

Regina Puka\*, Maciej Pawlikowski\*\*

## Badania mineralogiczno-petrograficzne ceramiki ze stanowiska archeologicznego nr 22 w Grodzisku Dolnym

### WSTĘP

Badaniom zostało poddanych 12 fragmentów ceramiki z wielokulturowej osady znajdującej się na terenie użytków rolniczych należących do Grodziska Dolnego, oraz 3 próbki (oznaczone 6/1, 7/3 i 8/5) wykonane z materiału pobranego z glinianki znajdującej się w pobliżu drogi w centralnej części wsi. Badania wykopaliskowe na stanowisku prowadzono w latach 1996–2002. Prace badawcze miały charakter ratowniczy, gdyż na powierzchni stwierdzono liczne rozorane obiekty i zaciemnienia, odpowiadające wychodniom warstwy kulturowej. Dodatkowo w jednej części stanowiska zaobserwowano oznaki wybierania piasku. Biorąc to pod uwagę oraz fakt, że materiał powierzchniowy dawał duże nadzieje badawcze, zdecydowano o podjęciu badań.

Stanowisko leży na nadzalewowej terasie Wisłoka, zajmując piaszczysty stok i krawędź doliny niewielkiego cieku, tworzącego dość szeroką dolinę (dziś zajęta przez podmokłe łąki). Jest to typowa lokalizacja dla całego regionu nadsańskiego-wisłoczańskiego. Można powiedzieć, że stanowisko leży przy drodze z Grodziska do Chodaczowa, m.in. wśród zabudowań wsi Grodzisko Nowe, które jest niedawno powstałym sołectwem wydzielonym z Grodziska Dolnego (S. Czopek, J. Podgórska-Czopek 2000).

Geologicznie rejon stanowiska zalicza się do Zapadliska Przedkarpaccyckiego. Teren ten zbudowany jest z osadów morza

miocenijskiego, ilów i piasków zalegających na starszych utworach ery paleozoicznej i mezozoicznej. Utwory miocenijskie pokryte są przeważnie osadami dyluwialnymi naniesionymi przez lodowiec i rzeki w okresie czwartorzędowym. Utwory polodowcowe stanowią gliny, piaski i żwiry, wśród których spotkać można głązy narzutowe. Pozostałością lodowca są piaszczyste wzniesienia i wały morenowe oraz zapadliska, w których po wyschnięciu jezior pozostały podmokłe łąki i torfowiska (W. Popielski 2000).

Obszar stanowiska zajmuje pokaźną powierzchnię ponad 5 ha, przez co badaniami objęto jego niewielką część. Skoncentrowano się na miejscach, w których występowały zniszczone obiekty i warstwy kulturowe we wschodniej części obszaru wyznaczonego przez rozrzut materiału ceramicznego na powierzchni. Przebadano powierzchnię prawie 15 arów, uzyskując pokaźną serię materiałów ruchomych i odkrywając niezwykle interesujące obiekty (S. Czopek, J. Podgórska-Czopek 2000).

Badania, które zostały do tej pory przeprowadzone pozwalają określić stanowisko jako wielokulturowe z wydzielanymi następującymi horyzontami osadniczymi: paleolit schyłkowy wraz z mezolitem, kultura trzciniecka, tarnobrzeńska kultura łużycka, kultura przeworska, okres wczesnosłowiański wczesnego średniowiecza i jego późniejsza faza (S. Czopek, J. Podgórska-Czopek 2000).

### METODY BADAŃ

Wszystkie próbki analizowano w sposób standardowy w celu otrzymania wyników nadających się do porównania ze sobą. Do katalogowania wyników oraz ich porównania wykorzystano program komputerowy POTTERY (M. Pawlikowski, E. Knapik 1998; M. Pawlikowski 1996; 2000; J. Dąbrowski, M. Pawlikowski 2002). Określone zostały cechy makroskopowe i mikroskopowe ceramiki (tabela 1).

\* Absolwent Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH.

\*\* Zakład Mineralogii, Petrografii i Geochemii Stosowanej AGH.

Cechy makroskopowe scharakteryzowano w następującej kolejności: barwa, barwa przełamów (część wewnętrzna, środkowa, zewnętrzna), zdobienie (linie, punkty, zygzaki).

Cechy mikroskopowe obejmowały wyniki analiz składu mineralnego i ziarnowego. Wykonano je zliczając po kilkaset ziaren minerałów w każdej próbce. Analizy prowadzone były w preparatach mikroskopowych do spolaryzowanego światła przechodzącego. Wyniki analiz zostały przeliczone na procenty i zestawione w następującej kolejności: masa ceramiczna (ilasta), kwarc, skalenie potasowe, plagioklasy, okruchy skał osadowych, magmowych i metamorficznych (każdy typ zli-

Wyniki badań mineralogicznych mas garncarskich ceramiki ze stanowiska nr 22 w Grodzisku Dolnym

nr próbki		211-12	D37-D2-01	G36-01-02	F36-C1-05	F36-A-04	175-01-10	
cechy	kolor próbki	brązowy	brązowy	jasnobrązowy	czarny	brązowo-szarawy	brązowy	
	przełam wewnętrzny	ciemnobrązowy	brązowy	jasnobrązowy	brązowy	brązowo-szarawy	ciemnobrązowy	
	przełam środkowy	brązowy	czarny	jasnobrązowy	czarny	brązowo-szarawy	szarawy	
	przełam zewnętrzny	brązowy	czarny	jasnobrązowy	czarny	brązowo-szarawy	brązowy	
	ornament				punkty	punkty	punkty	
	temperatura wypału	700	700	650	700	750	700	
	skład mineralny w %	masa ceramiczna (ilasta)	58	68	75	78	89	76
		kwarc	17,2	10,8	2,2	6,0	9,0	13,8
		skalenie potasowe	21,0	13,2	0	3,0	1,0	0,4
		plagioklasy	0	2,6	0	1,2	0	0
		okruchy skał osadowych	0,2	0	8,8	7,4	0,2	6,4
		okruchy skał magmowych	0	0	0	0	0	0
		okruchy skał metamorficznych	0	0	0	0	0	0
		muskowit	0,4	3,0	0,2	0,2	0	1,2
		biotyt	0	0	0	0,2	0	0
		minerały ciężkie	0	0	0,2	0,4	0,2	0
		tłuczeń ceramiczny	0	0	7,2	0	0	0,6
		węglany	0	0	0	0	0	0
		inne	3,0	2,4	6,2	3,6	0,4	1,6
	rozmiar ziaren w %	15-60	88	72	93	82	82	89
		60-100	5,3	12,7	4,0	7,3	11,3	7,3
		100-200	3,33	7,33	2,67	6,0	4,0	3,33
		200-400	1,33	5,33	0,66	2,67	1,33	0
		400-1000	0,67	2,67	0	1,33	0,67	0
		1000-2000	1,33	0	0	0,67	0,67	0
		>2000	0	0	0	0	0	0

czano osobno), muskowit, biotyt, minerały ciężkie, okruchy ceramiki, węglany i inne.

Uziarnienie ceramiki zliczano w następujących przedziałach ziarnowych: 15-60, 60-100, 100-200, 200-400, 400-1000, 1000-2000 mikrometrów. Oznaczano także mikroskopowo orientacyjną temperaturę wypału ceramiki na podstawie stopnia przeobrażenia minerałów ilastych oznaczanego jako stopień ich izotropizacji optycznej. Błąd oznaczenia wynosi  $\pm 50^{\circ}\text{C}$ . Każda z mas garncarskich była charakteryzowana w sumie przez 26 parametrów.

Otrzymane wyniki badań porównywano ze sobą w celu ustalenia podobieństw i różnic pomiędzy masami ceramicznymi. W tym celu wykorzystano program komputerowy POTTERY. Wyniki analizy podobieństw do siebie mas garncarskich podawane są w programie POTTERY w procentach, gdzie 100% oznacza identyczność mas zaś 0% zupełny brak podobieństwa. Komputerowa analiza podobieństw zestawiona została dla mas ceramicznych o podobieństwach przekraczających 50%. Na tej podstawie omówiono ewentualne powiązania pomiędzy różnowiekową ceramiką, a także między tą ceramiką a materiałem miejscowym.

#### ANALIZA MATERIAŁÓW

Powierzchnia próbki 211-12 (kultura mierzanowicka) (fot. 1) jest nierówna i spękana. Widoczne są pojedyncze ziarna minerałów (skaleni) o wielkości 1-2 mm. Barwa przełamu wskazuje na redukcyjny charakter atmosfery wypalania, a w końcowej fazie utleniający.

W przełame garnka D37-D2-01 (kultura trzcieniecka) (fot. 2) widoczne są ziarna mineralne o wielkościach dochodzących do 4 mm. Powierzchnia jest gładka, widać na niej wiele połyskujących blaszek muskowitu. Czarna barwa przełamu wskazuje na redukcyjną atmosferę wypalania.

Fot. 1. Próbką 211-12. Fragment brzośca garnka  
(kultura mierzanowicka)

Fot. 1. Probe 211-12. Topfbauchfragment (Mie-  
rzanowice-Kultur)

Фото 1. Образец 211-12. Фрагмент плечика  
горшка (межановицкая культура)



Fot. 2. Próbką D37-D2-01. Fragment górnej kra-  
wędzi garnka (kultura trzciniecka)

Fot. 2. Probe D37-D2-01. Fragment eines  
oberen Topfrandes (Trzciniec-Kultur)

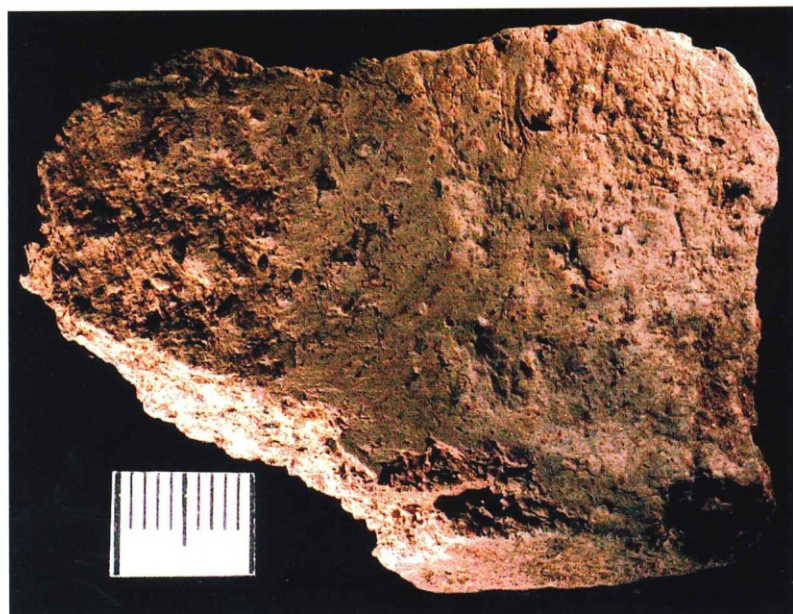
Фото 2. Образец D37-D2-01. Фрагмент венчика  
горшка (тщцинецкая культура)



Fot. 3. Próbką G36-01-02. Fragment dna i ścianki  
bocznej garnka (grupa tarnobrzaska)

Fot. 3. Probe G36-01-02. Boden-und Wand-  
topffragment (Tarnobrzeg Gruppe)

Фото 3. Образец G36-01-02. Фрагмент dna  
и стенки горшка (тарнобжегская группа)





Fot. 4. Próbką F36-C1-05. Fragment brzośca wazy (grupa tarnobrzęska)

Fot. 4. Probe F36-C1-05. Vasenbauchfragment (Tarnobrzę Gruppe)

Фото 4. Образец F36-C1-05. Фрагмент плечика вазы (тарнобжегская группа)



Fot. 5. Próbką F36-A-04. Fragment brzośca garnka (kultura przeworska)

Fot. 5. Probe F36-A-04. Topfbauchfragment (Przeworsk-Kultur)

Фото 5. Образец F36-A-04. Фрагмент плечика горшка (пшеворская культура)



Fot. 6. Próbką 175-01-10. Fragment brzośca garnka (kultura przeworska)

Fot. 6. Probe 175-01-10. Topfbauchfragment (Przeworsk-Kultur)

Фото 6. Образец 175-01-10. Фрагмент плечика горшка (пшеворская культура)

- Fot. 7. Próbką 175-01-11. Fragment podstawy wazy (kultura przeworska)  
 Fot. 7. Probe 175-01-11. Bodenfragment einer Vase. (Przeworsk-Kultur)  
 Фото 7. Образец 175-01-11. Фрагмент поддона вазы ( пшеворская культура)



- Fot. 8. Próbką G37-C2-03. Fragment szyjki „amfory” (strefa czarnomorska)  
 Fot. 8. Probe G37-C2-03. Halsfragment einer Amphora. (Schwarzmeer-Kultur)  
 Фото 8. Образец G37-C2-03. Фрагмент шейки «амфоры» (черноморская зона)



- Fot. 9. Próbką A151-01-07. Fragment górnej krawędzi i brzośca garnka (okres wczesnosłowiański)  
 Fot. 9. Probe A151-01-07. Fragment des oberen Bauchrandes eines Topfes.  
 Фото 9. Образец A151-01-07. Фрагмент венчика и плечика горшка (раннеславянский период)

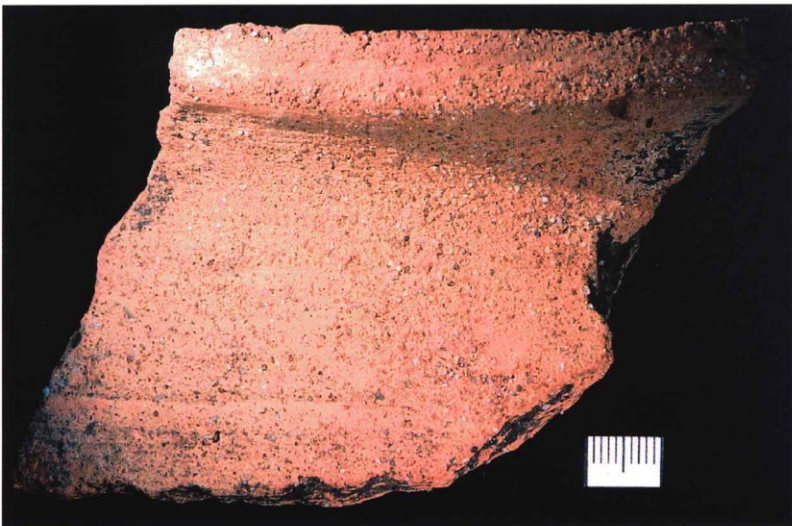




Fot. 10. Próbką B151-01-08. Fragment formy kulistej tzw. „chlebka” (okres wczesnosłowiański)

Fot. 10. Probe B151-01-08. Fragment einer kugeligen Form des so genannten „Brötchens“. (frühslawische Zeit)

Фото 10. Образец B151-01-08. Фрагмент шаровидной формы так называемого «хлебца» (раннеславянский период)



Fot. 11. Próbką 105-99-06. Fragment górnej krawędzi i brzuśca garnka (średniowiecze)

Fot. 11. Probe 105-99-06. Fragment des oberen Bauchrandes eines Topfes. (Mittelalter)

Фото 11. Образец 105-99-06. Фрагмент венчика и плечика горшка (средневековье)



Fot. 12. Próbką 161-01-09. Fragment brzuśca garnka (średniowiecze)

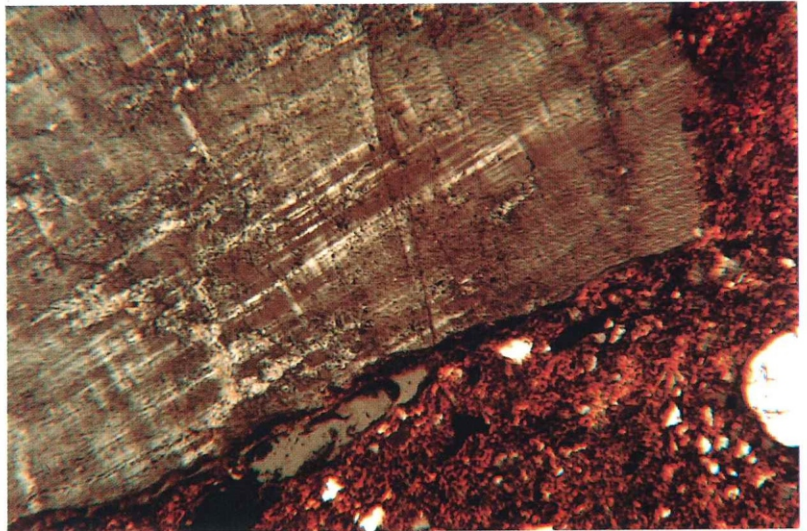
Fot. 12. Probe 161-01-09. Topfbauchfragment. (Mittelalter)

Фото 12. Образец 161-01-09. Фрагмент плечика горшка (средневековье)

Fot. 13. Obraz mikroskopowy próbki 211-12 w tle z termicznie zmienionych minerałów ilastych widoczne po lewej stronie duże ziarno mikroklinu z charakterystycznym zbliźniaczeniem. Powiększenie ok. 30x. Nx

Fot. 13. Mikroskopbild der Probe 211-12. Auf dem Hintergrund der thermisch veränderten tonhaltigen Mineralien ist ein großes Mikroklinkorn mit charakteristischer Zwillingsform links sichtbar. Vergrößerung ca. 30x. Nx.

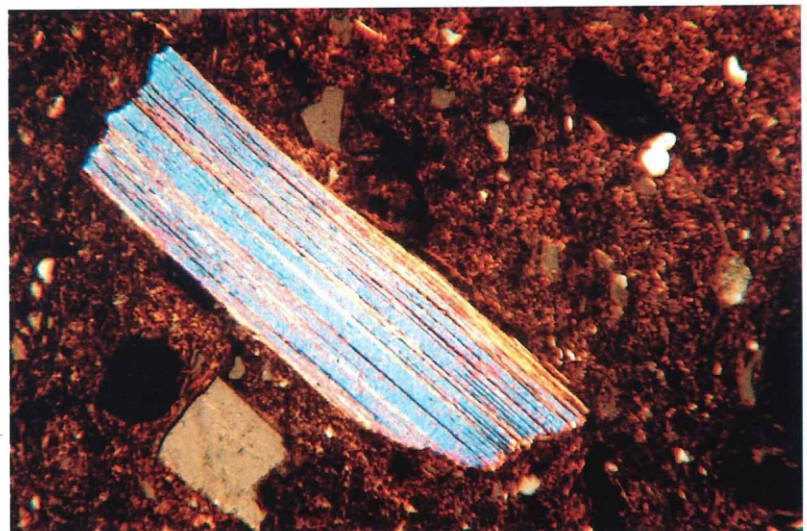
Фото 13. Вид под микроскопом образца 211-12; на фоне термически преобразованных глинистых минералов слева просматривается большое зерно микроклина. Увеличение около 30x Николе перекрестное (Nx)



Fot. 14. Obraz mikroskopowy próbki D37-D2-01. W centrum zdjęcia blaszka muskowitu tkwiąca w termicznie zmienionej masie minerałów ilastych. Pow. ok. 30 x. Nikole skrzyżowane (Nx)

Fot. 14. Mikroskopbild der Probe D37-D2-01. Im Mittelpunkt des Bildes ein Kaliglimmer-Plättchen, das in der thermisch veränderten Masse der tonhaltigen Mineralien steckt. Vergrößerung ca. 30x. Verstreckte Nicolien (Nx)

Фото 14. Вид под микроскопом образца D37-D2-01. В центре фотографии чешуйка мусковита в термически преобразованной массе глинистых минералов. Увеличение около 30x Николе перекрестное (Nx)

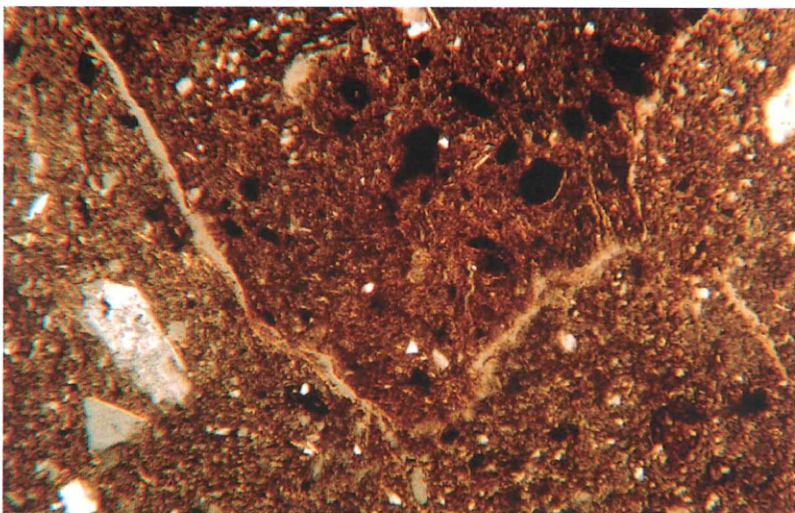


Fot. 15. Obraz mikroskopowy próbki G36-01-02 w tle z termicznie zmienionych minerałów ilastych widoczne okruchy starszej ceramiki, Pow. 30 x. Nikole skrzyżowane

Fot. 15. Mikroskopbild der Probe G36-01-02. Auf dem Hintergrund der thermisch veränderten tonhaltigen Mineralien sind Bruchstücke der älteren Keramik sichtbar.

Фото 15. Вид под микроскопом образца G36-01-02; на фоне термически преобразованных глинистых минералов просматриваются зерна более старой керамики. Увеличение около 30x Николе перекрестное (Nx)

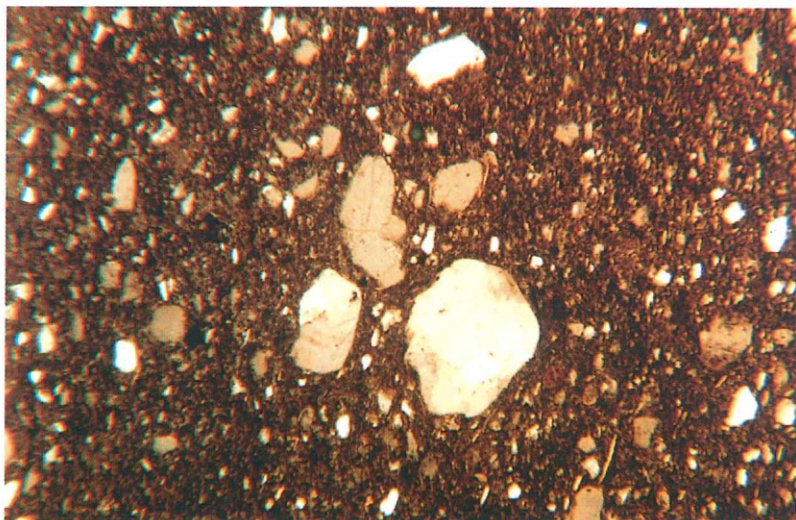




Fot. 16. Obraz mikroskopowy próbki F36-C1-05 tło – termicznie zmienione minerały ilaste, w centrum okruch starej ceramiki, ziarna skaleni i kwarcu w tle. Pow. 30 x. Nikole skrzyżowane

Fot. 16. Mikroskopbild der Probe F 36-C1-05. Hintergrund-thermisch veränderte tonhaltige Mineralien, im Mittelpunkt ein Bruchstück der älteren Keramik, Feldspat- und Quarzkörner im Hintergrund. Vergr.30x. Verstreckte Nicolén

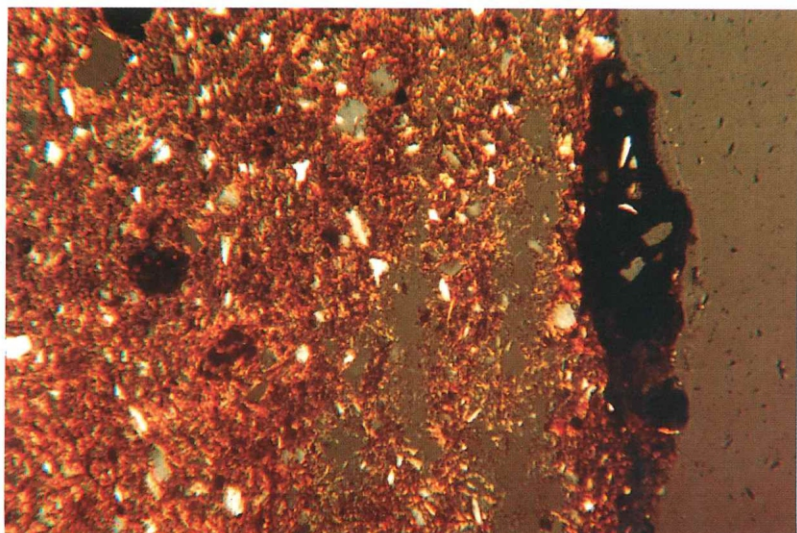
Фото 16. Вид под микроскопом образца F36-C1-05; на фоне термически преобразованных глинистых минералов остатки старой керамики, зерна полевого шпата и кварца. Увеличение около 30х Николе перекрестное (Nx)



Fot. 17. Obraz mikroskopowy próbki F36-A-04 tło – termicznie zmienione minerały ilaste, widoczne ziarna skaleni i kwarcu. Pow. 30 x. Nikole skrzyżowane

Fot. 17. Mikroskopbild der Probe F36-A-04. Hintergrund-thermisch veränderte tonhaltige Mineralien, sichtbare Feldspat- und Quarzkörner

Фото 17. Вид под микроскопом образца F36-A-04; на фоне термически преобразованных глинистых минералов просматриваются зерна полевого и кварца. Увеличение около 30х Николе перекрестное (Nx)



Fot. 18. Obraz mikroskopowy próbki 175-01-10 tło – stanowią minerały ilaste termicznie zmienione, widoczne w nich drobne ziarna kwarcu i skaleni oraz wodorotlenki żelaza. Pow. 30x. Nikole skrzyżowane

Fot. 18. Mikroskopbild der Probe 175-0110. Hintergrund bilden tonhaltige Mineralien. Sichtbare, veränderte winzige Feldspat- und Quarzkörner und Eisenhydrate. Vergr. 30x. Verstreckte Nicolén

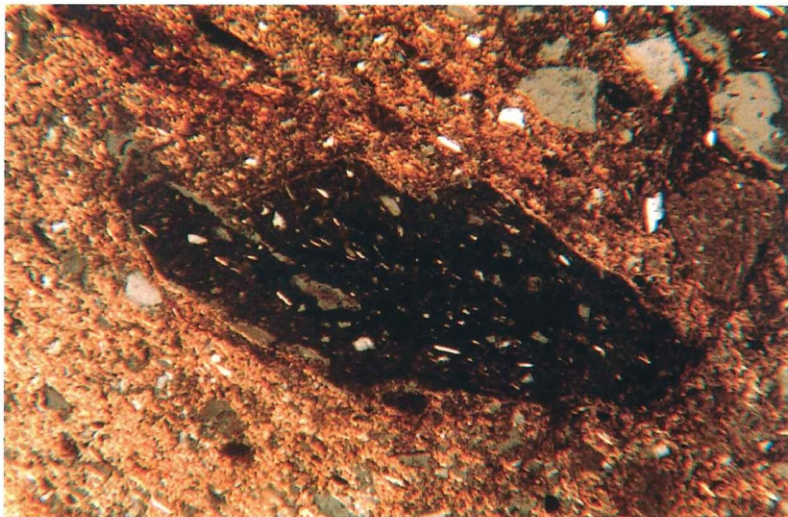
Фото 18. Вид под микроскопом образца 175-01-10; на фоне термически преобразованных глинистых минералов просматриваются мелкие зерна кварца, полевого шпата и окиси железа. Увеличение около 30х Николе перекрестное (Nx)



Fot. 19. Obraz mikroskopowy próbki 175-01-11 tło – termicznie zmienione minerały ilaste, w centrum widoczny okruch starej ceramiki, powyżej z prawej ziarna skaleni i kwarcu. Pow. 30 x. Nikole skrzyżowane

Fot. 19. Mikroskopbild der Probe 175-01-11. Hintergrund-thermisch veränderte tonhaltige Mineralien, im Mittelpunkt ein Bruchstück der älteren Keramik, darüber rechts sichtbare Feldspat- und Quarzkörner. Vergr. 30 x. Verstreckte Nicolien

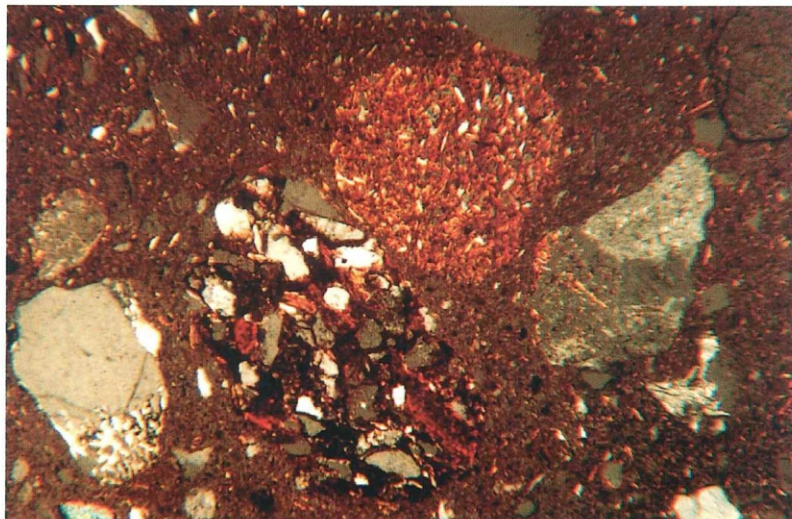
Фото 19. Вид под микроскопом образца 175-01-11; на фоне термически преобразованных глинистых минералов в центре просматриваются остатки старой керамики, выше, справа зерна полевого шпата и кварца. Увеличение около 30х Николе перекрестное (N x)



Fot. 20. Obraz mikroskopowy próbki G37-C2-03 tło – minerały ilaste termicznie zmienione, w centrum okruchy skał osadowych, ziarna skaleni, w górnym prawym rogu kryształ amfibolu. Pow. 30 x. Nikole skrzyżowane

Fot. 20. Mikroskopbild der Probe G37-C2-03. Hintergrund-thermisch veränderte tonhaltige Mineralien, im Mittelpunkt Bruchstücke der Sedimentärgesteine, Feldspat-Körner. In der oberen Ecke rechts ein Amphibole-Kristall. Vergr. 30 x. Verstreckte Nicolien

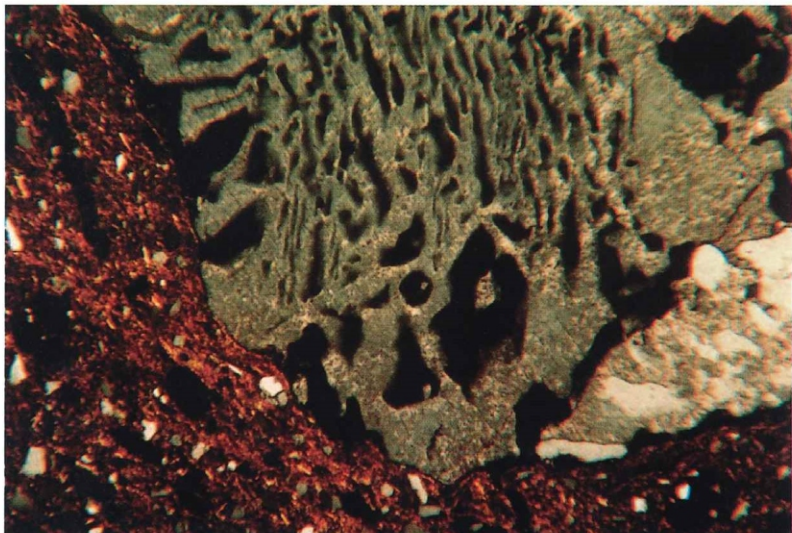
Фото 20. Вид под микроскопом образца G37-C2-03; на фоне термически преобразованных глинистых минералов в центре остатки осадочных горных пород, зерна полевого шпата, в верхнем правом углу кристалл амфибола. Увеличение около 30х Николе перекрестное (N x)

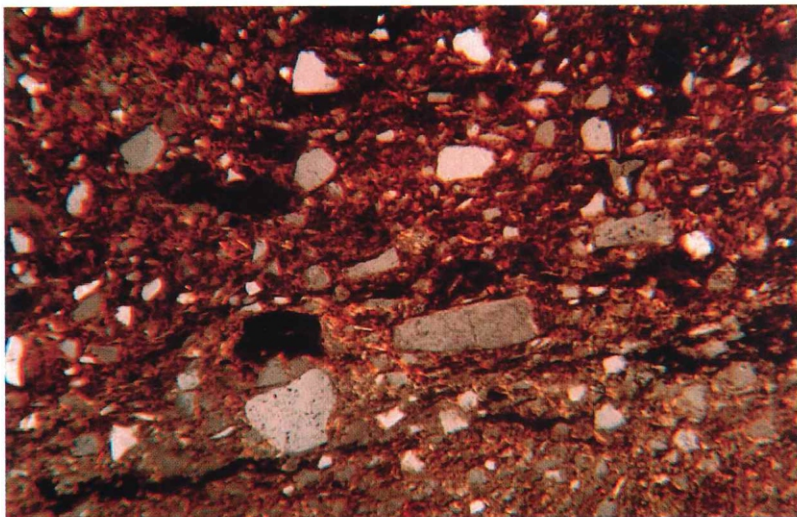


Fot. 21. Obraz mikroskopowy próbki A151-01-07 tło – minerały ilaste termicznie zmienione, duże zmyrmekityzowane ziarno plagioklazu widoczne po prawej. Pow. 30 x. Nikole skrzyżowane

Fot. 21. Mikroskopbild der Probe A151-01-07. Veränderte tonhaltige Mineralien, rechts sichtbares großes Korn vom Natronkalkfeldspat Vergr. 30x, verstreckte Nicolien

Фото 21. Вид под микроскопом образца A151-01-07; на фоне термически преобразованных глинистых минералов большое зерно плагиоклаза, просматривающееся справа. Увеличение около 30х Николе перекрестное (N x)

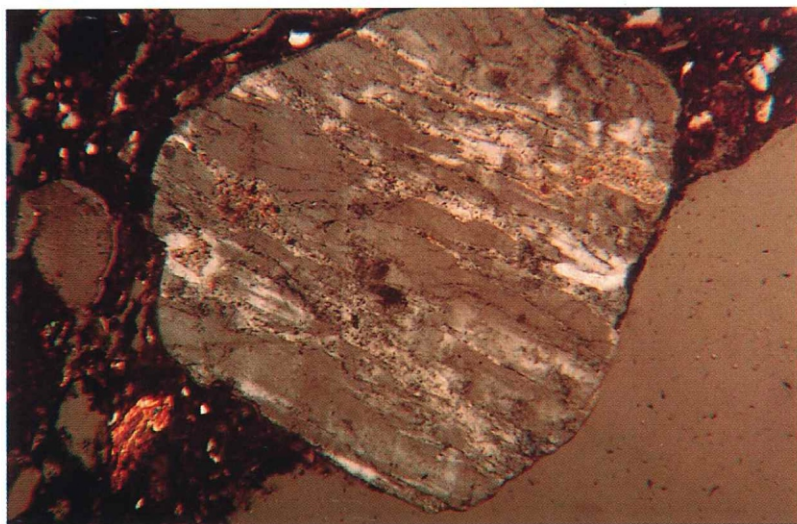




Fot.22. Obraz mikroskopowy próbki B151-01-08 tło – termicznie zmienione minerały ilaste, w tle widoczne głównie ziarna skaleni i kwarcu oraz wodorotlenki żelaza. Pow. 30x. Nikole skrzyżowane

Fot.22. Mikroskopbild der Probe B151-01-08 Hintergrund- thermisch veränderte tonhaltige Mineralien, im Hintergrund sichtbare Feldspat- und Quarzkörner sowie Eisenhydrate. Vergr. 30x. Verstreckte Nicolén

Фото 22. Вид под микроскопом образца B151-01-08; на фоне термически преобразованных глинистых минералов просматриваются в основном зерна полевого шпата, кварца и окиси железа. Увеличение около 30х Николе перекрестное (Nx)



Fot.23. Obraz mikroskopowy próbki 105-99-06 w centrum duże ziarno skalenia potasowego, tło – termicznie zmienione minerały ilaste. Pow. 30 x. Nikole skrzyżowane

Fot.23. Mikroskopbild der Probe 105-99-06 Im Mittelpunkt ein großer Kaliumfeldspatenkorn. Hintergrund: thermisch veränderte tonhaltige Mineralien. Vergr. 30x. Verstreckte Nicolén

Фото 23. Вид под микроскопом образца 105-99-06; на фоне термически преобразованных глинистых минералов в центре большое зерно калиевого полевого шпата. Увеличение около 30х Николе перекрестное (Nx)



Fot.24. Obraz mikroskopowy próbki 161-01-09 ziarno kwarcu z wrostkiem biotyту, tło – minerały ilaste termicznie zmienione. Pow. 30x. Nikole skrzyżowane

Fot.24. Mikroskopbild der Probe 161-01-09 Quarzkorn mit einem Biotitansatz.

Фото 24. Вид под микроскопом образца 161-01-09; на фоне термически преобразованных глинистых минералов зерно кварца с отростком биотита. Увеличение около 30х Николе перекрестное (Nx)

Tabela 1 (cd.)

175-01-11	G37-C2-03	A151-01-07	B151-01-08	105-99-06	161-01-09	6/1	7/3	8/5
czarny	jasnobrązowy	brązowo- -czerwonawy	brązowo- -czerwonawy	brązowo- -czerwonawy	brązowy	czerwonawy	czerwonawy	czerwonawy
brązowy	jasnobrązowy	jasnobrązowy	brązowo- -czerwonawy	czerwonawy	czarny	czerwonawy	czerwonawy	czerwonawy
brązowy	brązowo- -czerwonawy	brązowo- -czerwonawy	brązowo- -czerwonawy	czerwonawy	brązowo- -szary	czerwonawy	czerwonawy	czerwonawy
brązowy	brązowo- -czerwonawy	brązowo- -czerwonawy	brązowo- -czerwonawy	czerwonawy	brązowy	czerwonawy	czerwonawy	czerwonawy
			punkty	linie	linie			
700	700	700	750	750	750	600	700	800
80	74	64	71	59	68	39	41	43
10,6	9,6	15,2	18,4	31,4	26,2	46,2	49,0	45,2
0,4	9,2	4,4	0,2	6,6	3,8	1,4	0,4	0,6
0	0,4	1,6	0	1,0	0,4	3,0	1,0	1,4
3,4	3,0	5,8	0	0	0,8	3,4	5,4	5,4
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2	0	0	0	0,2	0	2,4	1,6	1,4
0	0	0	0	0	0	0,4	0	0,4
0	1,4	0	0	0,2	0	2,4	1,4	2,0
4,0	0,4	0	0	0	1,2	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,6	1,8	8,6	10,6	1,6	0	1,4	0,6	1,0
80	76	81	87	79	69	100	100	100
14,0	14,0	10,7	7,3	4,0	10,7	0	0	0
4,67	6,0	4,67	3,33	8,0	6,0	0	0	0
1,33	2,67	1,33	2,67	4,0	6,67	0	0	0
0	1,33	0,66	0	4,67	5,33	0	0	0
0	0	1,33	0	0,66	1,33	0	0	0
0	0	0,66	0	0	0,67	0	0	0

Na powierzchni próbki G36-01-02 (grupa tarnobrzaska) (fot. 3) widoczne są ziarna pochodzące najprawdopodobniej z pokruszonej starszej ceramiki. Jasna barwa wskazuje na utleniający charakter atmosfery wypalania.

Powierzchnia wazy należącej do grupy tarnobrzaskiej F36-C1-05 (fot. 4) jest gładka, widoczne są na niej zdobienia w postaci odcisniętych punktów. W przełamie widoczne są ziarna mineralne (kwarcu i skaleni) o wielkości do 1 mm. Ciemna barwa przełamu wskazuje na redukcyjną atmosferę wypalania, a ceglasta warstewka od wewnątrz, wskazuje na utleniający jej charakter w końcowej fazie.

Powierzchnia naczynia F36-A-04 (kultura przeworska) (fot. 5) jest gładka, widoczne jest na niej zdobienie w postaci odcisniętego punktu z „ogonkiem”. Prawdopodobnie naczynie wypalane było w atmosferze neutralnej.

Powierzchnia garnka (kultura przeworska) 175-01-10 (fot. 6) jest nierówna i chropowata, występuje na niej zdobienie w postaci wciśniętych poprzecznych zagłębień. W przełamie i na powierzchni widać pojedyncze ziarna mineralne o wielkości

do 4 mm. Ciemna barwa przełamu wskazuje na redukcyjną atmosferę wypalania w początkowej fazie, a ceglasta na zewnątrz, utleniającą w końcowej fazie.

Waza kultury przeworskiej 175-01-11 (fot. 7) od zewnętrznej i wewnętrznej strony swoją czarną barwę zawdzięcza pokryciu grafitem, co zostało potwierdzone badaniami rentgenograficznymi. Powierzchnia jest gładka i błyszcząca. Atmosfera wypalania była przypuszczalnie redukcyjna.

Próbka G37-C2-03 (strefa czarnomorska?) (fot. 8) to fragment najprawdopodobniej amfory o barwie jasno-ceglastej i takim samym przełamie o zmiennej grubości od 6 do 12 mm. W przełamie widoczne są drobne ziarna mineralne. Barwa naczynia wskazuje na utleniającą atmosferę wypalania.

W przełamie i na powierzchni wczesnosłowiańskiego garnka A151-01-07 (fot. 9) widoczne są pokruszone ziarna mineralne o wielkości do 5 mm. Na powierzchni próbki widoczne są nieregularne spękania. Barwa próbki wskazuje na utleniający charakter atmosfery wypalania.

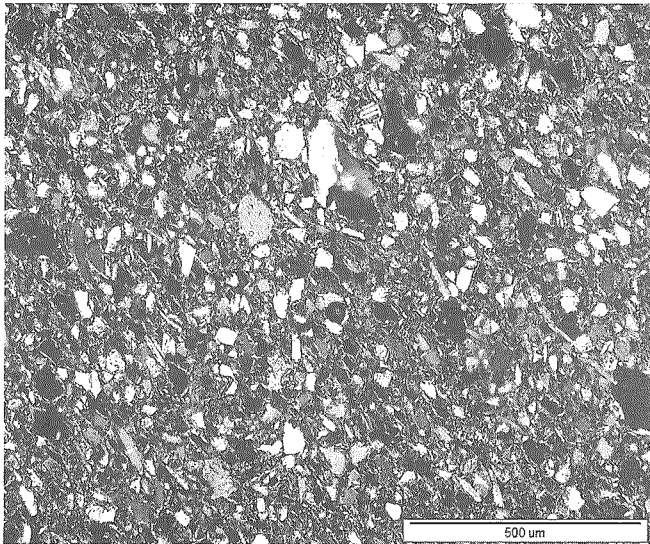
Próbka B151-01-08 (okres wczesnosłowiański) (fot. 10) to forma kulista „chlebek” o barwie ceglastej. Po jednej stronie widoczne jest niewielkie wgłębienie o średnicy około 8 mm, oraz zdobienie w postaci (mało wyraźnych) jaśniejszych od tła okrągłych plamek. W przełamie i na powierzchni widoczne są okrągłe pory. Atmosfera wypalania miała charakter utleniający.

Na powierzchni garnka 105-99-06 (średniowiecze) (fot. 11) widoczne są drobne, równoległe linie, powstałe podczas formowania na kole garncarskim. Na powierzchni i w przełamie widać wiele ziaren mineralnych o wielkości 1 mm, głównie skaleni, kwarcu i łyszczyków. Ceglasta barwa wskazuje na utleniającą atmosferę wypalania.

Fragment naczynia 161-01-09 (średniowiecze) (fot. 12) pokryty jest zdobieniem w postaci równoległych liniowych zagłębień. Na powierzchni i w przełamie widoczne są ziarna mineralne o wielkości nieprzekraczającej 2 mm. Atmosfera wypalania była redukująca, a w końcowym etapie utleniająca, na co wskazuje ceglasta barwa przełamu przy powierzchni garnka.

Analizowane masy ceramiczne wykazują zmienność głównie w proporcjach poszczególnych składników mineralnych. Mniejsza jest natomiast zmienność jakościowa składników mineralnych tych mas. Masa ilasta obecna jest w ceramice z badanego rejonu w bardzo zmiennych ilościach wahających się od ok. 60 do prawie 90 procent, a w materiale miejscowym zawartość masy ilastej waha się w okolicach 40 procent.

Kwarc reprezentowany jest zarówno przez ziarna bardzo drobne jak i bardzo grube, tj. o średnicach powyżej 2 mm. Występuje on zarówno jako pierwotny składnik glin, jak i jako składnik domieszki schudzającej.

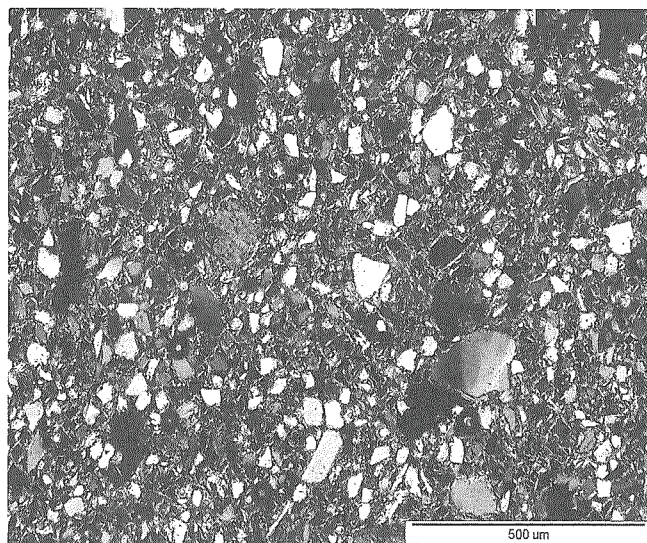


Fot. 25. Obraz mikroskopowy próbki 6/1 (tw = 600 °C) tło – termicznie zmienione minerały ilaste, w tle widoczne liczne ziarna kwarcu skaleni, blaszki mik. Nikole skrzyżowane

Fot. 25. Mikroskopbild der Probe 6/1 (Ausbrandtemperatur 600 °C) Hintergrund- thermisch veränderte tonhaltige Mineralien, im Hintergrund zahlreiche Quarz-, Feldspatkörner und Glimmerplättchen. Verstreckte Nicolien

Фото 25. Вид под микроскопом образца 6/1 (tw = 600 °C); на фоне термически преобразенных глинистых минералов просматриваются многочисленные зерна кварца, полевых шпатов, чешуйки слюды. Увеличение около 30x. Николы перекрестное (Nx)

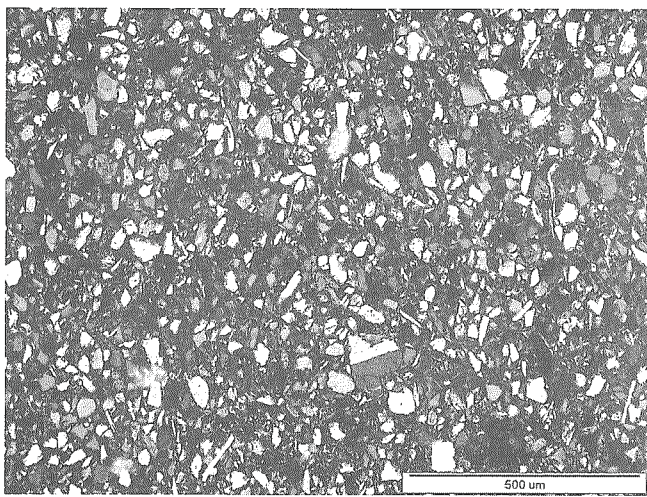
Okruchy skaleni potasowych to obok kwarcu główny składnik schudzający masy garncarskie. Większość dużych ziaren skaleni potasowych reprezentowanych jest przez mikroklin.



Fot. 26. Obraz mikroskopowy próbki 7/3 (tw = 700 °C) tło – termicznie zmienione minerały ilaste, w tle widoczne liczne ziarna kwarcu skaleni, blaszki mik. Nikole skrzyżowane

Fot. 26. Mikroskopbild der Probe 7/3 (Ausbrandtemperatur 700 °C) Hintergrund- thermisch veränderte tonhaltige Mineralien, im Hintergrund zahlreiche Quarz-, Feldspatkörner und Glimmerplättchen. Verstreckte Nicolien

Фото 26. Вид под микроскопом образца 7/3 (tw = 700 °C); на фоне термически преобразенных глинистых минералов просматриваются многочисленные зерна полевого шпата, чешуйки слюды. Увеличение около 30x. Николы перекрестное (Nx)



Fot. 27. Obraz mikroskopowy próbki 8/5 (tw = 800 °C) tło – termicznie zmienione minerały ilaste, w tle widoczne liczne ziarna kwarcu skaleni, blaszki mik. Nikole skrzyżowane

Fot. 27. Mikroskopbild der Probe 8/5 (Ausbrandtemperatur 800 °C) Hintergrund- thermisch veränderte tonhaltige Mineralien, im Hintergrund zahlreiche Quarz-, Feldspatkörner und Glimmerplättchen. Verstreckte Nicolien

Фото 27. Вид под микроскопом образца 8/5 (tw = 800 °C); на фоне термически преобразенных глинистых минералов просматриваются многочисленные зерна кварца, полевых шпатов, чешуйки слюды. Увеличение около 30x. Николы перекрестное (Nx)

Plagioklasy występują w znacznie mniejszych ilościach nieprzekraczających w ceramice 2,6 procent.

Okruszy skał osadowych występują w badanych masach w przedziale od 0 do prawie 9 procent. Oprócz okruszków piaszczystych występują tu głównie nierozmieszane „klasty” ilaste. W badanych masach ceramicznych nie rozpoznano okruszków skał magmowych i metamorficznych.

Muskowit jest przeważnie podrzędnym lub składowym składnikiem surowców, występującym głównie pierwotnie w samej glinie. W większej ilości (3%) występuje on jedynie w próbce należącej do kultury trzcinieckiej D37-D2-01. Ten zasobny w potas minerał sprzyjał poprawieniu jakości ceramiki oraz zwiększał jej walory estetyczne.

Biotyt występuje w ilościach dużo mniejszych niż muskowit. Reprezentują go pojedyncze rozproszone blaszki, charakteryzujące się znacznym stopniem zwietrzenia. Jest on przede wszystkim pierwotnym składnikiem glin.

Minerały ciężkie występują w niewielkich ilościach i są głównie reprezentowane przez cyrkon i pirokseny. Największa ich ilość występuje w próbkach wykonanych z miejscowej gliny.

Fragmenty ceramiki obserwuje się w badanych masach dość rzadko i w niewielkich ilościach. Wyjątkiem jest tu próbka G36-01-02, w której tłuści ceramiczny stanowi dość po-

ważną domieszkę 7,2%, oraz próbka 175-01-11, gdzie stanowi 4%. W pozostałych przypadkach jego występowanie jest raczej przypadkowe.

Węglanów nie zaobserwowano w żadnej z badanych próbek.

Innym dodatkiem jest często substancja organiczna, której ilość jest bardzo zmienna, jest ona powszechnym dodatkiem do mas garncarskich. Ułatwia ona solidny wypał ceramiki nawet w niższych temperaturach (M. Pawlikowski, E. Kapnik 1998). Stwierdzono ją w niemal wszystkich masach ceramicznych.

Podczas badań rentgenograficznych wybranych próbek stwierdzono, że masy ceramiczne składają się z minerałów mieszanych o strukturze illit-smektyt, poza tym zauważono występowanie minerałów o strukturze chlorytu. Badania te wykazały również sporadyczne występowanie hematytu oraz wawelitu.

Ceramika była wypalana w temperaturach rzędu 650–750 stopni C, przy czym dominują naczynia wypalane w temperaturach 700–750 stopni C. Wypał prowadzono zarówno w warunkach tlenowych (przełam barwy brązowej lub ceglastej) jak i bez dostępu powietrza (przełam barwy szarej lub czarnej). Przy czym w drugim przypadku często stosowano studzenie w warunkach tlenowych, o czym świadczy cienka warstwa barwy ceglastej widoczna w przełamie ceramiki.

## PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Wyniki poszczególnych analiz mas garncarskich zostały zestawione w tabeli 1. Porównanie wyników w programie POTTERY łącznie objęło 31 cech wszystkie uznając za równoważnościowe. Masy ceramiczne uznano za podobne, gdy komputerowa analiza danych wykazywała podobieństwa przekraczające 50%.

Obserwacje mikroskopowe wskazują, że masy ceramiczne zasadniczo nie różnią się składem mineralnym, aczkolwiek zawartość poszczególnych składników jest dosyć zróżnicowana. Głównym składnikiem wszystkich próbek ceramicznych są termicznie zmienione minerały ilaste, których zawartość wynosi powyżej 58%. W badanych próbkach gliny pobranych w obrębie wsi Grodzisko Dolne zawartość minerałów ilastych nie przekracza wartości 45%, a udział kwarcu w tych próbkach zawierający się w przedziale 45–49% jest dużo większy od udziału tego składnika w próbkach ceramicznych gdzie wynosi najwyżej 31,4%.

Analiza w programie „POTTERY” wykazała stosunkowo małe (tylko 71–74%) podobieństwo między próbkami wykonanymi w laboratorium. Próbkę te poza temperaturą wypału różnią się jedynie procentową zawartością poszczególnych minerałów.

Podobieństwo mas ceramicznych z próbkami wykonanymi w laboratorium wykazuje tylko jedno naczynie. Jest to średniowieczny garnek oznaczony 105-99-06 i wykazuje on 52%-owe podobieństwo do materiału miejscowego nr 7/3. Można z tego wnioskować, że garnek ten, a także inne naczynia z tego okresu były formowane z gliny pochodzącej z odkrywki na terenie Grodziska.

Wśród naczyń ceramicznych największe podobieństwo (61%) mas ceramicznych można zauważyć między wczesno-

słowińską kulistą formą ceramiczną (B151-01-08) a garnkiem (175-01-10) reprezentującym kulturę przeworską. Ponadto próbka B151-01-08 wykazuje ponad 50% cechy wspólne z aż sześcioma innymi naczyniami ceramicznymi. Poza próbką 175-01-10 jest ona podobna do próbki G37-C2-03 (55%), oraz wykazuje podobieństwo równe 52% do próbek 211-12, D37-D2-01, F36-A-04 i A151-01-07.

Próbka 211-12 wykazuje podobieństwo mas ceramicznych do próbki 175-01-10 równe 55%, a do próbek F36-A-04, 175-01-11 i B151-01-08 podobieństwo cech równe 52%.

Próbka 175-01-10 charakteryzuje się podobieństwem mas ceramicznych aż do czterech spośród przebadanych próbek. Podobieństwo 61% z próbką B151-01-08, następnie 58% z próbką 175-01-11, 55% z próbką 211-12 i 52% z próbką G36-01-02.

Próbka G37-C2-03 wykazuje podobieństwo mas ceramicznych do trzech próbek B151-01-08 (55%), G36-01-02 (52%) i A151-01-07 (52%).

Ogólnie daje się zauważyć, że dziewięć z przebadanych naczyń łączy wzajemne podobieństwa. Można, więc przypuszczać, że mogły być one wykonane z tego samego materiału zwłaszcza, że nawet w obrębie jednego złoża gliny są dosyć zróżnicowane pod względem proporcji składników.

Waza należąca do grupy tarnobrzesckiej (F36-C1-05) oraz średniowieczny garnek (161-01-09) różnią się wyraźnie tak od wyżej opisanych, jak i między sobą.

Prezentowane wyniki ukazują, że badana ceramika wykazuje dość znaczne podobieństwo mas ceramicznych. Jednakże mała ilość próbek poddanych analizom nie pozwala na dokładne porównanie i szerszą interpretację.

## WYKAZ CYTOWANEJ LITERATURY

- Czopek S., Podgórska-Czopek J.  
2000 *Wielokulturowe stanowisko nr 22 w Grodzisku Dolnym, pow. Leżajsk – podsumowanie wyników badań prowadzonych w latach 1996–1999*, „MSROA”, t. 21, s. 203–224.
- Dąbrowski J., Pawlikowski M.  
2002 *Wyniki badań surowcowo-technologicznych ceramiki kultury trzcinińskiej*, „Prz. Arch.”, t. 50, s. 57–69.
- Pawlikowski M.  
1996 *Badania mineralogiczno-petrograficzne próbek ceramiki z Krakowa Nowej Huty – Mogiły, stan. 48 oraz ze stanowisk słowackich*, PAU, „Rozprawy Wydziału Historyczno-Filozoficznego”, Aneks 1.
- 2000 *Wyniki badań mineralogicznych ceramiki „białej” ze stanowisk w Krakowie-Nowej Hucie*, „Spr. Arch.”, t. 52, s. 419–433.
- Pawlikowski M., Knapik E.  
1998 *Wyniki badań mineralogiczno-petrograficznych ceramiki ze stanowisk archeologicznych z pogranicza Mazowsza, Prus i Kujaw*, Adalbertus, Warszawa.
- Popielski W.  
2000 *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000*. Arkusz Sieniawa (957).

Regina Puka, Maciej Pawlikowski

### Mineralogisch-petrographische Untersuchungen der Keramik von der Fundstelle Nr. 22 in Grodzisko Dolne

#### Zusammenfassung

Es wurden mineralogische und technologische Untersuchungen der keramischen Massen der 12 von der multikulturellen Fundstelle Nr. 22 in Grodzisko Dolne stammenden Gefäßfragmenten und von drei aus dem lokalen Stoff gefertigten und in den Temperaturen 600, 700 und 800 °C ausgebrannten Proben unternommen. Man bestimmte ihre mineralische und Kornzusammensetzung sowie auch die Ausbrandtemperatur und die Atmosphäre des Ausbrandprozesses. Um vergleichbare Werte zu gewinnen, hat man die Proben auf standardisierte Art und Weise analysiert. Um die Proben zu katalogisieren und zu vergleichen nutzte man das Computerprogramm POTTERY. Die Mikroskopanalysen deuten darauf hin, dass die keramischen Massen sich grundsätzlich voneinander in ihrer mineralischen Zusammensetzung nicht unterscheiden, doch die Mengen der einzelnen Zutaten verhältnismäßig voneinander abweichen. Die Computeranalyse wies ziemlich kleine Ähnlichkeit (nur 71–74%) zwischen den im Labor gefertigten Proben auf. Diese Proben unterscheiden sich, außer der Ausbrandtemperatur, durch prozentuellen Inhalt der einzelnen Mineralien. Die Ähnlichkeit der Keramikmassen an die Laborproben weist nur ein mittelalterlicher Topf auf. Daraus kann man schluss-

folgern, dass dieser Topf sowie auch andere Gefäße aus dieser Zeit aus dem lokalen Stoff (Ton) hergestellt wurden. Unter den Keramikgefäßen kann man die größte Ähnlichkeit (61%) der Keramikmassen zwischen der frühslawischen kugelige Keramikform und dem Topf feststellen, der auf die Przeworsk-Kultur zurückzuführen ist. Diese kugelige Keramikform zeigt außerdem über 50% der gemeinsamen Merkmale mit sogar 6 anderen Keramikgefäßen. Sie weist auch Ähnlichkeiten mit einer antischen Amphora (55%) und mit den Töpfen der Mierzanowice-, Trzciniac-, Przeworsk- und frühslawischen Kultur auf. Es fällt auf, dass 9 von den untersuchten Gefäßen gegenseitige Ähnlichkeiten verbinden. Es ist also zu vermuten, dass sie aus dem gleichen Stoff gefertigt wurden, zumal dass die von einer Lagerstätte stammenden Lehmportionen Unterschiedlichkeiten hinsichtlich der Komponentenverhältnisse aufweisen. Die in die Tarnobrzeg Gruppe eingeordnete Vase und der mittelalterliche Topf weisen keine Ähnlichkeiten mit anderen Proben auf. Den Ausbrandprozess führte man in den Temperaturen zwischen 650–750 °C, sowohl in der Oxidationsatmosphäre (im Bruch Farbe Braun oder Ziegelrot) als auch ohne Sauerstoffzugang (im Bruch Farbe grau oder schwarz).

## Минералогические и петрографические исследования керамики из археологического памятника № 22 в Гродзиске Дольном

### Резюме

Проведены минералогические и технологические исследования керамических масс 12 фрагментов сосудов из многослойного памятника № 22 в Гродзиске Дольном и трех образцов, изготовленных из местного материала и обожженных в температурах: 600, 700 и 800 °С. Определен их минералогический и зерновой состав, а также температура и атмосфера обжига. Образцы были подвергнуты анализу по стандартной процедуре с целью получения результатов, пригодных для сравнения между собой. Для каталогизации результатов и их сравнения применена компьютерная программа POTTERY. Наблюдения под микроскопом показывают, что керамические массы в своей основе не отличаются по минералогическому составу, однако содержание отдельных ингредиентов является достаточно дифференцированным. Компьютерный анализ показал относительно незначительное (лишь 71–74%) сходство между образцами, изготовленными в лаборатории. Эти образцы, кроме температуры обжига, отличаются только процентным содержанием отдельных минералов. Сходство керамических масс с лабораторными образцами имеет только средневековый горшок. Из этого можно сделать вывод, что данный горшок, а также другие сосуды

этого периода формировались из глины, происходящей из карьера на территории Гродзиска. Среди керамических сосудов наибольшее сходство (61%) керамических масс отмечено между раннеславянской шаровидной керамической формой и горшком, представляющим пшеворскую культуру. Кроме этого, данная шаровидная керамическая форма имеет более 50% черты, общие с шестью другими керамическими сосудами. Кроме упомянутой, она подобна до черноморской «амфоры» (55%), а также имеет сходство, равное 52%, с горшками межяновицкой, тщицецкой, пшеворской культур и раннеславянского периода. В целом отмечено, что девять из исследованных сосудов объединяет взаимное сходство. Следовательно, можем предполагать, что они могли быть изготовлены из одного и того же материала, особенно если учесть, что в пределах одной залежи глина имеет довольно дифференцированный состав ингредиентов. Ваза, относящаяся к тарнобжегской группе, и средневековый горшок не имеют сходства с остальными образцами. Обжиг осуществлен в пределах 650–750 °С как в окислительной (на сломе коричневый или кирпичный цвет), так и в восстановительной атмосфере (на сломе цвет серый или черный).