

ANDRZEJ BUKO

WYKORZYSTANIE ZJAWISKA EROZJI CERAMIKI W ANALIZACH PROCESÓW FORMOWANIA SIĘ STANOWISK OSADNICZYCH

Pojęciem erozji ceramiki określono dalej zespół zjawisk powodujących deformacje morfologiczne wyrobów garncarskich, bądź ich fragmentów wskutek ścierania lub wymywania cząsteczek surowca. Opisywane zjawiska zachodzą zarówno w okresie użytkowania naczyń, jak i po wyłączeniu ich ze sfery użytkowej. W pierwszym przypadku zakres erozji jest najczęściej ograniczony, a jej świadectwem mogą być starte angoby, czy malowane dekoracje — o ile wykonywano je z miękkich, podatnych na wycieranie materiałów; sporadycznie dotyczyła podstawowego surowca. Czynnikiem ograniczającym jej działanie były znaczna twardość produktów garncarskich oraz krótki, bo liczony tygodniami lub miesiącami czas ich użytkowania¹.

Ślady działania erozji widoczne są zazwyczaj na fragmentach rozbitych naczyń, które po wyrzuceniu zalegały przez dłuższy czas na powierzchni terenu. W przeciwieństwie do czynników omawianych wyżej — z reguły będących rezultatem działań ludzkich — udział w erodowaniu ceramiki wyłączonej z użytkowania miały zjawiska naturalne: woda, wiatr i szeroko rozumiane uwarunkowania klimatyczne. Efektem działania tych wzajemnie nakładających się czynników, zróżnicowanych pod względem intensywności i czasu trwania, są starte, niekiedy również ścienione powierzchnie oraz wyrównane, a w skrajnych przypadkach obtoczone krawędzie skorup.

W przypadku ceramiki z wykopalisk oprócz erozji wchodzi w grę korodowanie wyrobów. O ile źródłem pierwszej są głównie czynniki mechaniczne (tarcie, ścieranie, wymywanie, itp.), o tyle korozję wywołują reakcje chemiczne cząsteczek surowca z aktywnym biochemicznie otoczeniem. Wynika stąd, iż częściej podlega jej ceramika zalegająca w warstwach kulturowych, której część składników chemicznych reaguje z kwasami organicznymi obecnymi w glebie i podglebiu, podczas gdy fragmenty naczyń występujące na powierzchni terenu w większym stopniu narażone są na działanie czynników fizycznych².

¹ Zagadnienie czasu użytkowania różnych rodzajów naczyń należy do słabo poznanych. Więcej miejsca poświęcono mu w niektórych publikacjach etnoarcheologicznych (np. W.R. DeBoer, *Ceramic Longevity and Archaeological Interpretation: an Example from the Upper Ucayali, Peru*, „American Antiquity”, t. 39: 1974, nr 2, s. 335-343; por. też U. Kobylińska, Z. Kobyliński, *Kierunki etnoarcheologicznego badania ceramiki: przegląd problematyki*, Kwart. HKM, R. 29; 1981 nr 1, s. 49 i n. Za znaczyc należy, iż próby projekcji danych etnoarcheologicznych na odległe w czasie i przestrzeni wymarłe systemy społeczno-kulturowe traktować trzeba z dużą dozą rezerwy. Spośród autorów polskich więcej miejsca zagadnieniu temu poświęcił W. Hołubowicz (*Opole w wiekach X-XII*, Katowice 1956, s. 115 i n.) przy okazji analizy zapotrzebowania mieszkańców wczesnośredniowiecznego Opola na wyroby garncarskie.

² Procesy korozji (inaczej: wietrzenia chemicznego) ceramiki, o których pisano szerzej w innym miejscu (por. A. Buko *Ceramika wczesnopolska. Wprowadzenie do badań*, Wrocław 1989) wykraczają poza ramy niniejszego artykułu. Stąd ograniczę się do przypomnienia, iż korodowaniu mogły ulegać naczynia już w okresie ich użytkowania. Zachodziło ono w wyniku reakcji pomiędzy składnikami potraw aktywnymi chemicznie i niektórymi elementami chemicznymi wchodzącymi w skład surowców garncarskich. W literaturze przedmiotu podkreśla się szczególną podatność na korozję szklivi typu ołowiowego, zwłaszcza w zetknięciu z potrawami o odczynie kwaśnym (K. Czechowski *Garncarstwo. Wyroby zwyczajne i ozdobne z glin pospolitych*, Warszawa 1918, s. 191 n.). Wśród innych bardziej znanych czynników korozyjnych wymienia się najczęściej działanie ziarnistego marglu oraz kondensację soli rozpuszczalnych w wodzie (por. M.C. Berdoucou *La conservation archéologique*, „Archeologie aujourd'hui”, Paris 1980, s. 149-170; J. Lehmann, *Zabezpieczenie zabytków archeologicznych z drewna, metali i ceramiki bezpośrednio po wydobyciu, w transporcie, magazynie i ekspozycji*, „Pomorania Antiqua”, t. 7: 1977, s. 209-246).

Dodajmy wreszcie, iż pomiędzy erozją i korozją istnieje ścisła współzależność. Tak więc w praktyce obydwie zjawiska zachodzić mogą równocześnie, np. fizycznym zjawiskom wymywania, czy ścierania towarzyszą w mniejszym lub większym stopniu (uzależnione jest to aktywnością biochemiczną środowiska) reakcje chemiczne, których pochodną mogą być procesy korozyjne.

Niniejszy artykuł poświęcono zjawiskom erozji zachodzącym w warunkach przestrzeni otwartych i w środowisku wodnym³. Ich świadectwem są fragmenty wyrobów znajdujące m.in. w warstwach kulturowych, pozbawione ostrych krawędzi i w różnym stopniu obtoczone w wyniku tarcia bądź przepływu wody. Bywa, iż niektóre spośród nich mają zmniejszone, w stosunku do pierwotnych, grubości ścianek. Cechą specyficzną tego rodzaju znalezisk jest niemożność wykorzystania ich do celów rekonstrukcyjnych ze względu na zanik oryginalnych połączeń pomiędzy fragmentami tego samego naczynia.

CZYNNIKI EROZJI CERAMIKI

Erozja ceramiki zalegającej na powierzchni terenu ma miejsce wówczas, jeżeli fragmenty naczyń dostatecznie długo poddawane są działaniu czynników erozyjnych, wśród których najistotniejszym jest woda. W przypadku wody opadowej działanie erozyjne polega m.in. na uderzaniu kropeł o powierzchnię naczyń, powodujące zmniejszanie ich twardości oraz nasiąkanie, aż do stanu maksymalnego nasycenia. Procesom tym sprzyja porowata struktura surowców garncarskich. Następuje wówczas pęcznienie obecnych w masie garncarskiej minerałów ilastych; wynikiem tego zjawiska są naprężenia surowca, co niekiedy powoduje jego uszkodzenia, objawiające się spękaniem powierzchniowymi, a nawet kruszeniem się fragmentów naczyń.

Innym działaniem jest sukcesywne ścieranie i obtaczanie ceramiki przemieszczanej wraz z innymi materiałami powierzchniowymi w okresach spływu wody. Zjawiska te są lepiej postrzegalne tam, gdzie istniały naturalne bądź wytworzone sztucznie spadki terenu; najlepiej — na obszarach wyżynnych, w rejonach, gdzie osadnictwo rozwijało się na krawędziach kulminacji, bądź wręcz na stokach. Podobny sposób erodowania ceramiki — wskutek tarcia i przepływu wody — charakterystyczny jest dla fragmentów zalegających na dnach koryt rzecznych, strumieni, wybrzeżach morskich, czy jeziornych. Decydujący udział w tych procesach mają ruchy wody oraz materiały skalne podłoża.

Czynnikiem wydatnie przyspieszającym erozję ceramiki zalegającej na powierzchni terenu jest działanie wiatru. Wywołuje ono przemieszczenia luźnych (zwietrzałych) cząsteczek surowca, a nawet rozbijanie spoiściwej powierzchniowej ceramiki poprzez uderzanie niesionymi przez wiatr drobinami okruchów skalnych (pyły, piaski). Zjawisko to, określane przez specjalistów ogólnym mianem korozji⁴, szczególnie intensywne jest na terenach, na których brak spoiwego (ilastego) podłoża⁵. Efektem działania wiatru jest też szybsze wysychanie ceramiki, choć zaznaczyć należy, iż większe konsekwencje z tego punktu widzenia ma nasłonecznienie terenu. To ostatnie jest źródłem następujących po sobie okresów szybkiego schnięcia (w ciągu dnia) oraz nasiąkania (nocą) skorup. Intensywność tych procesów jest najczęściej proporcjonalna do różnic dobowych temperatur. W efekcie powstają naprężenia wewnętrzne surowca, prowadzące niekiedy do spękań powierzchniowych, ułatwiających działanie czynników erozyjnych. Podobne efekty wywołuje wietrzenie fizyczne spowodowane procesami mrozowymi. Punktem wyjścia opisu zjawisk zachodzących w rezultacie tego procesu mogą być, jak się wydaje, wyniki obserwacji dotyczących wietrzenia mrozowego skał. Ponieważ kwestiom tym poświęcono już w literaturze przedmiotu więcej miejsca⁶,

³ Temat artykułu zrodził się w 1985 r., w trakcie prac nad materiałami źródłowymi ze stanowiska Storvågan (Lofoty). Prace te realizowano w ramach współpracy pomiędzy Instytutem Historii Kultury Materialnej PAN i Uniwersytetem w Tromsø. Ich problematykę oraz wstępne wyniki omówiono w innym miejscu (por. R. Bertelsen, A. Buko, A. Fosnes, J. Hood, Z. Kobyliński, K. Lind, P. Urbanczyk, *The Storvågan Project 1985-1986*, „Norwegian Archeological Review”, t. 20: 1987, nr 1, s. 51-55).

⁴ W. Jaroszewski, L. Marks, A. Radowski, *Słownik geologii dynamicznej*, Warszawa 1985, s. 118.

⁵ C. Embleton, J. Thornes (red.), *Geologia dynamiczna*, Warszawa 1985;

⁶ M. Klimaszewski, *Geomorfologia*, Warszawa 1981, s. 170 i n.; A. Bolewski, W. Parachoniak, *Petrografia*, Warszawa 1982, s. 203 i n.; Embleton, Thornes, *op. cit.*, s. 145.

ograniczyć się do kilku stwierdzeń podstawowych. Przypomnijmy więc, iż zgodnie z definicją⁷, wietrzenie mrozowe polega na rozsadzaniu i rozdrabnianiu skał przez zamarzającą wodę. Podlegają mu wszelkie skały porowate i szczelinowe. Istotny wpływ na intensywność wietrzenia mrozowego mają powtarzające się cykle zamarzania i tania wody. Zamarzając, woda wypełniająca pory skalne zwiększa objętość o ponad 9%, co powoduje szybkie rozszerzanie się porów. Prowadzi to do odkształceń skały, które mogą powodować jej niszczenie, szczególnie jeśli objętość zamarzającej wody przekroczy wytrzymałość skały na rozciąganie⁸.

Opisywane zjawiska w dużym stopniu odnoszą się również do ceramiki z wykopalisk. Cechą charakterystyczną olbrzymiej masy wyrobów garncarskich (z wyłączeniem wypalanych w wysokich temperaturach, np. kamionki, porcelany) jest porowatość, generalnie wyższa aniżeli w przypadku większości surowców skalnych. Stąd na obszarach charakteryzujących się dużymi zmiennościami skali rocznych temperatur (np. w górach), również procesy mrozowe mogą w istotny sposób wpływać na ostateczną formę znalezisk.

ŚRODOWISKA EROZJI CERAMIKI

Charakteryzowane wyżej zjawiska zachodzą najogólniej w trzech dużych środowiskach, przy czym każdemu z nich przypisać można zbiór cech dlań specyficznych:

1. Środowiska cieków wodnych

Są to koryta zbiorników wodnych zarówno naturalnych, jak i sztucznych (wytworzonych przez człowieka, np. fosy, rowy, itp.). Fragmenty wyrobów występujące w tych środowiskach mogły się w nich znaleźć ze znanych bądź nie znanych przyczyn. W tym przypadku erozja ma charakter względnie ciągły, a intensywność jej ocenić można jako wysoką; była ona uzależniona m.in. od ilości i szybkości przepływu wody.

2. Środowiska stałych zbiorników wodnych

Objęmują one wybrzeża mórz i jezior. Erozja fragmentów naczyń, które znalazły się tu ze znanych bądź nie znanych przyczyn, ma również charakter ciągły, a warunkuje ją stały ruch cząsteczek wody powstający w wyniku falowania (w przypadku mórz również przyptywy i odpływy). Czynnikiem stymulującym te zjawiska jest tarcie ceramiki o podłoże. Dlatego erozja fragmentów naczyń znajdujących w opisywanym środowisku charakteryzuje się, podobnie jak znalezisk wymienionych w punkcie 1, wysoką intensywnością.

3. Środowiska lądowe

Środowiska te należą do najliczniejszych; obejmują bowiem większość stanowisk osadniczych będących w kręgu zainteresowań archeologów. Pochodzą z nich pozostałości tych wyrobów garncarskich, które po wyłączeniu z użytkowania nie przechodziły bezpośrednio do ziemi, lecz zalegały przez jakiś czas na powierzchni terenu, z reguły w pobliżu osad, w których je użytkowano. Włączono tu również te fragmenty wyrobów, które w okresie formowania się stanowisk osadniczych przechodziły z jednego kontekstu stratyfikacyjnego w inny. Mogło się więc zdarzyć, iż skorupy z potłuczonych naczyń przechodziły wprawdzie bezpośrednio do ziemi, ale po jakimś czasie wracały na jej powierzchnię. Zjawiska takie zachodziły niewątpliwie w przypadku zdecydowanej większości ośrodków osadniczych, sukcesywnie rozbudowywanych i przebudowywanych. Dotyczy to również osad niszczonej w wyniku klęsk żywiołowych i wydarzeń wojennych, w których miejscu z czasem powstawały inne. Towarzyszące kolejnym fazom zabudowy prace ziemne, w tym niwelacje terenu, były istotnym (choć nie jedynym) źródłem ponownego przedostawania się części ceramiki z ziemi na jej powierzchnię. Podobne efekty dawały inne działania człowieka: orka, drażenie jam, fos — by wymienić niektóre spośród nich. Wspomnijmy wreszcie o podobnych w swojej wymowie efektach działania czynników naturalnych, głównie wody opadowej.

⁷ Klimaszewski, *op. cit.*, s. 170.

⁸ Embleton, Thornes, *op. cit.*, s. 147.

Mam na myśli szczególnie procesy erozyjne gleby, intensywnie zaznaczające się np. na wyżynach lessowych w postaci wąwozów. Przepływająca tędy w wyniku opadów woda sprzyja ciągłemu osuwaniu się ścian i wyplukiwaniu z nich zawartości kulturowej, w tym ułamków wyrobów garncarskich.

Ogólnie powiedzieć można, iż w przeciwieństwie do czynników omawianych w punktach 1-2, stopień erozji ceramiki w środowisku lądowym jest nie tylko funkcją czasu, w jakim ułamki pokruszonych naczyń zalegały na powierzchni terenu, ale również rodzajów i zakresu działania różnorodnych zjawisk erozyjnych, definiowanych wyżej (s. 350). Podkreślny też, iż we wszystkich wymienionych rodzajach środowisk szybkość erozji ceramiki zależy od jakości materiałów, z jakich wykonywano naczynia, a nade wszystko od ich porowatości i twardości. Można więc oczekiwać, iż zjawisko to będzie zachodziło odpowiednio wolno np. w grupie średniowiecznych kamionek — wyrobów silnie spieczonych i mało porowatych, inaczej natomiast w przypadku większości wyrobów pradziejowych, wypalanych w niskich temperaturach, względnie kruchych po wypaleniu, tym samym podatnych na dezintegrację surowca.

STOPNIE EROZJI CERAMIKI: PROJEKT KLASYFIKACJI

Badania ceramiki średniowiecznej ze stanowiska Storvågan wykazały, iż dla celów analizy archeologicznej celowe jest definiowanie stopnia erozji wyrobów garncarskich. Punktem wyjścia analiz szczegółowych były obserwacje krawędzi i powierzchni 240 fragmentów naczyń. Zbiór ten próbowano podzielić na grupy względnie jednorodne z punktu widzenia stopnia zerodowania fragmentów. Czynności te powtarzano kilkakrotnie, weryfikując tym samym przydatność praktyczną stosowanych kryteriów klasyfikacyjnych. W niezbędnych przypadkach dokonywano na bieżąco korekt zasad klasyfikacji. Efektem przeprowadzonych badań są następujące propozycje w zakresie definiowania stopnia erozji surowców i powłok (szkliw, angob, itp.)⁹:

0 — brak śladów erozji;

I — surowiec: przełomy i krawędzie fragmentów ceramiki częściowo wyrównane, miejscami wytarte; powłoki: wytarcia miejscowe;

II — surowiec: fragmenty ceramiki o krawędziach wytartych, miejscami zaokrąglonych, gdzieniegdzie widoczne wytarcia powierzchniowe; powłoki: zachowane częściowo;

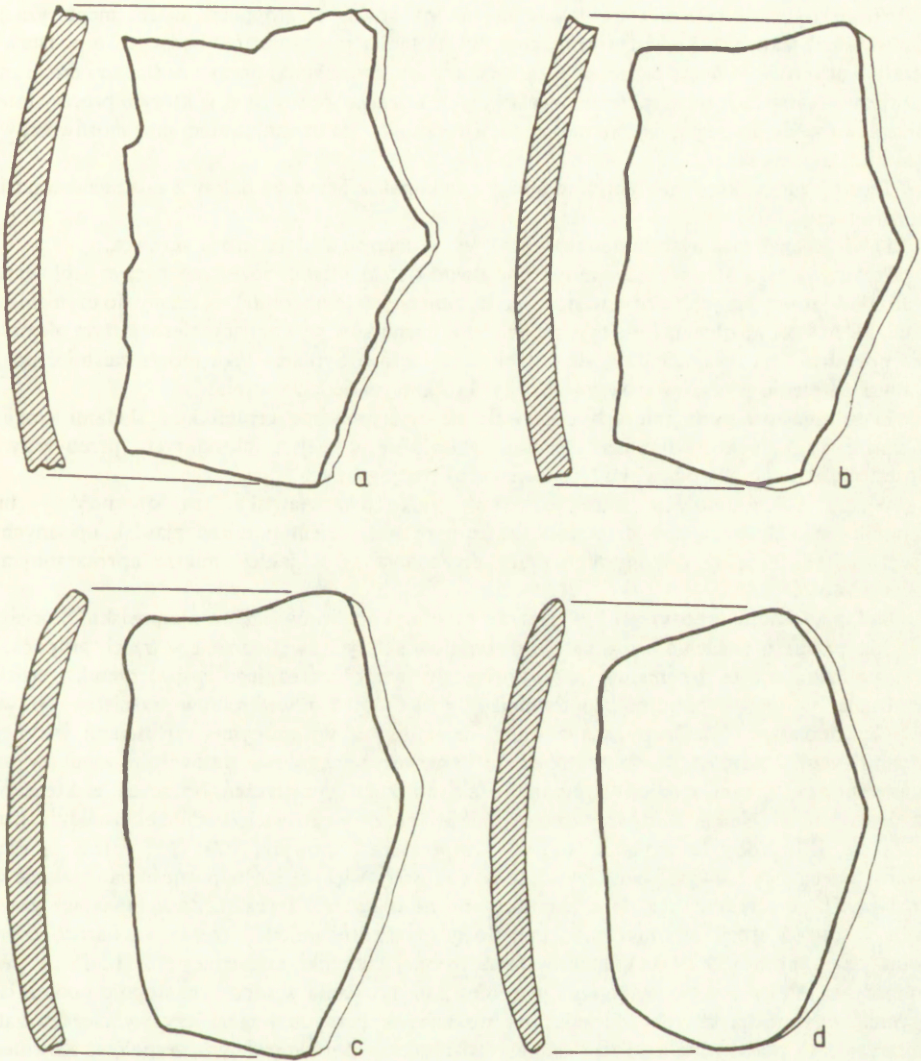
III — surowiec: fragmenty ceramiki o krawędziach obtoczonych, niekiedy o zmniejszonych grubościach ścianek, ze względu na rozległe wytarcia powierzchniowe; powłoki: zachowane śladowo, niekiedy czytelne w sposób pośredni.

Powyższy projekt, którego ilustracją w części dotyczącej surowca jest ryc. 1, wykorzystano w analizach ceramiki ze Storvågan. Źródłem erozji były w danym przypadku wody okolicznych zatok, zmienny klimat oraz procesy stokowe¹⁰. Trudno już teraz ocenić, czy wydzielone kategorie okażą się wystarczające do klasyfikowania materiałów z innych stanowisk. W szczególności uważam, iż dalszych badań wymaga zjawisko erozji ceramiki znajdującej w ciekach wodnych, charakteryzujących się szybkim przepływem wody, np. w rejonach podgórskich. Do opinii tej skłaniają mnie wstępne obserwacje poczynione na przykładzie zespołów ceramiki pozyskanych w okolicach Oslo z koryta rzeki Akerseiva¹¹. Odnotowano tam bardzo wysoki stopień ich erozji, co więcej — ślady erozji czytelne były na wszystkich bez wyjątku fragmentach. Dlatego nie wykluczam, iż w wyniku dalszych badań celowe okaże się np. wprowadzenie IV stopnia erozji surowców. Miałby on zastosowanie do tych ułamków wyrobów, których pierwotne kształty i wymiary są w wyniku zaawansowanych procesów erozyjnych niemożliwe do ustalenia.

⁹ Ponieważ nie znane mi są metody, za pomocą których można by określić okoliczności erozji powłok surowcowych, w dalszej części artykułu ograniczam się do analizy stopnia obtoczenia krawędzi ułamków naczyń, zgodnie z propozycją zamieszczoną na ryc. 1.

¹⁰ Szersze omówienie wyników odpowiednich badań znaleźć można w opracowaniu A. Buk i P.B. Molauga, *The pottery [w:] The Storvågan Project 1985-1986* (w druku).

¹¹ Zespoły te miałem sposobność obejrzeć latem 1987 r. w magazynach Riksantikvarens Utgravningskontor w Oslo dzięki uprzejmości dr. Erika Schii.



Ryc. 1. Wzorec ułatwiający pomiar stopni erozji ceramiki:

a — fragment naczynia o ostro zaznaczających się krawędziach (brak śladów erozji surowca); *b* — przełomy i krawędzie ceramiki częściowo wyrównane, miejscami wytarte (I stopień erozji surowca); *c* — krawędzie fragmentu wytarte, miejscami zaokrąglone (II stopień erozji surowca); *d* — fragment o obtoczonych krawędziach, miejscami o zmniejszonej grubości ścianki (III stopień erozji surowca)

Model facilitating measurement of the degree of pottery erosion:

a — potsherd with distinct edges (no traces of raw material erosion); *b* — fractures and edges of pottery, partially even, worn in places (I degree of raw material erosion); *c* — edges of the potsherd are worn, in places rounded (II degree of raw material erosion); *d* — potsherd with rounded edges, in places with thinner walls (III degree of raw material erosion)

Rys. M. Krakowiak

ZJAWISKO EROZJI WYROBÓW GARNCARSKICH W BADANIACH PROCESÓW STRATYFIKACYJNYCH NA STANOWISKACH OSADNICZYCH: PRZYKŁAD CERAMIKI ZE STORVÅGAN

Zjawisko erozji ceramiki traktować można na równi ze stopniem jej fragmentaryzacji (stanem zachowania) jako punkt wyjścia wnioscowania na temat mechanizmów będących u podstaw procesów stratyfikacyjnych. Podczas badań na stanowisku Storvågan, ułamki naczyń ze śladami erozji znajdowano bowiem w warstwach o charakterze niwelacyjnym, zatem w środowisku, w którym procesy intensywnego przepływu wody, toczenia, czy tarcia zachodzić nie mogły¹². Pozostają zatem inne możliwości wyjaśnienia genezy tego zjawiska.

Teoretycznie w każdym zbiorze ceramiki z wykopalisk liczyć się należy z zaistnieniem następujących możliwości:

1) wśród analizowanych materiałów brak jest skorup ze śladami erozji surowca.

Przyczyny tego stanu rzeczy mogą być dwojakie: a) ułamki rozbitych naczyń izolowane były od warunków zewnętrznych (wody, wiatru, tarcia, zmiennych temperatur); b) mamy do czynienia z materiałami, które wprawdzie narażone były na działanie czynników wywołujących erozję, tym niemniej fakt ten nie pozostawił na ceramice dających się określić śladów. Sytuacja taka mogła zaistnieć np. przy zbyt słabym natężeniu procesów erozyjnych i zbyt krótkim czasie ich trwania;

2) w analizowanych zbiorach obserwuje się występowanie ceramiki ze śladami erozji surowca. Wskazuje to, iż niektóre fragmenty, zanim znalazły się w miejscu ich odkrycia, przebywały uprzednio dostatecznie długo w środowisku (środowiskach) erozjogennych.

W praktyce jesteśmy w stanie rozróżnić tylko dwa zjawiska, tzn. obecność — brak erozji ceramiki. Nie dysponujemy natomiast skutecznym narzędziem pomiaru zjawisk opisanych w punkcie 1b. Stąd podziały dokonywane przez archeologa są w jakiejś mierze uproszczonym obrazem rzeczywistości.

Badania ceramiki pozyskanej w trakcie prac wykopaliskowych na stanowisku Storvågan wykazały, iż z punktu nasilenia erozji całość materiałów sklasyfikować można w trzech grupach. W pierwszej umieszczono te fragmenty, które osiągnęły wartość średniego współczynnika erozji¹³ > 1 , w drugiej — o wartościach współczynnika $< 1 < 0,5$ i wreszcie w trzeciej — o wartościach współczynnika $> 0,5$. Grupy analizowanej ceramiki¹⁴ z wyliczonymi wartościami średniego współczynnika erozji przedstawiono w tabeli 1. Ponieważ szczegółowe omówienie wyników analizy zamieszczono w innym miejscu¹⁵, ograniczę się do kilku spostrzeżeń będących efektem przeprowadzonych badań. Niskie wartości współczynników erozji w grupach kamionek znajdują uzasadnienie w fakcie, iż wyroby te wypalane były w temperaturach powyżej 1000°C¹⁶, zatem są odpowiednio twardsze i mniej porowate. Właściwości te powodowały większą ich odporność na działanie czynników erozyjnych, co dokumentują dane zamieszczone na diagramie (ryc. 2). Zastanawiający jest natomiast wyższy stopień erozji ceramiki zaliczanej do grupy Protokamionek (ceramika bardzo twarda, datowana na I. połowę XIV w.), aniżeli nieszkliwionej ceramiki kuchennej z XII-XIV w. Wskazywać to może, iż ta pierwsza po wyłączeniu wyrobów z użytkowania w większym stopniu podlegała działaniu czynników atmosferycznych, zalegając na stokach okolicznych wzgórz czy wybrzeżach zatok. Przepuszczenie to potwierdza analiza stopnia rozdrobnienia porównywanych zespołów. Również i w tym przypadku grupa Protokamionek osiągnęła niższe wartości współczynnika wielkości względnej (por.

¹² Przejęcie odwrotnej hipotezy byłoby możliwe pod warunkiem, iż ceramika znajdowana była w warstwach typu sedymentacyjnego. W przypadku Storvågan na odkrycia takie nie natrafiono.

¹³ Średni współczynnik erozji jest ilorazem sumy wartości pomiaru (tu: stopni erozji) wszystkich analizowanych fragmentów naczyń do ogólnej liczebności próby. Wyższa wartość współczynnika oznacza wyższy stopień erozji zbioru (szerzej kwestie te omówiono w pracy Buko i Molauga, *op. cit.*).

¹⁴ Nazewnictwo poszczególnych grup nawiązuje do tradycji badawczej autorów krajów zachodnioeuropejskich i skandynawskich. Definicje grup naczyń wymienionych w tabeli 1 znaleźć można m.in. w pracach: P.B. Molauga *Leirmaterialet [w:] De arkeologiske utgravninger i Gamlebyen*, Oslo, E. Schia (red.), Bergen 1987, s. 229-328, oraz Buko, Molauga, *op. cit.*

¹⁵ Buko, Molauga, *op. cit.*

¹⁶ H.G. Stephan, *The Development and Production of Medieval Stoneware in Germany [w:] Ceramics and Trade*, P. Davey, R. Hodges (red.), Sheffield, 1983, s. 97 i n.

Tabela 1. Storvågan (Lofoty). Kategorie analizowanych naczyń uporządkowane zgodnie z wyliczonymi wartościami średniego współczynnika erozji

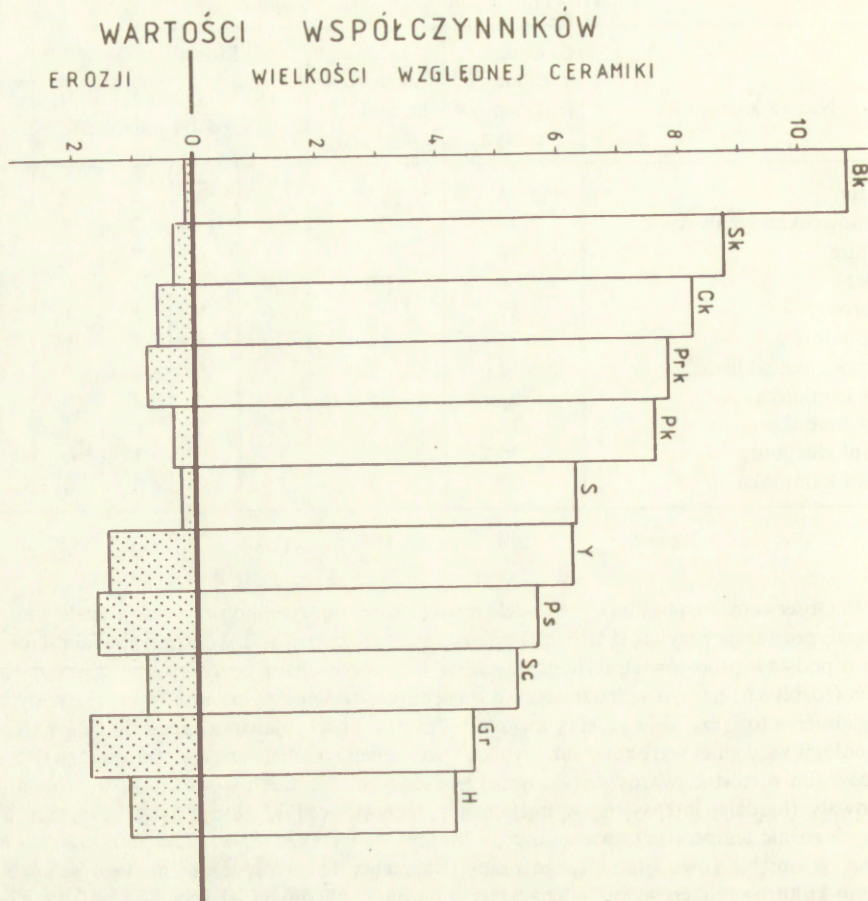
Nazwa kategorii	Liczba przebadanych fragmentów naczyni	Liczba fragmentów naczyni ze śludami erozji	Stopnie erozji				Średni współczynnik erozji
			0	I	II	III	
Grimston	15	13	2	4	4	5	1,80
Południowoskandynawskie	24	20	4	11	2	7	1,67
Yorkshire	14	13	1	6	7	0	1,43
Humber	6	6	0	5	1	0	1,17
Scarborough	17	11	6	8	2	1	0,88
Protokamionka	23	13	10	9	3	1	0,78
Kuchenne, bez szklwi	13	8	5	8	0	0	0,62
Prawie kamionka	54	19	37	15	2	0	0,35
Szara kamionka	26	6	20	5	0	1	0,31
KamionkaSiegburg	20	4	16	3	1	0	0,25
Brązowa kamionka	28	3	25	3	0	0	0,11
Razem	240	114	126	77	22	15	

ryc. 2)¹⁷. Obserwacje te, podobnie jak i wiele innych, które poczyniono przy okazji analizy materiałów ze Storvågan, pozwalają przyjąć, iż u źródeł opisywanych zróżnicowań były odmienne jakościowo zjawiska będące u podstaw procesów stratyfikacyjnych, w szczególności zaś pozostawanie części spośród uszkodzonych (rozbitych) naczyń w środowiskach dostępnych działaniom czynników erozjogennych.

Zagadnienie to łączy się z kolejną kwestią — przydatnością zjawiska erozji do celów wnioskowania o chronologii względnej wyrobów. Jak wynika z wcześniejszych ustaleń, o stopniu erozji decydują cechy surowców (im surowiec twardszy, tym mniej podatny na ścieranie), środowiska, w których procesy te następowały (bardziej intensywne w miejscach przepływu wody), warunków klimatycznych (opadów, dobowych różnic temperatur) i wiele innych. Zdarzyć się wszakże może, iż na stanowisku archeologicznym, np. w obrębie rowu otaczającego osadę, fragmenty naczyń należące do tego samego kontekstu społeczno-kulturowego, co więcej — charakteryzujące się zbliżonymi właściwościami fizykochemicznymi mas garncarskich są zerodowane w różnym stopniu. Jeżeli przyjmiemy, że natężenie procesów erozyjnych w tym środowisku było zbliżone w stosunku do wszystkich występujących tam obiektów i miało podobną intensywność na osi czasu, to stopień erozji poszczególnych fragmentów ceramiki winien być proporcjonalny do czasu dzielącego momenty wyrzucenia uszkodzonych wyrobów i ustania działalności czynników erozyjnych; przyczyną taką mogło być np. zasypanie rowu. Innymi słowy, im później dany ułamek znalazł się w obrębie rowu, tym mniejsze ślady pozostawi na nim erozja.

Możliwość stosowania powyższej zasady w praktyce uzależnione są spełnieniem kilku warunków, którym warto poświęcić kilka słów uwagi. Przede wszystkim, zainteresowani praktyczną weryfikacją przyjętych założeń pytają będą niewątpliwie o przesłanki leżące u podstaw ocen „podobnej intensywności w czasie” czy „zbliżonego natężenia procesów erozyjnych” ceramiki. Na obecnym etapie badań trudno byłoby przedstawić jednoznaczne odpowiedzi w tym względzie. Stąd ograniczę się do zasygnalizowania możliwych kierunków dalszych analiz. Przede wszystkim proponować można działania zmierzające do ujawnienia (bądź stwierdzenia braku) przesłanek, które wykluczają możliwość przyjęcia powyższych założeń. W przypadku ceramiki znajdowanej w obrębie rowu — będącego, naszym przykładem, taką przesłanką negatywną, mogą być np. wyniki analiz przyrodniczych (malakologicznych, karpologicznych)

¹⁷ Współczynnik wielkości względnej jest stosunkiem maksymalnej średnicy fragmentu naczynia, mierzonej rrostopadłe bądź równoległe do osi wyrobu, do średniej grubości ścianki. Umożliwia on porównywanie wielkości skorup pochodzących z wyrobów o różnej grubości ścianek (szerzej na ten temat w pracy A. B u k o, *op. cit.*).



Ryc. 2. Storvågan, Lofoty. Histogram przedstawiający grupy analizowanych naczyń, uporządkowanych zgodnie z wartościami współczynników wielkości względnej ceramiki, oraz odpowiadające im wartości współczynników erozji

Bk — brązowa kamionka; *Sk* — szara kamionka; *Ck* — ceramika kuchenna bez szkliwa; *Prk* — protokamionka; *S* — kamionka typu Siegburg; *Y* — Yorkshire; *Ps* — południowoskandynawskie; *Sc* — Scarborough; *Gr* — Grimston; *H* — Humber (wg A. Buko i P. B. Molauga, *op. cit.*, ryc. 5)

Histogram showing groups of analysed vessels arranged according to the value of the coefficients of the relative size of pottery and to corresponding values of erosion coefficients:

Bk — brown stoneware; *Sk* — grey stoneware; *Ck* — kitchenware without glaze; *Prk* — proto-stoneware; *S* — stoneware of Siegburg type; *Y* — Yorkshire; *Ps* — south-Scandinavian; *Sc* — Scarborough; *Gr* — Grimstone; *H* — Humber

wskazujące na panujące tam zmienne w czasie warunki wodne. Stawia to bowiem pod znakiem zapytania założenie o podobnym w czasie nasileniu procesów erozyjnych. Z kolei obserwacje stratygraficzne wypełniska obiektu mogą być podstawą oceny, czy do utrzymania jest założenie o zbliżonej ekspozycji ceramiki na działanie erozji wodnej.

Uwagi te są jedynie ilustracją możliwych dróg postępowania. Zagadnienia te nie były bowiem dotąd

przedmiotem badań szczegółowych, stąd wymagają szerokiej dyskusji i prezentacji różnych punktów widzenia. Ich efektem, może być też ocena, czy i w jakim stopniu propozycje te zyskać mogą szerszą akceptację.

WNIOSKI

Zjawisko erozji ceramiki z wykopalisk, które zdefiniowano przy okazji analiz wyrobów ze stanowiska Storvágan, obserwować można wśród materiałów z różnych okresów i epok pochodzących z różnych szerokości geograficznych¹⁸; jest ono nieodłącznym atrybutem również znalezisk z naszego kraju (por. ryc. 3). Z tych względów wymaga ono dokładnego zbadania.

W niniejszym szkicu zwrócono uwagę na wybrane tylko aspekty zagadnienia, dotyczące erozji w warunkach przestrzeni otwartych i w środowisku wodnym. Inne kwestie będą wymagać badań w najbliższej przyszłości. Pogłębionej refleksji wymagają m.in. zjawiska związane ze zmiennym konteks-



Ryc. 3. Ślady erozji materiału na przykładzie XI-wiecznej ceramiki z wykopalisk w Sandomierzu:

a — fragment części przybrzeżnej naczynia (II stopień erozji); b — fragment części przydennej naczynia (III stopień erozji). Wzgórze Zamkowe, warstwy umocnień wału (a) oraz wzgórze Gostomianum, osada (b)

Traces of erosion shown by 11th century pottery from the excavation at Sandomierz:

a — fragment of the rim (II degree of erosion); b — fragment of the bottom (III degree of erosion). Wzgórze Zamkowe (Castle Hill), rampart layers (a) and Gostomianum Hill, settlement (b)

Fot. S. Biniewski

¹⁸ Tytułem przykładu wymienić można wyniki badań nad ceramiką z Capaccio Vecchia (południowe Włochy), zatem ze stanowiska strefy śródziemnomorskiej. Obserwowano tam, iż cechą specyficzną znalezisk pozyskiwanych w trakcie wykopalisk (w większym stopniu dotyczyło to ceramiki pradziejowej) były intensywnie zaznaczające się zjawiska erozji materiałów. Zdaniem L. Meillo, (*La ceramica premedievale* [w:] *Caputaquis Medievale II* (praca zbiorowa), Napoli 1984, s. 108) źródła erozji dopatrywać się należało w danym przypadku w transportowaniu ceramiki z wyższych partii stoków przez wodę opadową.

tem stratygraficznym znalezisk, w tym przechodzeniem ułamków wyrobów garncarskich z jednego kontekstu archeologicznego w inny¹⁹. Istotne miejsce w pracach tych zajęć mogą obserwacje erozji ceramiki dokonywane w terenie. Ich podstawą, oprócz ceramiki pozyskiwanej w trakcie wykopalisk, mogą być zespoły pochodzące z prowadzonych cyklicznie badań powierzchniowych²⁰.

Inna dziedzina zastosowań — to analizy o charakterze eksperymentalnym. Skoncentrować je warto na badaniu wytrzymałości różnych rodzajów surowca i powłok ceramicznych na ścieranie, kruszenie czy dezintegrację surowca w zakresie, w jakim pozwalają przedsięwzięcia te czynić możliwymi współczesne laboratoria. O tym, iż możliwości w tej mierze są niebagatelne, przekonują choćby wyniki uzyskane ostatnio przez J.M. Skibo i M.B. Schiffera²¹. Efektem tych różnych i wzajemnie uzupełniających się prac mogą być nowe, nie ujawnione dotąd aspekty działania czynników erozyjnych — zatem jakościowo nowa podstawa wnioskowania archeologicznego. Wydaje się, że już teraz istnieją przesłanki, aby erozję ceramiki — zjawisko powszechne i postrzegalne makroskopowo — włączyć do rutynowych zabiegów badawczych.

*Zakład Metodologii Badań
Archeologicznych IHKM PAN
w Sandomierzu*

ANDRZEJ BUKO

THE USE OF POTTERY EROSION IN THE ANALYSIS OF THE PROCESSES OF SETTLEMENT SITE FORMATION

The set of phenomena that are causing morphological deformation of pottery or its fragments, resulting from abrasion or washing out of raw material particles, is termed pottery erosion. The author discerns between erosion of limited scope that takes place during the use of pottery and erosion that affects pottery no longer in use and lying on the surface of the ground. In that case erosion is brought about by natural factors: water, wind and broadly conceived climatic conditions.

The author's interest is focused on erosion that takes place on land — in open spaces, and in water. The following eroding factors are discussed: results of meteoric water, wind, physical weathering caused by recurrent cycles of freezing and defreezing of potsherds and others. More space is devoted to the analysis of the environment where erosion was taking place: phenomena distinctly visible on pottery occurring within streams, permanent reservoirs and different locations on land.

On the basis of the materials from the site at Storvågan (Lofoten) 4 degrees of pottery erosion have been distinguished (fig. 1). The possibility of using erosion for drawing conclusions is considered. A suggestion is made that the classification of analysed collection into eroded and non-eroded ones corresponds to different ways by which potsherds had reached layers where they are being found. It is possible to assume that certain potsherds were fairly rapidly isolated from external conditions whereas others, lying for a time on the surface, were subjected to erosion.

The analysis of Storvågan pottery indicates that the higher degree of erosion of certain category of

¹⁹ Szersze omówienie tych kwestii zainteresowani znajdą m.in. w pracach M.B. Schiffera (*Behavioral Archaeology*, New York-San Francisco-London 1976, s. 29 i n.; tegoż, *The Structure of Archaeological Theory*, „American Antiquity”, t. 53: 1988, nr 3, s. 471 i n.; tam dalsza literatura).

²⁰ W tym kontekście zaszykalizować warto badania R. Mazurowskiego, zwracającego uwagę na możliwości wykorzystania stanu rozdrobnienia ceramiki do celów wnioskowania o stopniu zniszczenia stanowisk osadniczych (por. R. Mazurowski, *Podstawy wnioskowania o stopniu zniszczenia obiektów archeologicznych opartego na analizie materiału ceramicznego z powierzchni stanowisk*, *Prz. Arch.*, t. 27: 1980, s. 145-185). Sądzę, iż włączenie do tych badań erozji ceramiki ułatwić mogłoby ocenę, w jakim stopniu rozdrobnienie fragmentów jest efektem działania przeszłych systemów społeczno-kulturowych, a w jakim rezultatem działalności człowieka w czasach współczesnych.

²¹ J.M. Skibo, M.B. Schiffer, *The Effects of Water on Process of Ceramic Abrasion*, „Journal of Archaeological Science”, t. 14: 1987, s. 83-96.

artifacts is not always correlated with their higher liability to erosion. The case presented by proto-stoneware (1st half of the 14th century) and non-vitrified pottery of the 12th-14th centuries is analysed. The higher degree of erosion of the first group and its higher degree of fragmentation (cf. table 1 and fig. 2) show that their way to layers was more complex. Thus it is possible that the vessels in question, found on hill-slopes or on bay-shores, were subjected to a greater extent to the action of atmospheric factors than the others.

A suggestion is made to use pottery erosion for drawing inferences about the relative chronology of artifacts. This refers to finds that come from erosive environments (for instance, the bottoms of water reservoirs) and which belong to the same socio-cultural context and are characterized by similar physico-chemical properties of raw material. The author thinks that if the force eroding processes was similar for all potsherds found in a particular context and had a similar intensity along the time axis, the degree of erosion of particular potsherds should be proportional to the time that had elapsed between the throwing away of damaged pots and the cessation of eroding activity.

Attention is drawn to the possibility of further investigations of this phenomenon, including experimental studies.

