charakterystyczny dla naczyń grubościennych z zawartością okruchów skał ilastych (najczęściej łupków żelazistych, czasami mułowca) i różnej wielkości ziaren krystalicznych – głównie kwarcu i skaleni.

Technologia opierała się przede wszystkim na wyborze odpowiedniego, drobnoziarnistego surowca. Prawie zawsze był on mieszany z drobnymi fragmentami organicznymi (roślinnymi). Wyrobienie mas ceramicznych nie zawsze było dokładne. W kilku próbkach zaobserwowano bardzo słabe wymieszanie gliny (Ryc. 6: d; 9: c). Kluski nierozmieszanego surowca, odznaczają się między innymi brakiem domieszki organicznej. Na podstawie obserwacji i składu tych klastów można przyjąć, że do tłustego surowca dodawano materiał pylasty.

Formy cienkościenne fazy zofipolskiej należą do kilku typów technologicznych, ale najwięcej zostało wykonanych z II typu mas garncarskich. Podobnie naczynia średnio- i grubościennie reprezentują cztery podstawowe

rodzaje mieszanek garncarskich (Rauba-Bukowska *et al.* 2007). Naczynia z fazy nutowej i żeliezowskiej można zaliczyć odpowiednio do II i III typu. W badanej serii zabytków nie zaobserwowano korelacji technologii z typem morfologicznym. Zarówno cienko-, średnio- i grubościennie naczynia były wykonywane z wszystkich czterech typów mas ceramicznych. Zdecydowaną większość wykonano z surowców drobnoziarnistych. Obserwacje te dotyczą szczególnie 19 naczyń z fazy zofipolskiej. Wydzielone typy technologiczne potwierdzają natomiast wcześniejsze ustalenia dotyczące głównych trendów w komponowaniu mieszanek garncarskich w kulturze ceramiki wstęgowej rytej (Rauba-Bukowska *et al.* 2007).

PODZIĘKOWANIA

Autorka dziękuje Krakowskiemu Zespołowi do Badań Autostrad za udostępnienie materiałów do analiz. Badania zostały sfinansowane w ramach realizacji dwóch projektów, którymi kierowali: Agnieszka Czekaj-Zastawny (KBN/NCN nr N N109 18104) i Sławomir Kadrow (Narodowe Centrum Nauki nr 2013/09/B/HS/03334).

Bibliografia

Rauba-Bukowska A., Czekaj-Zastawny A., Grabowska B., Zastawny A. 2007. Wyniki badań mineralogiczno-petrograficznych naczyń kultury ceramiki wstęgowej rytej i malickiej ze stanowisk Brzezcie 17 i Targowisko 11, gm. Kłaj, woj. Małopolskie. *Sprawozdania Archeologiczne* 59, 63-113.

Rauba-Bukowska A. 2014. Wyniki badań mineralogiczno-petrograficznych surowców ceramicznych z okolicy stanowiska Brzezcie 17, gm. Kłaj. W: A. Czekaj-Zastawny *Brzezcie 17. Osada kultury ceramiki wstęgowej rytej (= Via Archaeologica. Źródła z badań wykopaliskowych na trasie autostrady A4 w Małopolsce)*. Kraków: Krakowski Zespół do Badań Autostrad, 469-480.

Summary

Anna Rauba-Bukowska

Mineralogical, petrographic and technological analyses of fragments of ceramic vessels of the Linear Band Pottery Culture from Zagórze site 2, Niepołomice commune

Within broad technological studies of ceramic vessels of the Linear Band Pottery Culture (LBK), nearly 500 thin section of ceramic vessels have been examined recently. They represent, among others, all chronological phases of the LBK from Lesser Poland, Romania and Moldova and the Eastern Linear Pottery group from Slovakia, Hungary and Romania. This study presents the results of the analysis of 21 fragments of ceramic vessels from Zagórze site 2, Niepołomice commune. These vessels date back to the older, Zofipole phase of the Linear Band Pottery Culture. Results of the analyses indicated that vessels had been made of raw materials of local provenance and slight diversification. The technology was mainly based on the selection of appropriate, fine-grained raw material. It was nearly always mixed with fine organic (plant) particles. However, no correlation between technology and morphological type of a vessel has been observed. The thin-, medium- and thick-walled vessels were made of all four types

of ceramic mass. The majority of the vessels were made of fine-grained raw materials. These observations concern mostly the vessels from the Zofipole phase, as 19 such items have been examined. Types distinguished with regards to technology have confirmed previous establishments concerning main trends in the composition of ceramic mass in the Linear Band Pottery Culture (Rauba-Bukowska *et al.* 2007).

Ceramic mass of samples nos. 43, 115 and 116 is noteworthy, as these samples were made of different raw materials – sandy with the content of glauconite. They indicate high degree of convergence with ceramic mass of vessels from the Gniechowice phase of the LBK from Mogiła and from the Zofipole phase from Modlniczka (samples nos. 26, 27, 28 and 99, examinations carried out as part of grant no. N N109 181040, unpublished). These sites are located ca. 20-30 km west from site 2 in Zagórze and north of the Vistula River. Vessels made of such clay are usually characterised by a red-burnt body of a compact structure. Moreover, the presence of highly cracked quartz grains at the external surface of the vessel was found in sample 43, which could have been caused by the specific use of this vessel (e.g. kneading or beating).