

ANDRZEJ PRINKE
JANUSZ SKOCZYŁAS
Muzeum Archeologiczne
Uniwersytet im. A. Mickiewicza
Poznań

Badania nad prahistorycznymi surowcami kamiennymi jako przykład interdyscyplinarnej współpracy archeologii z geologią

W artykule dokonano podsumowania dotychczasowego stanu wiedzy na temat prahistorycznej (głównie neolitycznej) wytwórczości kamieniarskiej, osiągniętej dzięki zastosowaniu nowych metod badawczych o charakterze interdyscyplinarnym. Bez nich nie dałoby się w ogóle sformułować wielu problemów dotyczących najstarszego górnictwa skalnego, technik obróbki kamienia, czy wymiany handlowej. Przytoczone przykłady nowych informacji są efektem ścisłej i długofalowej współpracy archeologów i geologów, w tym zwłaszcza petrografów. Obecnie ta współpraca przejawia tendencję do przerodzenia się w odrębną dyscyplinę naukową, tzw. petroarcheologię, jako dyscyplinę pomocniczą archeologii.

Jednym ze zjawisk współczesnej nauki jest — postulowany i postępujący, choć nie bez trudności i zahamowań — proces integracji różnych dyscyplin. Jego stan zaawansowania jest bardzo zróżnicowany w zależności od gałęzi nauki, kraju i poruszanej problematyki badawczej. W celu dokładniejszego opisu postępów zjawisk integracyjnych w nauce J. Topolski (1973) proponuje zastosowanie następującej klasyfikacji ich form:

1. I stopień procesów integrujących — „porównawczy”, tj. polegający na wykorzystaniu faktów lub teorii ustalonych w ramach jednej dyscypliny dla przeprowadzenia wyjaśnień lub sformułowania nowych pytań i problemów dla innej dyscypliny.

2. II stopień — jednoczenie i powiązanie wyników badań różnych dyscyplin, wykraczające poza zakres każdej z nich; występują tu trzy odmiany:

- 2.1. Powstawanie dyscyplin pogranicznych na skutek powiązania wyników i metod badawczych.
- 2.2. Tworzenie zbiorów twierdzeń (teorii) o stosunkowo wysokim stopniu ogólności, łączących stosunek różnych nauk do danego problemu (np. teoria zachowania).
- 2.3. Odrębna nauka o charakterze nadrzędnym ze względu na wysoki stopień ogólności swych twierdzeń (np. cybernetyka wraz z teorią informacji, teoria komunikacji); jest to odmiana zbliżona do poprzedniej.

W niniejszym artykule starano się przedstawić przykład wielostronnej i długofalowej współpracy między dwiema dyscyplinami naukowymi: archeologią i geologią (w tym głównie petrografią), w odniesieniu do zaniebanej — szczególnie do niedawna — problematyki użytkowania surowców kamiennych w prahistorycznej Europie, zwłaszcza zaś w epoce kamienia.

Termin: surowce kamienne stosuje się tradycyjnie w archeologii jako przeciwstawny wobec określenia: surowce krzemienne. Podział taki jest uzasadniony całkowicie odmienną techniką obróbki, sposobami użytkowania i rolą w całokształcie kultury oraz — co za tym idzie — innym postępowaniem badawczym wobec każdej z tych grup; jednakże zmiany wymaga rażąco niekonsekwentna terminologia. W przypadku przeciwstawiania sobie tych grup logiczniejsze wydaje się określenie: niekrzemienne (lub niekrzemionkowe) surowce skalne.

Omawiane surowce stosowano we wszystkich okresach pradziejów, lecz zarówno cele, jak i intensywność ich użytkowania ulegały wielu zmianom. W paleolicie (do ok. 8000 lat p.n.e.) i mezolicie (ok. 8000 lat p.n.e. — 4500 lat p.n.e.) odgrywały one najczęściej jedynie rolę komplementarną wobec krzemienia. Pojedyncze przypadki stosowania techniki gładzenia do obróbki skał są znane już z paleolitu górnego (np. z Kostienek koło Woroneża na Ukrainie, stan. 4; Semenov 1964, 1968). Liczne narzędzia gładzone, np. siekiery walcowate, w tym również okazy z otworem, występują w mezolicie południowej Skandynawii i zachodniej części Niżu Środkowoeuropejskiego (Althin, 1954). Szczyt popularności niekrzemionkowych surowców skalnych przypada na neolit (ok. 4500 lat p.n.e. — 1800 lat p.n.e.), w którym znalazły one zastosowanie do wyrobu głównych rodzajów narzędzi i broni (siekiery, topory, motyki, dłuta, młoty, siekiero-młoty, ciosły, buławki, gładziki, żarna i rozcieracze), a także w budownictwie (przede wszystkim przy wznoszeniu grobowców megalitycznych). Zdominowały one wówczas krzemień, stając się podstawową grupą surowcową całej epoki. W następnych okresach chronologicznych, w miarę upowszechniania się metali, omawiane surowce tracą stopniowo na znaczeniu. Topory kamienne wytwarzane były jeszcze przez ludność kultury łużyckiej (ok. 1400 lat p.n.e. — 400 lat p.n.e.) — Kostrzewski 1953. Później zastosowanie surowców skalnych ograniczyło się do

produkcji oselek, żaren i rozcieraczy oraz do konstruowania fundamentów budowli. Następny wzrost ich znaczenia przypada dopiero na wczesne średniowiecze w związku z rozwojem romańskiej architektury kamiennej (Weber-Kozińska, 1963).

Dotychczasowy stan wiedzy o najstarszych surowcach kamiennych w Europie Środkowej jest wysoce niezadowalający. Zdecydowana większość studiów nad wyrobami kamiennymi cechuje pewna jednostronność, polegająca na uwzględnianiu wyłącznie aspektu morfologicznego (typologii) badanych okazów, podczas gdy w odniesieniu do rodzaju surowca poprzestaje się na ogólnikowym określeniu: kamień. Rezultatem takiej postawy jest — w przeciwieństwie do problematyki prahistorycznego krzemieniarstwa — utrzymująca się nadal nieznanomość tak podstawowych faktów, jak: pochodzenie poszczególnych surowców, sposoby ich eksploatacji, dystrybucji i użytkowania, dobór rodzaju surowca w zależności od stosowanej techniki, tradycji kulturowej lub typu wytwarzanego narzędzia itd. Przyczyną tej niekorzystnej sytuacji jest brak odpowiednich propozycji metodycznych, jak również brak, poza Czechosłowacją (Štelcl, Malina, 1970, 1975), tradycji szerszej współpracy prahistoryków z geologami w zakresie zagadnień petrograficznych. Dopiero bowiem odtworzenie na podstawie analiz specjalistycznych zróżnicowania surowcowego wyrobów kamiennych może w pełni ujawnić bogatą problematykę archeologiczną. Słuszności tego twierdzenia dowiodły rezultaty przeprowadzonych ostatnio badań nad neolitycznymi surowcami niekrzemiennymi w Polsce środkowo-zachodniej (Prinke, Skoczylas, 1978, 1979 a, b). Umożliwiły one wstępne naszkicowanie całościowego ujęcia gospodarki surowcowej neolitycznego kamieniarstwa. Uzyskane wyniki są najprawdopodobniej reprezentatywne dla całego Niżu Środkowoeuropejskiego w tej epoce.

Neolityczni mieszkańcy Niżu dysponowali trojakimi możliwościami zaopatrywania się w surowce skalne, przydatne do ich potrzeb. Były to:

- 1) materiały narzutowe (eratyki) pochodzenia fennoskańskiego, obficie występujące na całym Niżu na powierzchni i w złożach wtórnych (np. w utworach morenowych i w dolinach rzecznych);

- 2) wysokiej jakości surowce z ościennych terenów skałonośnych, położonych, ogólnie biorąc, na południe od Niżu (głównie w strefie podgórskiej i górskiej pd. Polski, pd.-wsch. części NRD, Czechosłowacji i zach. Ukrainy); skały te występują w złożach pierwotnych, mających najczęściej formę żył, kominów i pokryw;

- 3) nieliczna grupa skał pochodzących z niżowych złóż pierwotnych (głównie — pstrę iły poznańskie).

Optymalnym sposobem identyfikacji surowcowej wyrobów kamiennych jest metoda płytek cienkich (szlifów), badanych w świetle przechodzącym, gdyż dostarcza ona bardzo dokładnych wyników. Jednakże z uwagi na wysoki koszt jej zastawiania, jak i na konieczność trwałego

uszkodzenia badanego okazu podczas pobierania próbki surowca na wstępnym etapie identyfikacji można posłużyć się metodą makroskopową, kontrolowaną następnie przez serię analiz mikroskopowych. Natomiast całkowite wyeliminowanie metody płytek cienkich grozi powstaniem wielu błędów (por. Cogné, Giot, 1957; Giot, 1964).

Na wyłącznym stosowaniu metody mikroskopowej opiera się długofalowy program brytyjskich badań archeologiczno-petrograficznych nad neolitycznymi narzędziami kamiennymi, realizowanych od 1938 r. (por. Keiller, 1937; Evens, Smith, Wallis, 1972). Z kolei próby przypisania surowca użytego do poszczególnych wyrobów określonym jego złożom winny każdorazowo opierać się na metodzie mikroskopowej, a w przypadku skał szczególnie zróżnicowanych wewnętrznie — dodatkowo na wynikach analizy mikrometrycznej (planimetrycznej). Trudności, jakie napotyka badacz problematyki pochodzenia surowców prehistorycznych ilustruje schemat 1, przedstawiający drogę surowca skalnego od złoża pierwotnego do użytkowników gotowych wyrobów.

W reprezentatywnym zbiorze narzędzi neolitycznych z Polski środkowo-zachodniej (1557 egz. ze wszystkich głównych ugrupowań kulturowych tej epoki) wyodrębniono łącznie 109 kategorii surowcowych, które po pewnej generalizacji można było sprowadzić do skróconej, liczącej 25 pozycji, listy typów surowców. Zdecydowaną dominację wykazuje 6 surowców: amfibolit (20,0%), gabro (16,0%), bazalt (12,4%), diabaz (11,3%) oraz leptyt i gnejs po 10,8%). W literaturze dotyczącej neolitu Polski przyjmowano dotąd (głównie intuicyjnie) wyłączne użytkowanie miejscowych, eratycznych zasobów surowcowych (np. Kulczycka-Leciejewiczowa, 1970). Dopiero ostatnio, porównując strukturę surowcową wyrobów kamiennych (niekrzemionkowych) ze składem petrograficznym materiałów narzutowych, ujawniono, że wiele popularnych surowców neolitycznych bądź nie występuje wśród eratyków (bazalt bezoliwinowy oraz plagioklazowo-nefelinowy, łupek amfibolowy, melafir, nefryt, serpentynit, skrzemionkowany ił poznański, tufit), bądź też znajduje się tam w ilościach wielokrotnie mniejszych, niż w inwentarzach narzędzi neolitycznych: diabaz — 8,1 razy rzadziej; gabro — 9,4; łupki krystaliczne — 7,5 (Prinke, Skoczyła, 1979 a). W pierwszym przypadku mamy więc do czynienia z surowcami pochodzącymi ze złóż pierwotnych, a w pozostałym — ze świadomą, bardzo silną selekcją materiałów eratycznych w celu zdobycia surowców o pożądanym cechach użytkowych; w przypadku pewnych skał (np. diabazu i gabra) selekcja ta mogła być uzupełniana importem z ich wystąpień macierzystych, leżących na południe od Nizy.

Skały narzutowe, przyniesione na Nizę podczas kolejnych transgresji lądolodu skandynawskiego, stanowiły dla tamtejszej ludności podstawowe, bo dostępne na miejscu, źródła surowców do wytwórczości kamieniarskiej. Pozorną łatwość pozyskiwania materiałów eratycznych komple-

kowała jednak konieczność wyselekcjonowania pożądaných gatunków skał spośród wielu innych, występujących dużo liczniej. Przytoczone powyżej dane świadczą o tym, że eksploatacja eratyków miała charakter racjonalny i wybitnie selektywny, dowodzący dobrego dostosowania się użytkujących je społeczności do miejscowych warunków naturalnych. Szczególnie staranna wybiórczość dotyczyła surowców przeznaczonych do wyrobów tych typów narzędzi, którym stawiano najwyższe wymagania funkcjonalne (głównie duże narzędzia gładzone, służące do cięcia). Najbardziej przydatnymi, a w konsekwencji najliczniej stosowanymi skałami narzutowymi, były gabro i diabaz, mimo iż występują one wśród eratyków w minimalnych ilościach (odpowiednio: 0%—1,7% i 0%—1,4%). Służyły one do wyrobu wszystkich podstawowych rodzajów narzędzi używanych w neolicie. Pewna grupa skał, (granit, kwarcyt, piaszkowiec i in.), liczniej reprezentowana wśród eratyków, lecz charakteryzująca się mniej przydatnymi cechami technicznymi, była stosowana w sposób bardziej wyspecjalizowany, tj. do wytwarzania narzędzi bez wyodrębnionego ostrza — m.in. buławek i młotów (P r i n k e, S k o c z y l a s 1979 a).

Użytkowanie materiałów eratycznych przez ludność zamieszkującą obszar Niżu było podyktowane koniecznością, wynikającą ze znacznego oddalenia od pierwotnych złóż skalnych, co nie zawsze pozwalało w pełni pokryć zapotrzebowanie surowcowe kamieniarstwa przez import. O większej przydatności skał czerpanych bezpośrednio ze złoża świadczą bowiem zarówno przesłanki teoretyczne (m. in. fakt, że świeżo łamany kamień łatwiej poddaje się obróbce; por. D e h n, 1938), jak również zaobserwowany stopniowy zanik eratyków w strukturze surowcowej inwentarzy neolitycznych w miarę zbliżania się do skałonośnych obszarów podgórskich i górskich. Opracowania z terenu Czechosłowacji mówią, przynajmniej w odniesieniu do cyklu naddunajskiego, o całkowitym braku narzędzi z eratyków (V e n c l, 1960).

Największe znaczenie dla badań archeologicznych mają dane o surowcach importowanych, gdyż pozwalają one naświetlić szersze zagadnienia gospodarcze (np. kwestię pierwotnych form wymiany) i ogólnokulturowe (kontakty między poszczególnymi ugrupowaniami kulturowymi). W pewnych przypadkach mogą one również naprowadzić badacza na ślady prahistorycznej eksploatacji złóż kamiennych (W a r r e n, 1922; E v e n s i in., 1962, C l a r k, 1965). Wbrew powszechnym wyobrażeniom na ten temat zarówno dane archeologiczne, jak i etnograficzne wskazują, że najczęstszą formą tej eksploatacji było zbieranie luźnych materiałów zalegających w okolicach wychodni. Było to możliwe wszędzie tam, gdzie bryły surowca, wyerodowane ze złoża macierzystego przez rzekę w jej górnym biegu, były przenoszone drogą wodną do doliny. Stanowiły one surowiec łatwiejszy w pozyskiwaniu od litego złoża i, o ile były odpowiednio duże i nie zwietrzałe, nie ustępowały mu pod względem walo-

rów użytkowych. Ślady eksploatacji tego typu, nie mogące być jeszcze zaliczone do form działalności górniczej, są znane z Turyngii (Scholz, 1968). Na najlepiej rozpoznanym w tym zakresie terenie Wielkiej Brytanii, gdzie odkryto wiele punktów neolitycznej eksploatacji złóż skalnych, tylko jeden z nich — Mynydd Rhiw — stanowi typową odkrywkę górniczą, lecz nawet tam wydobycie sięgnęło płytko pod powierzchnię (Clark, 1965). We wszystkich pozostałych przypadkach stwierdzono czerpanie surowca z rumoszu skalnego, jaki zwykle zalega u podnóża wychodni. Na niektórych terenach rozpoznano pośrednią formę eksploatacji, polegającą na wygrzebywaniu luźnych brył, zalegających w warstwie zwietrzliny, która stanowiła górną, spękaną przez erozję część złoża skalnego. Formę tę praktykowano tam, gdzie proces wietrzenia nie był zaawansowany tak daleko, by zniszczyć walory użytkowe skały. Górniczą działalność odkrywkową tego typu w postaci płytkich, lejowatych wkopów stwierdzono m.in. na zboczach Ślęzy (serpentynit) i w okolicach Bühren koło Getyngi w RFN (kwarcyt) — Geschwendt, 1931; Smutek, 1950; Jünemann, 1957. Łamanie litej warstwy skalnej praktykowano tylko w nielicznych przypadkach (np.: Bily Kamen w Czechosłowacji; Vencel, 1960 i Nalkkila koło Askola w Finlandii; Lühö, 1956). Wybierano wówczas złoża o możliwie niewielkiej miąższości, co ułatwiało jego eksploatację.

Na temat technik stosowanych przy użytkowaniu litych złóż skalnych istnieją tylko bardzo luźne sugestie, poparte nielicznymi znaleziskami śladów działalności górniczej i pojedynczych okazów narzędzi wydobywczych. Na podstawie analogii etnograficznych S. A. Semenov (1964) zakłada stosowanie w neolicie techniki łamania kamienia ogniem oraz wbijania drewnianych klinów, które następnie polewano wodą, aby po napęcznieniu rozsadały skałę. Zimą podobny skutek można było osiągnąć przez wypełnianie wodą szczelin w złożu. Na typowy zestaw narzędzi związanych z górnictwem kamieniem składają się kilofy z poroża i kamienia, młoty kamienne i drewniane oraz kościane kliny.

Z wydobyciem surowców kamiennych ze złóż wiąże się zagadnienie ich wstępnej obróbki w pracowniach kamiennarskich, znanych z różnych rejonów Europy. Lokalizowano je w bezpośredniej okolicy złoża lub też w większym oddaleniu sięgającym kilkudziesięciu kilometrów, już na terenie osad użytkowników. Różnice te są z pewnością odbiciem odmiennej organizacji produkcji w każdej z tych grup pracowni. Pewne wyjaśnienia w tej kwestii zawiera odpowiedni model etnograficzny (Clark, 1965). Zgodnie z nim, surowce szczególnie cenne, a zarazem bardzo twarde (np. nefryt i jadeit), które można obrabiać tylko z zastosowaniem czasochłonnych technik piłowania lub gładzenia, przenoszono w formie surowych brył do osad. Skały łupliwe obrabiano wstępnie na miejscu wydobycia (podobnie jak krzemień), by uniknąć transportu zbędnych ciężarów. W osadzie wykonywano końcowe czynności związane z wyrobem narzędzi.

dzi. W przypadku analogicznych obiektów z epoki neolitu, prócz cech technologicznych surowca, o lokalizacji pracowni decydowały jeszcze inne, nie znane dotąd czynniki. Pracownie położone na zapleczu wychodni skalnej są znane m.in. ze Ślęzy (S m u t e k, 1950), z okolic Trewiru w RFN (pracownia siekier z diabazu; S c h m i t t, D e h n, 1938) i z Bühren w Dolnej Saksonii (J ü n e m a n n, 1957). Odmienny charakter mają pracownie z Döbeln w NRD (H e r r m a n n, S c h ü l l e r, 1951) i wszystkie znane obiekty tego typu związane z cyklem naddunajskim w Czechach (V e n c l, 1960). Wszędzie stwierdzono ich oddalenie o ok. 20 km — 50 km od złóż, które dostarczały im surowca.

Dotąd brak jest systematycznie i całościowo zbadanych, reprezentatywnych pracowni kamieniarskich z terenu Europy Środkowej, mimo odkrycia wielu obiektów tego typu. Najciekawszy z nich, gdyż najlepiej zachowany, odkryto w Leinawald koło Altenbergu. Jest on związany z cyklem naddunajskim. Odkryto tam m.in. „stół” roboczy z ociosanego bloku porfiru oraz śladu wtórnego wykorzystywania okazów zniszczonych jako surowca do wyrobu nowych narzędzi (H ö c k n e r; R e i n h o l d: 1936). Pracownie kamieniarskie sięgały nieraz wielkich rozmiarów. Część, spośród kilkunastu znanych ośrodków wytwórczych na terenie Wielkiej Brytanii dostarczyła ogromnych liczb półfabrykatów, wyrobów gotowych i odpadków. Świadczy to o rozwiniętej na wielką skalę produkcji, przeznaczonej w dużym stopniu na zbytnię. Na powierzchni pracowni siekier porcelanitowych w Tievebulliagh znaleziono ponad 2500 półwytworów (P i g g o t t, 1954). W pracowni Graig Lwydd odkryto inwentarz kamienny o wadze trzech ton (W a r r e n, 1922). Narzędzia kamienne, w tym przede wszystkim topory i siekiery, przez wielu badaczy są uważane za przedmiot neolitycznej wymiany handlowej. W uzasadnieniu tego poglądu podaje się zwykle zasięg wyrobów określonego typu (C l a r k, 1965) lub złożone z nich znaleziska gromadne (tzw. skarby; S t e l c l, K a l o u s e k, M a l i n a, 1970; Q u i t t a, 1955). Drugi z tych argumentów nie wydaje się przekonywający, ponieważ ostatnio gromadnym znaleziskom narzędzi kamiennych, zwłaszcza usytuowanym w dolinach rzecznych, przypisuje się raczej charakter wotywny (C l a r k, 1965). Pierwszy natomiast został potwierdzony przez badania archeologiczno-petrograficzne, co znacznie zwiększyło jego siłę dowodową. Dzięki wyodrębnieniu grup narzędzi o jednolitych cechach petrograficznych i pochodzących ze znanych ośrodków wytwórczych można było odtworzyć autentyczny zasięg produktów poszczególnych pracowni, w przeciwieństwie do ujęć poprzednich, które opierały się wyłącznie na cechach morfologicznych wyrobów, a więc obejmowały niekiedy również okazy z innych surowców.

Charakterystyczną cechą dystrybucji prahistorycznych surowców skalnych jest sprowadzanie pewnych gatunków tych surowców, o szczególnie korzystnych cechach użytkowych, z odległych terenów. Między innymi na podstawie wyników analiz mikroskopowych i planimetrycz-

nych stwierdzono istnienie w neolicie surowca bazaltowego, odmiany plagioklazowo-nefelinowej, przeniesionego z jego złóż macierzystych w Sudetach Zachodnich (przypuszczalnie z wystąpienia w Leśnej koło Lubania Śląskiego) w okolicy Piły w północnej Wielkopolsce (P r i n k e, S k o c z y l a s; 1978, 1979 a, c), oraz bazaltu bezoliwinowego — z rejonu Równego na Wołyniu na zachodnie Kujawy (P r i n k e, S k o c z y l a s; 1978, 1979 a). Główną przyczyną uprawiania tej formy działalności gospodarczej był fakt, że pod względem własności technicznych bazalt zdecydowanie góruje nad wszystkimi surowcami eratycznymi, jakie były dostępne na Niżu. Szczegółowa analiza procesu produkcji kamiennych narzędzi gładzonych wykazała, że najbardziej pożądanymi cechami użytkowymi, decydującymi o doborze rodzaju surowca, były: duża szczelność, tj. minimalna porowatość, i związana z nią niska nasiąkliwość, zapewniająca znaczną odporność na działanie mrozu i wietrzenie; wysoki ciężar właściwy, pozwalający na uzyskanie dużej siły uderzenia mimo ograniczonych rozmiarów narzędzia; dobra łupliwość, ułatwiająca obróbkę, z jednocześnie wysoką związłością ze względu na trwałość narzędzia. Bazalt ma wszystkie wymienione walory, dzięki czemu spośród wszystkich surowców neolitycznych występujących w kamieniarstwie Niżu Polskiego jest on najbardziej zbliżony do optymalnego, wzorcowego surowca. Fakt ten decydował o jego atrakcyjności pomimo znacznego oddalenia od złóż (250 km — w przypadku wychodni sudeckich, 700 km — w odniesieniu do złóż wołyńskich). Innymi przykładami dalekosiężnego importu skał są: zielony łupek oloneski, wydobywany w środkowym i późnym neolicie ze złóż w rejonie Pietrozawodska na północny wschód od brzegu jeziora Onega, rozprzestrzeniony w promieniu 900 km (F o s s, E l i n i c k i j, 1941), oraz amfibolit z masywu Ślezy, rozpoznany w inwentarzu z osady cyklu naddunajskiego w Müdderheim — prowincja Nordrhein-Westfalen, RFN (dystans 700 km; F r e c h e n, 1965).

Brak dokładnego rozpoznania petrograficznego produktów wytwórczości kamieniarskiej z neolitu Europy Środkowej wyklucza na razie próby dokładniejszego określenia rodzaju i skali wymiany surowcowej. Jedynie w przypadku środkowo-zachodniej Polski bogata seria oznaczeń świadczy, że import bazaltu na ten teren miał charakter masowy i długotrwały, bo obejmujący, w niezbyt zmienionym natężeniu, całość omawianej epoki (P r i n k e, S k o c z y l a s, 1979 c). Na podstawie przesłanek teoretycznych w przyszłych badaniach należy się spodziewać odkrycia jednej z następujących form rozpowszechniania się surowców skalnych i gotowych wyrobów kamiennych:

- 1) wymiana brył surowca, półfabrykatów i gotowych wyrobów za ich ekwiwalenty w innych produktach;

- 2) wymiana ograniczona do gotowych wyrobów w przypadku nieistnienia pracowni kamieniarskich, co świadczyłoby zarazem o początkach specjalizacji zawodowej (F e l l, 1964);

3) dalekosieżne wyprawy pó surowiec skalny wprost do jego źródeł, organizowane przez poszczególne społeczności użytkowników (teza oparta na analogiach etnograficznych, głównie z terenu Australii, lecz trudna do udowodnienia na gruncie archeologii).

W odniesieniu do ziem polskich stwierdzona obecność surowców importowanych przeczy tezie o samowystarczalności poszczególnych osiedli wczesnoneolitycznych w zakresie użytkowanych skał. Przemawia ona raczej za słusnością przeciwstawnej koncepcji, według której szeroko pojęta wymiana dóbr jest stałą cechą kultur wczesnorolniczych, gdyż w żadnym ze środkowoeuropejskich ugrupowań tego typu nie występowało zjawisko samowystarczalności gospodarczej (K u l c z y c k a - L e c i e j e w i c z o w a, 1970; T a b a c z y ń s k i, 1970).

W znacznie mniejszym stopniu eksploatowano wychodnie skalne położone na terenach niżowych (w zbiorze z środkowo-zachodniej Polski jedynie 3,1⁰/₀ okazów). Zawierają one surowce osadowe z grupy iłów, silnie zróżnicowane ze względu na stopień nasycenia krzemionką; przeważają wśród nich pstre iły poznańskie (57,8⁰/₀). Od najpopularniejszych surowców eratycznych różnią się one znacznie niższą twardością, choć do wyrobu narzędzi wybierano z reguły ich najtwardszą, skrzemionkowaną i zdiagenezowaną odmianę — iłowce.

Szeroko pojęty problem użytkowania surowców kamiennych zawiera wiele kwestii o zasadniczym znaczeniu dla archeologa, z których większość czeka jeszcze na pełne rozwiązanie. Omawiając zagadnienie pochodzenia surowców skalnych, wspomniano już o kryteriach ich doboru stosowanych przez prahistorycznych wytwórców. Szukając przyczyn różnic w strukturze surowcowej przemysłów kamieniarskich poszczególnych regionów i kultur, należy uwzględnić działanie dwóch czynników: środowiska naturalnego (charakter zasobów surowcowych danego obszaru) i tradycji kulturowej (skład surowcowy występujący na poprzednich etapach rozwoju danego ugrupowania i dostosowane do niego reguły techniczno-użytkowe). Szczególnie wyraźny przykład dominującego oddziaływania drugiego z wymienionych czynników pochodzi z terenu hrabstwa Essex w Wielkiej Brytanii. Mimo, iż jest to obszar o podłożu kredowym, zawierającym liczne złoża krzemienia, badania archeologiczno-petrograficzne ujawniły masowy napływ narzędzi z surowców niekrzemiennych, pochodzących ze znanych, odległych wychodni (C l a r k, 1965). Tę nietypową i trudną do zrozumienia, w kategoriach naturalnego dążenia człowieka neolitu do optymalizacji swych działań gospodarczych, sytuację wyjaśnić można jedynie silnym naciskiem tradycji; wczesnorolnicza kultura tego terenu nie zawierała bowiem w swym inwentarzu siekier krzemiennych. Badania brytyjskie dostarczają również przykładu diametralnie przeciwnego, który ilustruje niemal całkowite zdominowanie struktury surowcowej na dużym obszarze przez zasoby lokalne. Sytuacja taka wystąpiła we wczesno- i środkowoneolitycznej kulturze Windmill Hill

w pd.-wsch. Anglii. Intensywna eksploatacja krzemienionośnego podłoża kredowego na tym obszarze zdecydowała o tym, że znaczna większość kamiennego instrumentarium jest wykonana z krzemienia (Piggott, 1954). Co więcej, ograniczenie się do tego surowca spowodowało, że kultura ta nie zna formy topora, który wymaga zastosowania surowców niekrzemiennych.

Obraz uzyskany z pozostałych, rozpoznanych dotąd pod tym względem, obszarów nie jest tak jednoznaczny, choć każdy z nich ma swoją specyfikę. I tak na przykład kamieniarstwo cyklu naddunajskiego w Polsce środkowo-zachodniej zawiera zarówno pewne cechy struktury występującej w Czechosłowacji (dominujący udział amfibolitu i liczna grupa łupków, wśród których przeważa łupek amfibolowy), jak i w Niemczech (intensywne użytkowanie bazaltu). U schyłku neolitu dokonała się na Śląsku daleko posunięta unifikacja surowcowa, co zostało spowodowane eksploatacją miejscowych złóż serpentynitu z masywu Ślęży (Geschwendt, 1931). Omawiając czynnik chronologiczny w kształtowaniu się struktury użytkowania surowców kamiennych, nie sposób pominąć ciekawego zjawiska jakim było szybkie, interkulturowe rozprzestrzenianie się pewnych rodzajów surowca na rozległe obszary. Ekspansja ta trwała zwykle niezbyt długo, co pozwala mówić o swego rodzaju horyzontach chronologicznych, wyznaczanych przez wyroby jednolite pod względem surowcowym. W materiale europejskim są znane co najmniej dwa przykłady tego rodzaju: siekiery porcelanitowe z pracowni w Tievebulliagh koło Clyde (Wielka Brytania), użytkowanej na przełomie okresu atlantyckiego i subborealnego (Piggott, 1954), oraz wotywnie siekiery z miękkiego łupku widajskiego (Widaer Schiefer), występujące w kulturach: bernburskiej, walternienburskiej, schönfeldzkiej, łabsko-wezerskiej, salzmündzkiej i amfor kulistych w dorzeczu środkowej Łaby i Saali (Toepfer, 1957).

Osobną kwestię stanowią zależności między rodzajem (typem) narzędzia a rodzajem surowca skalnego, jaki użyto do jego wykonania. Zakłada się, że wyraźne korelacje obu tych czynników winny występować tam, gdzie wytwórcy narzędzi osiągnęli wysoki poziom praktycznej wiedzy petrograficznej, a w szczególności dobrą znajomość własności fizycznych i technicznych poszczególnych skał. Możliwy był wówczas trafny dobór surowca w zależności od stosowanej techniki obróbki oraz zamierzanej funkcji wyrobu. Należy przy tym podkreślić, że zakładana w takim przypadku znajomość rodzaju skał musiałaby być na tyle dobra, by pozwalała na konsekwentne, powtarzalne dokonywanie selekcji określonego rodzaju surowca o parametrach uznanych za optymalne spośród całości dostępnych surowców, tj. zarówno eratycznych, jak i importowanych. Najwięcej przypadków korelacji form narzędzia z rodzajem surowca zaobserwowano wśród siekier. Interkulturowy typ siekiery z ostrym, zwężonym obuchem, jaki występuje w ciągu całego niemal neolitu (od

kultur naddunajskich do kultury pucharów dzwonowatych), łączy się najczęściej z surowcami półszlachetnymi — jadeitem i nefrytem (Behrens, 1973). Większość siekier typu vogtlandzkiego z terenu Frankonii, Vogtlandu i Saksonii wykonano z bardzo miękkiego, szarego łupku ilastego (Neumann, 1930). Wyjątkowo rzadki w neolicie surowiec, jakim jest marmur, służył w kulturze rösseńskiej (środkowe Niemcy) do produkcji buławek dyskowatych (Behrens, 1973). W Polsce środkowo-zachodniej część najpopularniejszych surowców miało zastosowanie uniwersalne; specjalizacja zaznaczyła się jednak w przypadku kilku innych surowców, m. in. dioryt stosowano głównie do wyrobu siekier — młotów, a granitoidy — do produkcji buławek (Prinke, Skoczylas 1979 a).

Przedstawione rozważania o neolitycznych surowcach skalnych pozwalają sformułować na koniec kilka uwag o zakresie praktycznej wiedzy petrograficznej w tej epoce. Sposób użytkowania omawianych zasobów stanowi ważny element systemu adaptacji społeczności neolitycznych do zajmowanego przez nie środowiska naturalnego. Dotyczy to zwłaszcza obszaru Niżu Środkowoeuropejskiego, gdzie istniały raczej niekorzystne warunki do rozwoju wytwórczości kamieniarskiej. Scharakteryzowana już wcześniej sytuacja (konieczność ścisłej selekcji eratyków, pokrywanie niedoborów przez import) stanowiła bodziec do wzbogacania przez miejscową ludność praktycznej wiedzy o surowcach kamiennych, co pozwalało wprowadzać bardziej ekonomiczne sposoby ich pozyskiwania i użytkowania. Można nawet wysunąć przypuszczenie, że mieszkańcy Niżu z konieczności reprezentowali wyższy poziom wiedzy w tym zakresie niż ludność terenów skałonośnych, gdzie problem selekcji surowca występuje tylko jednorazowo, tj. w momencie wyboru złoża do eksploatacji.

Możliwości badania tego zagadnienia stwarza m. in. śledzenie zależności między cechami fizycznymi i technicznymi użytkowanych skał a technikami stosowanymi do ich obróbki. Już na przykładzie narzędzi z wczesnego neolitu (m. in. z osady kultury ceramiki wstęgowej rytej w Bylanach w Czechosłowacji) zaobserwowano maksymalne wykorzystanie cech strukturalnych skały podczas formowania wyrobu; na przykład ostrze narzędzia sytuowano z reguły prostopadle do płaszczyzny łupliwości skały, co zapewniało mu dużą odporność na deformację mechaniczną (Štelcl, Kalousek, Malina, 1970; Štelcl, Malina, 1970). Inną dziedziną, w której uwidocznił się stopień znajomości petrograficznych aspektów problematyki surowcowej wśród kamieniarzy neolitycznych, jest eksploatacja złóż skalnych. Dane z Europy Środkowej oraz z Wielkiej Brytanii świadczą, iż złoża przeznaczone do użytkowania dobierano starannie, a decyzje podjęte w tym zakresie należy uznać za trafne także dziś, nawet jeśli zweryfikuje się je na podstawie współczesnej znajomości zasobów danego terytorium. W Wielkiej Brytanii stwierdzono, że ludność neolityczna unikała wychodni zawierających surowiec

Model pochodzenia prahistorycznych surowców kamiennych*

	Pochodzenie surowca kamiennego	Forma surowca kamiennego	Procesy, jakim ulegały surowce kamienne
A	pierwotne złoża skalne	wychodnia skalna	procesy skałotwórcze zachodzące w skorupie ziemskiej
B	wtórne złoża skalne: warstwy osadowe	głazy, otoczaki	procesy selekcji geol. (wietrzenie, erozja, transport)
Ingerencja człowieka			
AX/BX	miejsce eksploatacji surowca ze złoża pierwotnego (szyb, kopalnia) lub wtórnego (powierzchnia moren i dolin rzecznych oraz ze złóż skalnych)	m.in. bryły skalne	selekcja ludzka
			transport ludzki (dalsza selekcja)
Y	pracownia obróbki kamienia	odpadki, półwytwory, wyroby gotowe	
			transport ludzki (dalsza selekcja)
Z ₁	miejsce użytkowania (np. osada)	wyroby gotowe, okazy przerobione (wtórnie użytkowane), odpadki	
			transport ludzki (dalsza selekcja)
Z ₂	wtórne miejsce użytkowania	wyroby gotowe, okazy przerobione wtórnie użytkowane, odpadki	

* Źródło: C. E. S. A r p s (1978).

niejednolity (Evens, Smith, Wallis 1972). Podobną wymowę mają ustalenia z okolic Döbeln w Saksonii, gdzie zdecydowaną przewagę (90% narzędzi) mają okazy wykonane z prazynitów (łupki epidotowe i amfibolowe), surowców niezmiernie rzadkich na całym obszarze saksonii i Turynii; występują one tylko w górach Deckenschellen koło Frankenbergu. Odnalezienie złóż tego surowca i rozpoznanie jako korzystnych pod względem technologicznym cech wymagało wyjątkowo dobrej znajomości

ci zróżnicowania surowcowego, jak i długotrwałych poszukiwań (Herrman, Schüller, 1951). O skali rozpoznania lokalnych zasobów mineralnych świadczy również ciekawe spostrzeżenie badaczy brytyjskich. Zaobserwowali oni prawidłowość, polegającą na sytuowaniu najstarszych punktów wydobywczych rud miedzi i cyny w pn.-zach. Anglii, w bezpośrednim sąsiedztwie eksploatowanych już wcześniej złóż skalnych (Evenson, 1962).

Z wysokim poziomem wiedzy o surowcach skalnych wiąże się zagadnienie ewentualnej specjalizacji zawodowej w kamieniarstwie neolitycznym. Ten społeczny aspekt rozwoju wiedzy petrograficznej bywa rozstrzygany zarówno pozytywnie (m. in.: Quitta, 1955; Kaufmann, 1976; Eibner, 1971; Scholz, 1968; Vencel, 1960), jak i negatywnie (Clark, 1965); brak jeszcze materiałów źródłowych, które jednoznacznie rozstrzygnęłyby tę kwestię, niewątpliwie najtrudniejszą w całej problematyce prahistorycznej wytwórczości kamieniarskiej, bo wiążącą się bezpośrednio z tak skomplikowanym zagadnieniem, jakim jest poziom rozwoju stosunków produkcji i wymiany (Balcer, 1975).

Podsumowanie dotychczasowego stanu wiedzy na temat prahistorycznej (głównie neolitycznej) wytwórczości kamieniarskiej dowodzi efektywności zastosowanych procedur badawczych o charakterze interdyscyplinarnym, bez których tak wiele problemów dotyczących najstarszego górnictwa skalnego, techniki obróbki kamienia czy wymiany handlowej nie dałoby się w ogóle sformułować. Przytoczony przykład sumy nowych jakościowo informacji był możliwy jedynie dzięki ścisłej i długofalowej współpracy przedstawicieli archeologii i geologii (w tym zwłaszcza petrografii). Obecnie współpraca ta przejawia tendencję do przeobrażenia się w odrębną dyscyplinę naukową — tzw. petroarcheologię, rozumianą jako dyscyplinę pomocniczą archeologii (efekt procesu integracyjnego rozwoju nauki typu 2.1. według J. Topolskiego, 1973).

LITERATURA

- Althin C. A., 1954: *The Chronology of the Stone Age Settlement of Scania. Sweden. Vol. 1: The Mesolithic Settlement.* Lund. C.W.K. Gleerups Förlag.
- Arps C. E. S., 1978: *Petrography and possible origin of adzes and other artefacts from prehistoric sites near Hienheim (Bavaria, Germany) and Elsloo, Sittard and Stein (Southern Limburg. The Netherlands).* In: Bakels C. G.: *Four Linearbandkeramik settlements and their environment: a paleoecological study of Sittard, Stein, Elsloo and Hienheim.* Leiden.
- Balcer B., 1975: *Krzemień świeciechowski w kulturze pucharów lejkowatych. Eksploatacja, obróbka i rozprzestrzenienie.* Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk.

- Behrens H., 1973: *Die Jungsteinzeit im Mittelelbe—Saale—Gebiet*. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle, 27. Berlin.
- Clark G., 1965: *Traffic in Stone Axe and Adze Blades*. The Economic History Review, Second Series, 18, 1; 1—28.
- Cogné J., Giot P. R., 1957: *L'étude pétrographique des haches de Bretagne*. Bulletin de la Société Préhistorique Française, 54: 240—241. Paris.
- Dehn W., 1938: *Neues über Steinbeile im Trierer Land*. Rheinische Vorzeit in Wort und Bild, 1: 133—137. Düsseldorf.
- Eibner C., 1971: *Zur Nomenklatur und ergologischen Interpretation des neolithischen Setzkeiles, erläutert an einen vermutlichen Steingerät-Hortfund aus Melk*. p. B. Melk, NÖ, Archaeologia Austriaca, 50; 1—20. Wien.
- Evens E. D., Grinsell L. V., Piggott S., Wallis F. S., 1962: *Fourth Report of the Sub-Committee of the South-Western Group of Museums and Art Galleries on the Petrological Identification of Stone Axes*. Proceedings of the Prehistoric Society, 28: 209—266. Cambridge.
- Evens E. D., Smith I. F., Wallis F. S., 1972: *The petrological identification of stone implements from South-Western England. Fifth report of the Sub-Committee of the South-Western Federation of Museums and Art Galleries*. Proceedings of the Prehistoric Society, 38: 235—275. Cambridge.
- Fell C. I., 1964: *The Cumbrian type of polished stone axe and its distribution in Britain*. Proceedings of the Prehistoric Society, 30: 39—56. Cambridge.
- Foss M., Elnickij L., 1941: *O dobyvanii kamnja i drevnejšich kamenolomnych orudijach na severe Vostočnoj Evropy*. W: P. P. Efimenko (red.): *Paleolit i neolit SSSR. Materialy i issledovanija po archeologii SSSR*, 2: 182—192. Moskva—Leningrad.
- Frechen J., 1965: *Petrographische Untersuchung von Steingerät bzw. dessen Rohmaterial*. In: K. Schietzel: Müddersheim. Köln, s. 39—43.
- Geschwendt F., 1931: *Die steinernen Streitäxte und Keule Schlesiens. Eine typologische Untersuchung*. Inaugural-Dissertation. Breslau. [Maszynopis].
- Giot P.-R., 1964: *Résultats de l'identification pétrographique des matériaux des haches polies en France septentrionale*. In: R. von Uslar, H. J. Narr (red.): *Studien aus Alteuropa*. Beihefte der Bonner Jahrbücher, 1: 123—133. Köln—Graz.
- Herrmann R., Schüller A., 1951: *Die Gesteine mittel- und jungsteinzeitlicher Geräte des Döbelner Raumes und ihre Verbreitung. Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege*, 2: 107. Dresden.
- Höckner H., Reinhold M., 1936: *Vorgeschichtliche Funde auf dem Gelände des „Fliegelhorstes“ in der Leinawaldung*. Mitteilungen der Geschichts- und Altertumsforschenden Gesellschaft des Osterlandes, 14: 471—482.
- Jünemann F. B., 1957: *Die Quarzitschlagstelle auf dem Vossküppel bei Bühren*. Urgeschichtliche Bodendenkmalpflege im Kreise Münden, rocznik 1957.
- Kaufmann D., 1976: *Wirtschaft und Kultur der Stichbandkeramiker im Saale-Gebiet*. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle, 30. Berlin.
- Keiller A., 1937: *The petrology of the stone implements*. Museums Journal, 37: 295—296.
- Kostrzewska M., 1953: *Wyroby kamienne kultury łużyckiej w Wielkopolsce w epoce brązowej i wczesnożelaznej*. Przegląd Archeologiczny, 9: 214—258. Poznań.
- Kulczycka-Leciejewiczowa A., 1970: *The Linear and Stroked Pottery Cultures*. In: T. Wiślański (red.): *The Neolithic in Poland*. Wrocław—Warszawa—Kraków, s. 14—75.

- Luhov V., 1956: *Die Askola — kultur. Die frühmesolithische Steinzeit in Finnland.* Finniska Fornminnesföreningens Tidskrift, 57. Helsinki.
- Piggott S., 1954: *Neolithic cultures of the British Isles.* Cambridge.
- Prinke A., Skoczylas J., 1978: *Z metodyki badań nad użytkowaniem surowców kamiennych w neolicie.* Przegląd Archeologiczny, 26: 42—66. Wrocław.
- Prinke A., Skoczylas J., 1979a: *Stone Raw Material Economy in the Neolithic of the Polish Lowlands.* Przegląd Archeologiczny, 27: 43—85. Wrocław.
- Prinke A., Skoczylas J., 1979b: *Neolityczne surowce kamienne Polski środkowo-zachodniej. Studium archeologiczno-petrograficzne.* Biblioteka „Fontes Archeologici Posnanienses”, 5. PWN. Poznań—Warszawa.
- Prinke A., Skoczylas J.: *O neolitycznym imporcie surowca bazaltowego na teren Polski środkowo-zachodniej.* Acta Archaeologica Carpathica, 20: 229—250. Kraków.
- Quitta H., 1955: *Ein Verwahrfund aus der bandkeramischen Siedlung in der Harth bei Zwenkau.* Forschungen zur Vor- und Frühgeschichte, 1: 20—59. Leipzig.
- Schmitt F., Dehn W., 1938: *Steinbeile des Trierer Langes,* Trierer Zeitschrift, 13, 1—2: 1—14.
- Scholz G. F., 1968: *Mineralogisch-petrophysikalische Untersuchungen an Steinwerkzeugen des Neolithikums von Thüringen.* Ausgrabungen und Funde, 13: 286—294. Berlin.
- Semenov S. A., 1964: *Prehistoric technology. An experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear.* London.
- Smutek K., 1950: *Ślązańskie topory bojowe.* Z otchłani wieków, 19: 156—159. Wrocław—Poznań.
- Stelcl J., Kalousek F., Malina J., 1970: *A petro-archaeological study of a deposit of Neolithic stone tools at Stara Břeclav. Czechoslovakia.* Proceedings of the Prehistoric Society, 36: 233—240. Cambridge.
- Stelcl J., Malina J., 1970: *Anwendung der Petrographie in der Archäologie.* Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Purkynianae Brunensis, 11, opus 5. Brno.
- Stelcl J., Malina J., 1975: *Zaklady petroarcheologie.* Brno.
- Tabaczyński S., 1970: *Neolit środkowoeuropejski. Podstawy gospodarcze.* Wrocław—Warszawa—Kraków.
- Toepfer V., 1957: *Zur Problematik der Steinbeile aus „Widaer Schiefer“.* Ausgrabungen und Funde, 2: 213—217. Berlin.
- Topolski J., 1973: *Metodologia historii.* PWN. Warszawa.
- Vencel S., *Kamene nástroje pranih zemedelcu ve středni Evrope.* Sbornik Narodního Musea v Praze, series A, 14: 1—91. Praha.
- Waren S. H., 1922: *The Neolithic stone of Graig-Lwyd, Penmaenmawr.* Archaeologia Cambrensis, Ann. 1922, s. 1—32. Cardiff.
- Weber-Kozińska M., 1963: *Prace nad identyfikacją kamieni w zabytkach wiślickich.* W: W. Antonowicz, P. Biegański (red.): *Odkrycia w Wiślicy.* Rozprawy Zespołu do Badań nad Polskim Średniowieczem Uniwersytetu Warszawskiego i Politechniki Warszawskiej, 1. PWN. Warszawa.

Анджей Принке, Януш Скочыляс

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОИСТОРИЧЕСКИХ ВИДОВ КАМЕННОГО
СЫРЬЯ КАК ПРИМЕР ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНОГО
СОТРУДНИЧЕСТВА АРХЕОЛОГИИ И ГЕОЛОГИИ

Резюме

В статье подведен итог имеющихся знаний о доисторическом (главным образом, в эпоху неолита) каменном производстве благодаря применению новых исследовательских процедур интердисциплинарного характера, без которых невозможно бы было сформулировать целый ряд проблем, касающихся наиболее раннего периода обработки камня или же торгового обмена. Приведенные примеры качественно новой информации были возможны только благодаря тесному и длительному сотрудничеству представителей археологии и геологии (особенно петрографии). В настоящее время это сотрудничество проявляет тенденцию выделения в самостоятельную научную дисциплину, так наз. петроархеологию — как научную археологическую дисциплину.

Andrzej Prinke, Janusz Skoczylas

EXAMINATION OF THE PREHISTORIC STONE RAW MATERIAL AS AN
EXAMPLE OF THE INTERDISCIPLINARY COOPERATION OF ARCHEOLOGY
AND GEOLOGY

Summary

The paper recapitulates the up-to-date knowledge of the prehistoric (mainly neolithic) stone work; the knowledge has been accumulated with the aid of new interdisciplinary researching procedures, which enables to formulate a number of researching problems concerning the oldest stone mining, stone processing techniques or trade. The quoted examples of the information, new in their quality, are a result of the close, long-range cooperation of the representatives of archeology and geology. Now the cooperation displays a tendency to develop into a new discipline, so-called petroarcheology, conceived as a scientific discipline of archeology.