

GRZEGORZ OSIPOWICZ

## PRZEMYSŁ ZE SKAŁ NIEKRZEMIENNYCH W MEZOLITCIE ZIEM POLSKICH? Z WYNIKÓW BADAŃ STANOWISKA LUDOWICE 6, GM. WĄBRZEŻNO

### INDUSTRY OF NON-FLINT ROCKS IN MESOLITHIC POLISH LANDS? FROM THE RESULTS OF THE STUDY OF LUDOWICE 6 SITE, WĄBRZEŻNO COMM.

In the course of excavations at the Mesolithic site Ludowice 6 (central Poland), apart from typical for this region flint artifacts, was acquired a collection of 533 stone artifacts (as of 2011). Among them present were remains of an industry, in the number of 483 objects, the primary feature of which was coring oriented at production of blades, flakes and – as a consequence – tools of forms similar to those typical for flint artifacts. Also the techniques applied were analogous to those used in treatment of this material. The industry was based on several types of quartz porphyry, fine-grained red granite and ferruginous quartz sandstone. The artifacts from these raw materials was discovered on in small concentrations. However, subject to treatment were also grey granite, grey quartz sandstone, quartzites, gneisses, quartz as well as mudstones and slates. The collection contained 30 specimens identified as morphological tools. The analysis of retouch visible on them and results of preliminary use-wear study confirm their anthropogenic origin and indicate tool usage.

KEY WORDS: Mesolithic, stone (not flint) industry, quartz porphyry, quartz sandstone, granite, quartzite

\* \* \*

Wytwory kamienne stanowią jeden z podstawowych typów źródeł identyfikowanych na stanowiskach z epoki kamienia. W przypadku starszej i środkowej fazy tego okresu jest to często źródło jedyne. Obszar ziem polskich jest zasobny w surowce krzemienne, co sprawia, że to właśnie one były w tym rejonie podstawowym materiałem wykorzystywanym do produkcji narzędzi w pradziejach. Inne gatunki skał (szczególnie te bardziej grubokrystaliczne) miały w tym względzie mniejsze znaczenie. Jak się jednak powszechnie uważa, uży-

wane były one do wykonywania różnego typu form makrolitycznych, m.in.: siekier, toporów, rozcieraczy, płyt szlifierskich itp. (Chachlikowski 1997). Wprowadzanie takiej klasyfikacji, a szczególnie jej bezkrytyczne przyjmowanie, mimo że często znajduje odzwierciedlenie na stanowiskach archeologicznych, może jednak generować błędy. Nie jest bowiem tajemnicą, że w rejonach, gdzie dostęp do krzemieni był utrudniony, do produkcji narzędzi codziennego użytku często wykorzystywano zamiennie gorsze technicznie rodzaje skał drob-

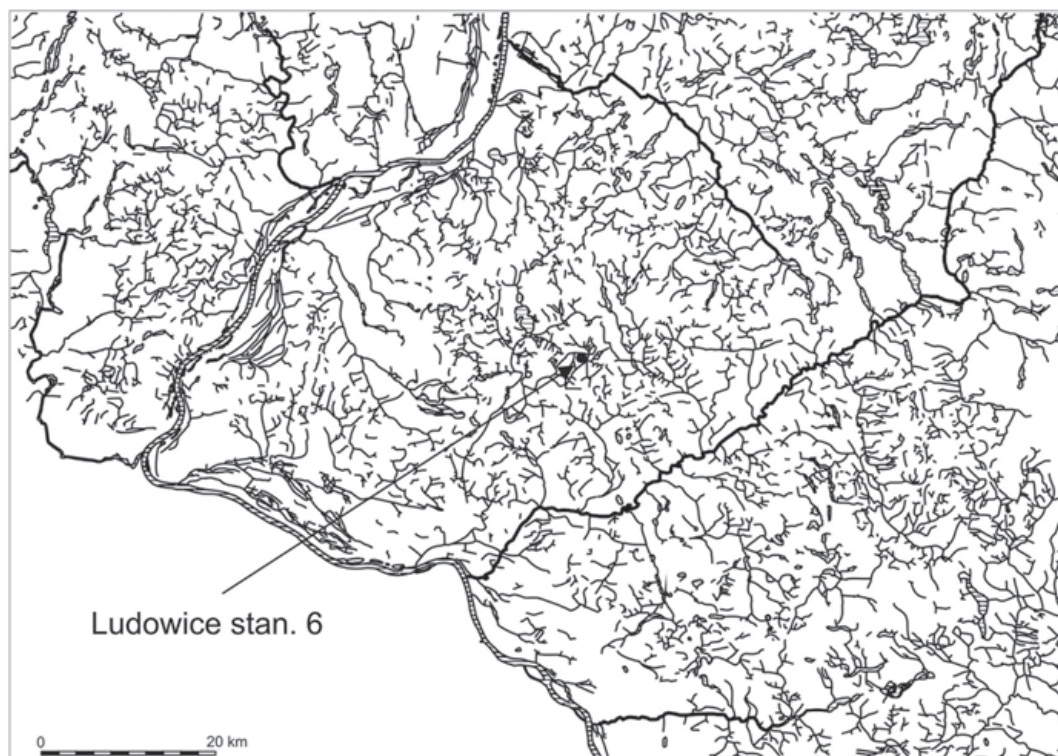
nokrystalicznych, np. kwarc, kwarcyt, piaskowce drobnokrystaliczne, czerty, rogowce itp. Nie można wykluczyć, że działo się tak również na terenie Polski, szczególnie że w niektórych rejonach naszego kraju oraz w pewnych okresach chronologicznych lepszej jakości surowce krzemienne były trudno dostępne. U źródła wykorzystywania skał innych niż krzemienie mogły leżeć również odmienne powody, np. rytualne czy wynikające z tradycji kulturowych. Zjawiska takie mogły mieć charakter lokalny i bardzo ograniczony w czasie, co powoduje, że stają się trudne do zarejestrowania, szczególnie

jeżeli, przystępując do badań, nie uwzględniamy możliwości ich wystąpienia. Ostatnio, niezwykle interesujący zbiór wytworów kamiennych ze skał niekrzemiennych odkryto w trakcie badań wielokulturowego stanowiska Ludowice 6, w gminie Wąbrzeźno. Wchodzące w jego skład przedmioty zdecydowanie odbiegają od powszechnie akceptowanego obrazu pradziejowej wytwórczości kamieniarskiej na ziemiach polskich, a ich bliższa analiza i potwierdzenie antropogeniczności może doprowadzić do weryfikacji niektórych ustaleń w tym względzie.

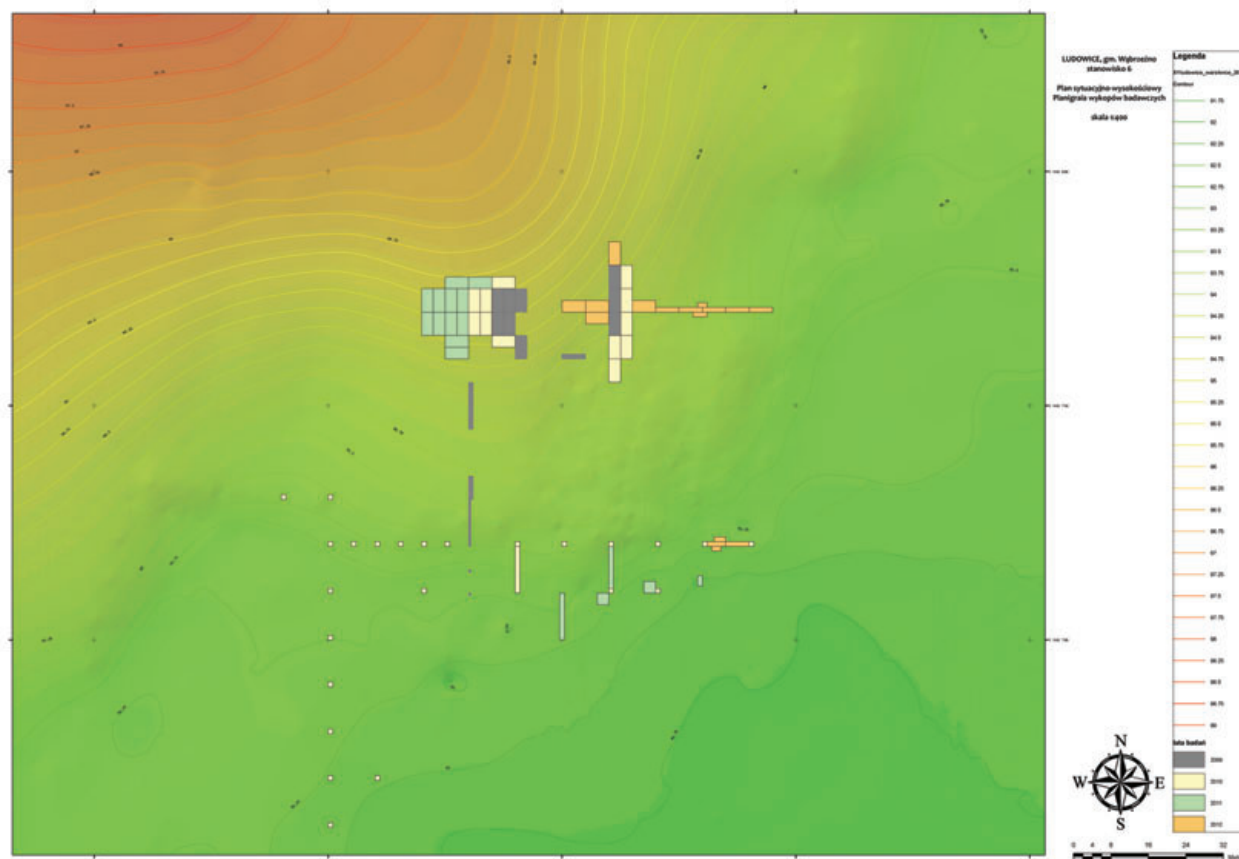
### STANOWISKO LUDOWICE 6, GM. WĄBRZEŹNO

Stanowisko Ludowice 6 znajduje się środkowej części Pojezierza Chełmińskiego, na Wysoczyźnie Chełmińskiej, w strefie kontaktu sandru

i dużego wytopiska, wypełnionego osadami biogenicznymi (torfem) (ryc. 1). W części sandrowej występują gleby rdzawe, w kierunku torfowiska



Ryc. 1. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Lokalizacja stanowiska  
Fig. 1. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Localization of the site



Ryc. 2. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Plan sytuacyjno-wysokościowy stanowiska z naniesionymi wykopami badawczymi

Fig. 2. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Situation-altitude plan with marked sites of excavations

przechodzące w gleby murszaste, następnie torfowo-murszowe i torfowe torfowiska niskiego. Badania archeologiczne stanowiska rozpoczęto w 2009 roku z ramienia Instytutu Archeologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu i są one prowadzone do dziś. Jak do tej pory objęto nimi obszar o powierzchni 628,5 m<sup>2</sup> (ryc. 2), w rezultacie czego odkryto 9 warstw sedymentacyjnych i 24 obiekty kulturowe. W skład grupy zebranych źródeł ruchomych weszło (stan na rok 2012): 11349 wytworów krzemiennych, 674 wyroby z innych surowców kamiennych, 227 kości oraz (w części torfowej) nieliczne źródła z drewna. Analiza pozyskanych materiałów pozwoliła na wyciągnięcie następujących wniosków względem etapów zasiedlenia stanowiska. Początki penetracji tego terenu miały miejsce w schyłkowym paleolicie. Intensywność osadnictwa późnoglacialnego nie jest jeszcze w pełni rozpoznana, gdyż na jego ślady udało się trafić dopiero w ostatnim sezonie badań. Wydaje się

jednak, że nie było ono długotrwałe. Główna faza zasiedlenia tego terenu (przynajmniej części objętej dotychczasowymi badaniami) miała miejsce w mezolocie. W okresie tym stanowisko było wielokrotnie penetrowane, przede wszystkim przez ludność kultury komornickiej okresu atlantyckiego, a także (zapewne w mniejszym zakresie) grupy łowiecko-zbierackie okresu preborealnego lub borealnego. W następnych okresach obszar stanowiska był rzadziej odwiedzany. Zarejestrowano jedynie pozostałości osadnictwa (o nieokreślonej skali, ale niezbyt intensywnego) z okresu wczesnej epoki brązu.

Materiały pradziejowe odkryte na terenie stanowiska wystąpiły w ramach trzech skupisk. Pierwsze z nich (położone najbardziej na wschód i zbadane w niewielkim procencie) to pozostałości po osadnictwie schyłkowopaleolitycznym, pozostałe dwa są mezolityczne. Skupiska wczesnoholoceńskie (określane w dalszej części mianem siedlisk) mają stosunkowo duże rozmiary (około

4 arów każde). Pierwsze z nich (zachodnie) przebadano w większym zakresie (około 95%), stopień rozkopania drugiego (wschodniego) to około 60%. Zgodnie z obserwacjami poczynionymi w trakcie badań archeologicznych oraz opiniami gleboznaw-

cy i geomorfologa uznano, że materiały mezolityczne, które występują w sandrowej części stanowiska, w stropie gleby rdzawej, znajdują się na złożu pierwotnym (*in situ*) i nie uległy większym przemieszczeniom.

## WYNIKI ANALIZY SUROWCOWEJ, MORFOLOGICZNEJ I TECHNOLOGICZNEJ MATERIAŁÓW ZE SKAŁ NIEKRZEMIENNYCH

W trakcie dotychczasowych badań stanowiska Ludowice 6 odkryto 579 wyrobów kamiennych ze skał niekrzemianowych, które zakwalifikowano do dalszych analiz, jako okazy potencjalnie poddane obróbce przy zastosowaniu technik charakterystycznych dla łupania surowców krzemionkowych w pradziejach. Nie były to narzędzia makrolityczne, ale drobne wytwory, które posiadały wszelkie cechy typowe dla okazów powstających w trakcie procesu rdzeniowania, a więc rdzeni, wiórów, odłupków itp. Badania petrograficzne tego zbioru, przeprowadzone przez dr Halinę Pomianowską z Zakładu Geologii i Hydrogeologii Instytutu Geografii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, wykazały, że większość z nich wykonano z czerwonego porfiru kwarcowego, żelazistego piaskowca kwarcowego lub granitoidu czerwonego (tab. 1). W zbiorze, w zdecydowanie mniejszych ilościach, wystąpiły także przedmioty z innych gatunków granitoidu i piaskowca, kwarcytów, gnejsów, mułowców, łupków oraz pojedynczych minerałów kwarców i skaleni. Materiał ten poddano wieloaspektowej analizie, której podstawowym celem była weryfikacja hipotezy o jego antropogeniczności. Wyniki przeprowadzonych badań zrelacjonowano poniżej. Z racji unikatowości opisywanych wyrobów, trudności w ich interpretacji i chęci umożliwienia czytelnikowi wyciągnięcia samodzielnych wniosków, w pracy zastosowano podwójną dokumentację rysunkowo-fotograficzną, tzn. wybrane wytwory przedstawiono zarówno na rysunkach, jak i fotografiach (rycinach). Próbując uniknąć mimowolnego sugerowania wyglądu poszczególnych okazów, zrezygnowano także z oddawania struktury surowców i wyrysowywania fal odbicia, w tym ostatnim przypadku ograniczając się jedynie do postawienia odpowiednio zorientowanych strzałek.

### Porfir kwarcowy czerwony

Jest to najliczniej reprezentowany typ surowca wśród wyróżnionych w analizowanym zbiorze. Odkryto 297 wyrobów z tego materiału (tab. 1). Grupa okazów uznanych za rdzenie liczy 13 sztuk. Wśród nich na szczególną uwagę zasługuje wąskoodłupniowy (deskowaty), jednopiętowy okaz wiórowy z zaprawioną piętą (tabl. 1: 1; ryc. 3: 1). Znajduje się on zapewne we wczesnym etapie eksploatacji i ma analogie w mezolitycznych rdzeniach krzemianowych pochodzących ze stanowiska w Ludowicach. Formie tej towarzyszą dwa wytwory o cechach rdzeni ze zmienioną orientacją bądź dwupiętowych. Pierwszy z nich to wiórowo-odłupkowy okaz o uformowanych piętach i ostrym kącie rdzeniowania (tabl. 1: 2); drugi znajduje się w końcowych fazach eksploatacji, ma naprzeciwległe pięty (naturalną i krawędziową) oraz w zasadzie dookólną odłupnię (tabl. 1: 3; ryc. 3: 4). W zbiorze wyróżniono także trzy okazy, które można uznać za łuszcznie. Pierwszy z nich to obustronny, dwubiegunowy rdzeń o przekroju zbliżonym do prostokąta, z jedną piętą krawędziową, a drugą zaprawioną (tabl. 1: 4; ryc. 3: 3). Kolejny wykonano zapewne z uszkodzonego rdzenia wiórowego (tabl. 1: 5). Jest to forma zaczątkowa, jednostronna i jednobiegunowa. Ostatni z łuszczni to obustronny, jednobiegunowy wytwór o pięcie krawędziowej i nieregularnym przekroju (tabl. 1: 6). W zbiorze wystąpiły także trzy mocno wyeksploatowane okazy o cechach rdzeni odłupkowych, wielopiętowych (tabl. 1: 7; ryc. 3: 2) oraz cztery formy przedrdzeniowe z negatywami pojedynczych odbić.

Do grupy wiórów zaliczono 15 wyrobów, z których większość ma niewielkie rozmiary – ich długość nie przekracza 3 cm (tabl. 1: 8-12; ryc. 3: 5, 6). Wystąpiły dwa okazy całkowite, trzy z ułamną częścią piętowo-ścęzkową, siedem bez części wierzchołkowej i po jednej części środkowej,



Tabela 1. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Struktura morfologiczno-surowocowa materiałów kamiennych z wyłączeniem grupy narzędzi makrolitycznych (sezon badawczy 2009-2012).

Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Morphological structure and types of not-flint stone material without macroflint tools (excavation season 2009-2012)

Surowiec Grupa morfolog.	Porfiry kwarcowe czerwone	Granitoidy czerwone	Granito- idy szare	Żelaziste piaskowce kwarcowe	Piaskowce kwarcowe szare	Kwarcyty	Gnejsy	Mulowce i łupki	Pojedyncze minerały: kwarc i skalenie	Razem
Raw mat. Morph. group	Red quartz porphyry	Fine- grained red granite	Grey granite	Red quartzite sandstone	Grey quartz sandstone	Quartzite	Gneiss	Mud- stones and slates	Single minerals of quartzes and feldspars	Total
I. Formy rdzeniowe/ Cores	13	3	1	4	4	1	-	-	-	26
II. Wióry i ich frag- menty/ Blades	15	12	-	13	1	4	-	1	-	46
III. Odlup- ki, okruchy i łuski/ Flakes	247 (odłupki/ flakes - 115, okruchy/ wastes - 90, łuski/ husks - 42)	97 (odłupki/ flakes - 49, okruchy/ wastes - 38, łuski/ husks - 10)	2	74 (odłupki/ flakes - 41, okruchy/ wastes - 27, łuski/ husks - 6)	22 (odłupki/ flakes - 11, okruchy/ wastes - 9, łuski/ husks - 2)	10 (odłupki/ flakes - 4, okruchy/ wastes - 5, łuski/ husks - 1)	4 (odłupki/ flakes - 1, okruchy/ wastes - 3)	2	12 (odłupki/ flakes - 2, okruchy/ wa- stes - 6, łuski/ husks - 4)	470
IV. Narzę- dzia/Tools	22	3	-	8	1	3	-	-	-	37
Razem	297	115	3	99	28	18	4	3	12	579
%	49,6	18,8	0,2	18	6,6	2,9	0,8	0,6	2,5	100

piętkowo-sęczkowej i wierzchołkowej wióra. zasadniczo jest to materiał dość regularny, choć pod wieloma względami różnicowany, pochodzący z wstępnych bądź końcowych etapów rdzeniowania. Na jego charakter duży wpływ mogły mieć także ograniczenia narzucane przez parametry techniczne porfiru. W zbiorze w podobnych ilościach reprezentowane są wytwory całkowicie negatywowe (7 sztuk) i częściowo degrosisażowe (8 sztuk). Nie odnotowano obecności okazów całkowicie korowych. Dziesięć wiórów ma przekrój trójkątny, wystąpiło pięć okazów, gdzie jest on trapezowaty. Zaobserwowano niewielką przewagę wytworów z piętkami zaprawionymi (5 przypadków) nad okazami, gdzie były one punktowe (4 przypadki). Cechy piętek dwóch wiórów uniemożliwiły ich analizę. Obok półsurowca w grupie wyróżniono także okaz o cechach podtępa wiórowego drugiej serii (tabl. 1: 13).

Ze stanowiska zebrano 247 odłupków i odpadów porfirowych. W zbiorze tym wyróżniono 102 odłupki, 90 okruchów, 42 łuski oraz 13 okazów technicznych. Połowa odłupków pochodzi zapewne z zaawansowanych etapów rdzeniowania, co można wnioskować po całkowitej negatywności ich stron górnych (tabl. 1: 14-18; ryc. 3: 7-9). Odłupki częściowo i całkowicie degrosisażowe wystąpiły w podobnych ilościach (odpowiednio 26 i 25 sztuk). W zbiorze wyróżniono stosunkowo dużo okruchów, co jest zapewne wypadkową właściwości technologicznych porfiru (do kwestii tej powróć w dalszej części pracy). W grupie odłupków technicznych przeważają rylczaki (9 sztuk – tabl. 1: 21, 22), obok których wyróżniono okazy o cechach: odnawiaka (tabl. 1: 19), zatępca (tabl. 1: 20) oraz dwa prawdopodobne rylcowce (tabl. 1: 23, 24; ryc. 3: 12).

Zbiór wytworów porfirowych o cechach narzędzi morfologicznych liczy 22 okazy. Duża część z nich (większość wyrobów retuszowanych) została już scharakteryzowana w innym miejscu (Osipowicz w *druku*), stąd ich opis zostanie ograniczony do niezbędnego minimum. W zbiorze można wyróżnić: cztery drapacze, wiór retuszowany, fragment zbrojnika tylcowego, dwa skrobacze, cztery odłupki retuszowane, retuszowaną formę rdzeniową, pięć rylców oraz cztery formy, których cechy nie pozwalają na ich pewniejszą typologizację.

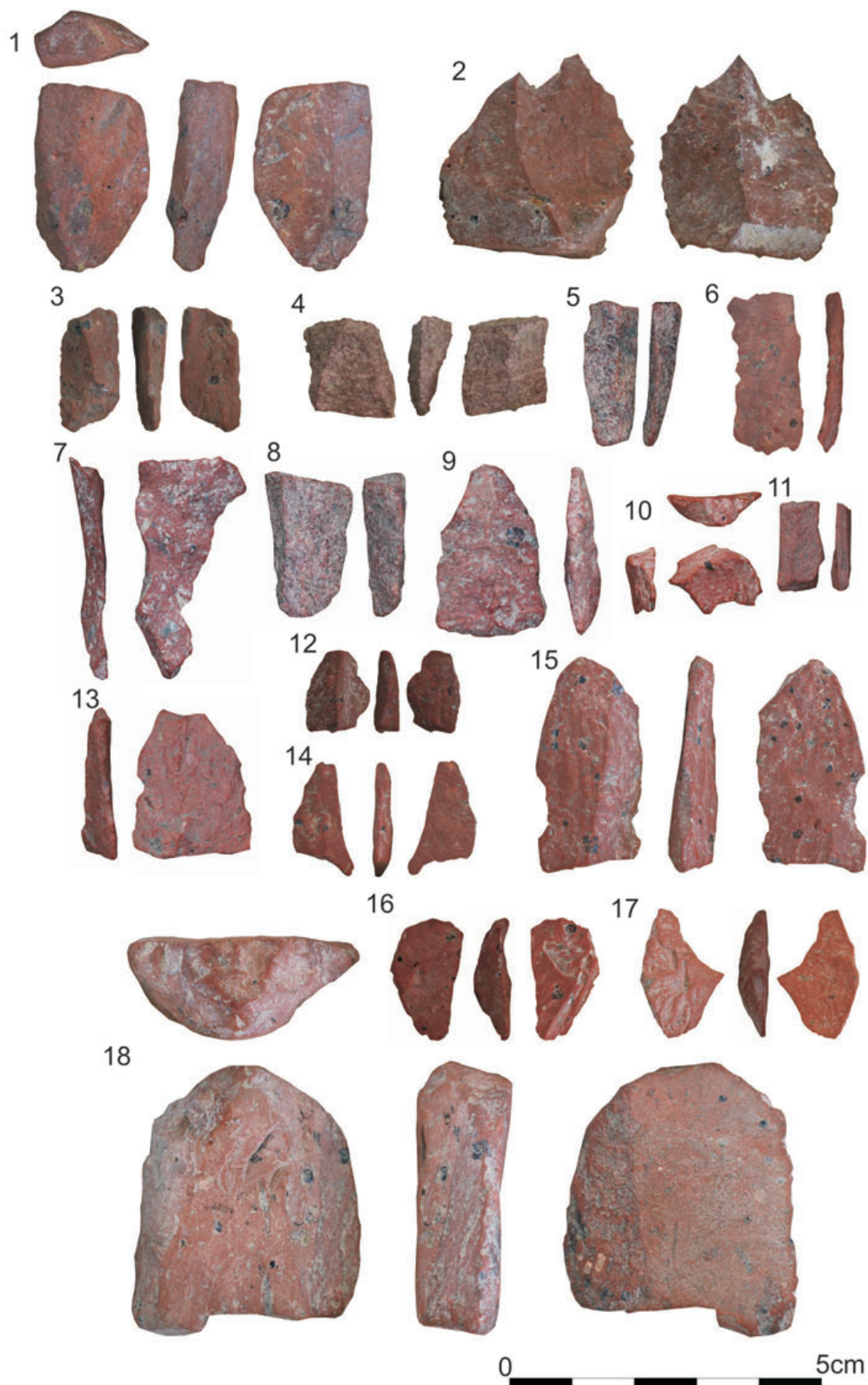
Wśród drapaczy wydzielono masywną formę wykonaną zapewne z naturalnego okruchu (tabl.

2: 1; ryc. 3: 18). Okaz jest złamany przy podstawie i ma wysokie drapisko, którego kąt (rozwarthy) wskazuje na wielokrotne naprawy, tj. wtórne retuszowanie. Wykruszenie intencjonalne jest być może obecne również na jednym z jego boków, co jednak trudno potwierdzić z większą dozą prawdopodobieństwa, ze względu na duże zniszczenie poddepozycyjne okazu. Drugi z drapaczy to niewielka forma odłupkowa z częściowo zniszczonym, regularnym i niewysokim drapiskiem (tabl. 2: 2; ryc. 3: 16), a pozostałe wytwory to prawdopodobnie odłamane drapiska. W pierwszym przypadku pochodzi ono z niewielkiego, całkowicie negatywnego okazu odłupkowego (tabl. 2: 3; ryc. 3: 10), klasyfikacja drugiego jest utrudniona z powodu złego stanu zachowania (tabl. 2: 5).

Wyróżniony w zbiorze wiór retuszowany to stosunkowo duży okaz z odłamaną częścią piętkowo-sęczkową, na którym czytelne są dwie, naprzeciwległe wnęki wykonane retuszem zorientowanym zwrotnie (tabl. 2: 4; ryc. 3: 15). Pozostałości po retuszu zaobserwowano także w wierzchołkowej części jednego z boków okazu. Posłużył on zapewne jako podstawa do dokonania skośnego odbicia, czyniącego z tej części wytworu rodzaj rylca węglowego.

Zidentyfikowana forma tylcowa to niezwykle interesujący fragment narzędzia, którego poprawna interpretacja może mieć duży wpływ na określenie względnej chronologii całego zbioru. Okaz wykonano z trapezowatego w przekroju wiórka porfirowego, którego podstawę poddano wtórnej obróbce przy pomocy retuszu przykrawędnego, skierowanego na stronę negatywową, tworząc wklęsłą krawędź zorientowaną skośnie do osi półsurowca (rodzaj półtylca, tabl. 2: 6; ryc. 3: 14). Retusz podobnego typu (na stronę pozytywową) widoczny jest również na niewielkim fragmencie krótszego boku wióra, w odległości około 8 mm od półtylca. Jest on zorientowany skośnie do osi morfologicznej okazu i tworzył pierwotnie z drugim bokiem wyrobu rodzaj ostrza tylcowego (obecnie zniszczonego przez negatyw odbicia mikrorylcowego, który zdjął również ostrą krawędź dłuższego z boków). Zasurować więc można, że opisywany wytwór może być zniszczonym, krępy trójkątem nierównobocznym, z częściowo retuszowanym bokiem dłuższym i wklęsłym skrzydełkiem (por. tabl. 2: 6).

Pierwszy ze skrobaczy to nieregularny odłupek z zaretuszowanym jednym z boków (tabl. 2: 7); drugi to narzędzie wnękowe (tabl. 2: 8; ryc. 3: 17).



Ryc. 3. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Wybór wytworów z czerwonego porfiru kwarcytowego: 1-4 – rdzenie; 5-6 – wióry; 7-9 – odłupki; 10-11, 13-18 – narzędzia morfologiczne; 12 – rylcowiec (?)  
 Fig. 3. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Selection of red quartz porphyry artifacts: 1-4 – cores; 5-6 – blades; 7-9 – flakes; 10-11, 13-18 – morphological tools; 12 – microburin (?)

Wytwory zakwalifikowane do grupy odłupków retuszowanych różnią się między sobą. Pierwszy z nich to niewielki okaz z wyretuszowaną wnęką w części wierzchołkowej (tabl. 2: 9). Kolejne z narzędzi to masywny, trójkątny odłupek z wielostopniowym, nieregularnym retuszem na jednym z boków, rodzaj narzędzia zębatego (tabl. 2: 10). W najgrubszym miejscu wytworu, na burcie międzynegatywowej widoczne jest wielostopniowe wykruszenie i wymiażdżenie, które mogło zostać wykonane w celu ścienienia tej części narzędzia (być może w celu ułatwienia jego oprawy). Trzeci z okazów zaliczonych do tej grupy to złamany wyrób z retuszem w części przypiętkowej (tabl. 2: 11; ryc. 3: 13), a ostatni to całkowicie negatywowo odłupek, z zaretuszowaną na kształt pazura częścią wierzchołkową (tabl. 2: 12). Widoczne jest tu także intensywne zagładzenie, które może mieć pochodzenie użytkowe.

Jedyna wyróżniona w zbiorze retuszowana forma rdzeniowa to niewielka bryłka porfiru z negatywami pojedynczych odbić, na której widoczna jest wnęka stworzona za pomocą wielostopniowego, regularnego retuszu (tabl. 2: 13).

Do grupy wytworów o cechach rylców typologicznych zaliczono okazy zróżnicowane morfologicznie. Wyróżniono tutaj: jednak na okruchu, całkowicie negatywowo okaz klinowy boczny wykonany z odłupka (tabl. 2: 14), zwielokrotniony, środkowy jednak na zdwojonym łamańcu (tabl. 2: 15), jednak na odłupku korowym oraz zwielokrotniony łamaniec wykonany z wióra (tabl. 2: 16; ryc. 3: 11).

Pozostałe formy narzędziowe wyróżnione w zbiorze noszą retusz, którego cechy nie pozwalają na ich pewniejszą klasyfikację lub nie upoważniają na tym etapie badań do uprawdopodobnienia ich ewentualnego związku z działalnością człowieka.

### Granitoid czerwony

Wyróżniono 115 wytworów z tego surowca (tab. 1), wśród których wydzielono trzy formy rdzeniowe. Pierwsza z nich to jednopiętowy rdzeń wiórowy z piętą naturalną (tabl. 3: 1). Drugi z wytworów uznać można za obustronny, dwubiegunowy łuszczeń o piętach krawędziowych i soczewkowatym przekroju (tabl. 3: 2; ryc. 4: 1); trzeci to prawdopodobnie zaczątkowy, wieloodłupniowy rdzeń odłupkowy.

Do grupy wiórów zakwalifikowano 12 wyrobów, wśród których wydzielono cztery okazy całe, sześć bez wierzchołka, jeden bez części piętkowo-sęczkowej oraz jeden bez części wierzchołkowej i piętkowo-sęczkowej. Jest to stosunkowo regularny półsurowiec o równoległych bokach, przeważnie (sześć okazów) trapezowatym przekroju<sup>1</sup> oraz w niektórych przypadkach lekko podgiętych wierzchołkach (tabl. 3: 3-6; ryc. 4: 2, 3). Wystąpiło sześć okazów całkowicie negatywowych, trzy częściowo i jeden całkowicie degrosisażowy oraz dwa o nieokreślonym stopniu korowości. Przeprowadzona analiza wykazała, że sześć wyrobów ma piętki punktowe, trzy zaprawione, a jeden nieokreślony. W dwóch przypadkach określenie charakteru piętki było niemożliwe z powodu jej braku. W grupie wiórów na uwagę zasługują cztery formy o cechach odłupków technicznych: rodzaj zatepca wtórne-go (tabl. 3: 7; ryc. 4: 4), zbliżona do niego morfologicznie forma o jedynie częściowo czytelnym układzie negatywów (tabl. 3: 8), podtępiec (tabl. 3: 9; ryc. 4: 5) oraz okaz przypominający niewielki wierzchnik (tabl. 3: 10).

Do grupy odłupków i odpadów granitoidowych zaliczono 97 okazów. Jest to materiał o różnym stopniu degrosisażowości, choć większość pochodzi z zaawansowanych etapów rdzeniowania (58% odłupków to okazy całkowicie negatywowe, wystąpiło po 21% wytworów częściowo i całkowicie korowych). W grupie tej można wyróżnić 49 odłupków (tabl. 3: 11-15; ryc. 4: 6-8), 38 okruchów oraz 10 łusek.

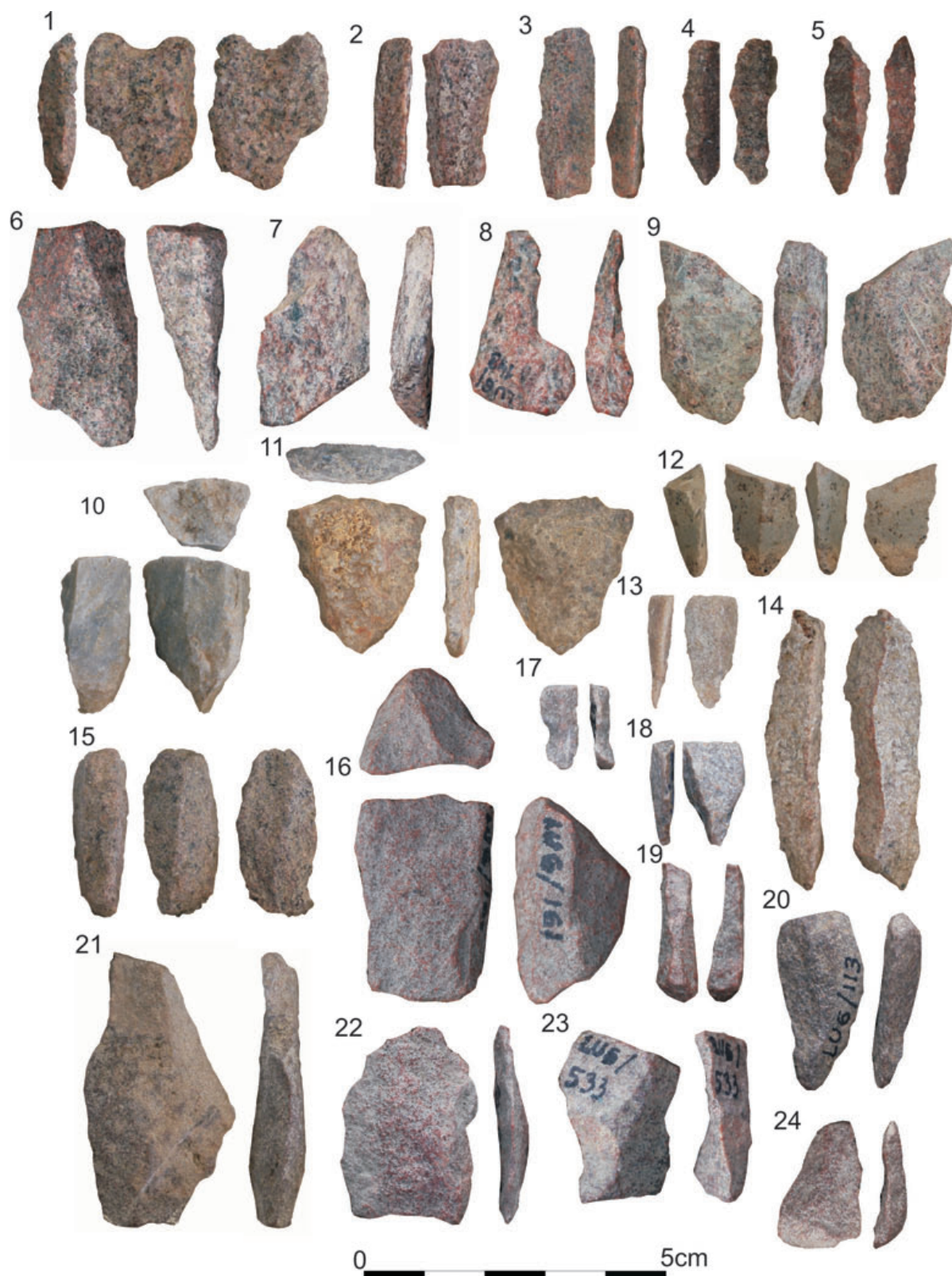
W zbiorze wyróżniono trzy formy o cechach narzędzi morfologicznych; wszystkie to rylce. Pierwszy z nich to niewielki, zwielokrotniony okaz klinowy na okruchu (tabl. 3: 16; ryc. 4: 9), drugi to zbliżony morfologicznie wytwór odłupkowy (tabl. 3: 17), a trzeci to środkowy rylec klinowy na wióroodłupku (tabl. 3: 18).

### Żelazisty piaskowiec kwarcytowy

W zbiorze wystąpiło 99 wytworów z żelazistego piaskowca kwarcytowego (tab. 1). Wyróżniono cztery formy, które można uznać za rdzenie. Pierwsza to niewielki, stożkowaty, jednopiętowy okaz wiórowo-odłupkowy z uformowaną piętą. Kolejne

<sup>1</sup> Pięć okazów ma przekrój trójkątny, w jednym (wytwór całkowicie degrosisażowy) jest on nieregularny.





Ryc. 4. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Wybór wytworów z granitoidu (1-9), kwarcytu (10-13) i żelazistego piaskowca kwarcytowego (14-24): 1, 10, 15-16 – rdzenie; 2-3, 13-14, 17-19 – wióry; 4 – zatepiec wiórowy; 5 – podtepiec wiórowy; 6-8, 20, 22-24 – odłupki; 9, 11-12, 21 – narzędzia morfologiczne: 9, 21 – rylce, 11 – drapacz, 12 – wiór retuszowany

Fig. 4. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Selection of artifacts made from red granite (1-9), quartzite (10-13) and red quartzite sandstone (14-24): 1, 10, 15-16 – cores; 2-3, 13-14, 17-19 – blades; 4 – crested blade; 5 – partly-crested blade; 6-8, 20, 22-24 – flakes; 9, 11-12, 21 – morphological tools: 9, 21 – burins, 11 – end-scraper, 12 – retouched blade

dwa to wyroby wiórowe, w tym jeden jednopiętowy, zaczątkowy, z piętą zaprawioną (tabl. 4: 1), a drugi szczątkowy, ze zmienioną orientacją, z jedną piętą krawędziową, a drugą zaprawioną (tabl. 4: 2; ryc. 4: 15). Ostatni z okazów zaliczonych do tej grupy to prawdopodobnie znajdujący się we wczesnych etapach eksploatacji rdzeń dwupiętowy, o zaprawionych piętach i ostrym kącie rdzeniowania (tabl. 4: 3; ryc. 4: 16).

Do grupy wiórów zaliczono 13 okazów (tabl. 4: 4-9; ryc. 4: 14, 17-19). W jej skład weszły: cztery wytwory całe, dwa bez części wierzchołkowej, cztery bez części piętowo-sęczkowej, jeden z ułamanymi częściami wierzchołkową i piętowo-sęczkową oraz po jednej części wierzchołkowej i piętowo-sęczkowej wióra. W większości przypadków jest to półsurowiec o charakterze odpadowym, co można wnioskować przede wszystkim z jego stosunkowo niewielkich rozmiarów, a także dużej procentowej degrosisazowości. Wystąpiło sześć wytworów częściowo i jeden całkowicie korowy, pięć w pełni negatywowych oraz jeden nieokreślony. Zdecydowana większość opisywanych okazów (11 sztuk) ma trójkątny przekrój poprzeczny, jedynie dwa mają przekrój trapezowaty. Przeprowadzona analiza technologiczna wykazała, że cztery wytwory mają piętki zaprawione, jeden naturalną, a dwa nieokreślone. W pozostałych przypadkach analiza piątek była niemożliwa z powodu ich braku. W opisywanym zbiorze wystąpiły dwie formy techniczne. Pierwsza to prawdopodobnie wierzchnik ze stożkowego rdzenia jednopiętowego (tabl. 4: 10), druga nosi cechy mocno zniszczonego podepozycyjnie zatępca wtórnego (tabl. 4: 11).

Do III grupy technologicznej zaliczono 74 okazy (tabl. 4: 12-16; ryc. 4: 20, 22-24), wśród których wydzielono 41 odłupków, 27 okruchów oraz sześć łusek. Są to wytwory o zróżnicowanych rozmiarach i kształtach, pochodzące zapewne z wielu etapów rdzeniowania, co można wnioskować m.in. na podstawie rozbieżności w korowości tego materiału (46,3% to okazy całkowicie negatywowe, pozostałe to reprezentowane w takiej samej ilości okazy częściowo i całkowicie degrosisazowe).

Zbiór wytworów uznanych za narzędzia morfologiczne liczy siedem okazów. Sześć z nich to formy o cechach rylców, wśród których wyróżniono: zwielokrotniony okaz klinowy boczny na wióroodłupku (tabl. 4: 17; ryc. 4: 21), łamaniec na trapezowatym w przekroju wiórze z ułamaną częścią piętowo-sęczkową (tabl. 4: 18), zdwojony ry-

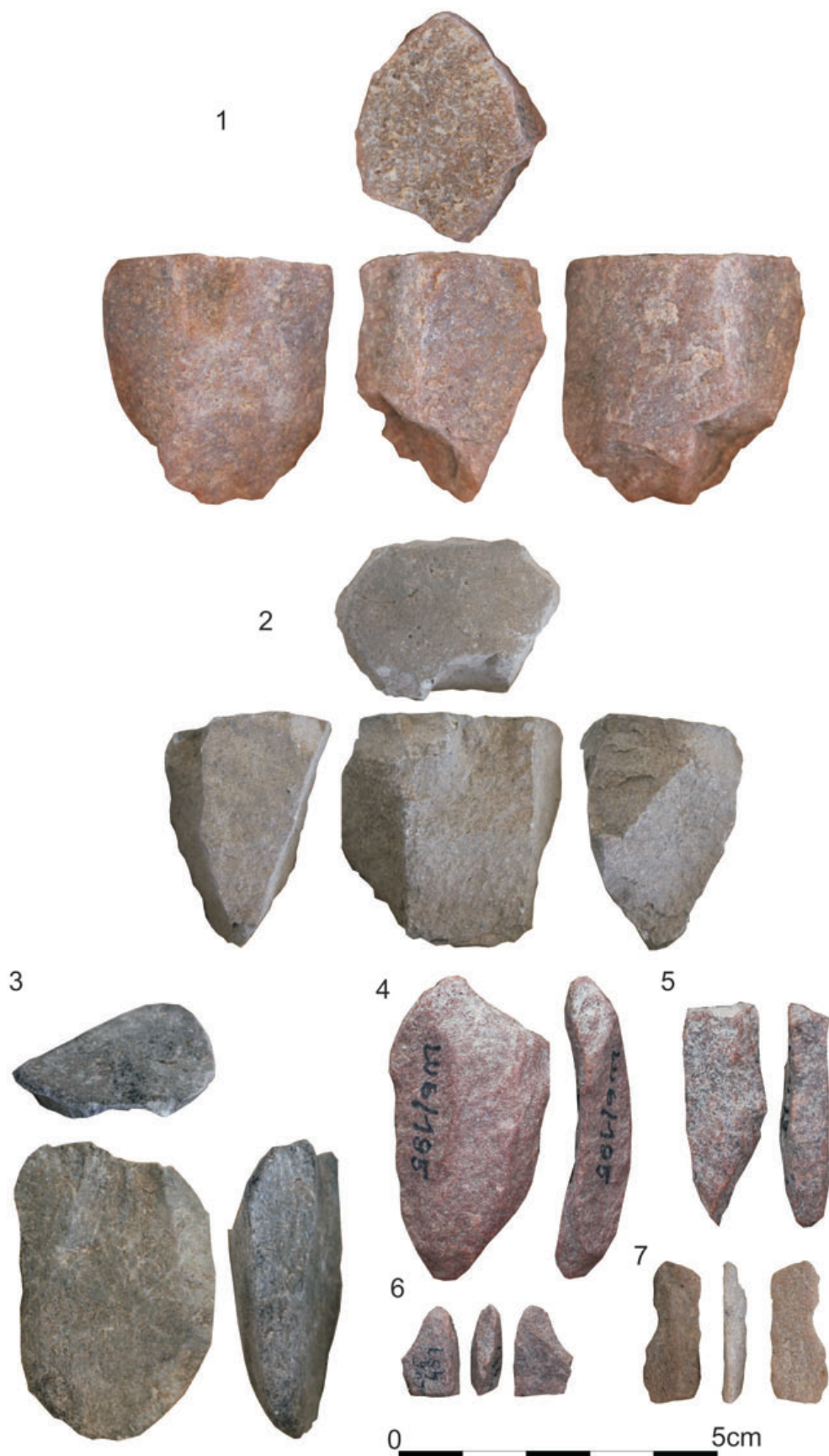
lec klinowy (środkowy i zwielokrotniony boczny; tabl. 4: 19; ryc. 5: 5), mocno zniszczony (być może zdwojony) okaz środkowy klinowy (tabl. 5: 4; ryc. 5: 4)<sup>2</sup> oraz dwa jedynaki, pierwszy na środkowej części wióra (tabl. 4: 20; ryc. 5: 6), a drugi na odłupku. Siódmy z zaliczonych tu wytworów to jedyna w zbiorze forma prawdopodobnie retuszowana. Jest to złamany okruch, na którym zaobserwowano nieregularny retusz jednostronny, zachowany (z powodu złamania) jedynie fragmentarycznie. Obecne cechy tego wykruszenia nie są dobrą podstawą do wnioskowania o jego pewnej genezie antropogenicznej.

### Piaskowiec kwarcowy szary

Ze stanowiska zebrano 28 wytworów w tego surowca, o cechach pozwalających na zaliczenie ich do opisywanego przemysłu (tab. 1). W grupie rdzeni znalazły się cztery formy, z których trzy wykazują duże podobieństwo do siebie. Pierwsza to stożkowaty okaz jednopiętowy we wczesnych etapach eksploatacji. Ma on piętę uformowaną oraz zapewne zaprawiony wierzchołek (tabl. 5: 1; ryc. 5: 1). Drugi z rdzeni wykonano z rozcieracza (na pięcie widoczne są ślady zagładzenia). Podobnie jak opisany powyżej wytwór, ma on kąt rdzeniowania zbliżony do prostego (tabl. 5: 2; ryc. 5: 2). Również ten okaz znajduje się we wczesnych etapach eksploatacji, choć odbito z niego kilka odłupków i wióroodłupków. Trzecia z zaliczonych do tej grupy form ma cechy wiórowo-odłupkowego rdzenia jednopiętowego z uformowaną piętą i stosunkowo ostrym kątem rdzeniowania (tabl. 5: 3; ryc. 5: 3). Wszystkie te rdzenie mają szeroką odłupnię i zbliżone rozmiary. Ostatni z zaliczonych tutaj wytworów to szczątkowy rdzeń wiórowy wykazujący cechy dwupiętowości. Okaz ma zapewne dookólną odłupnię i prawdopodobnie zaprawione pięty, ale stan jego zachowania nie pozwala na bardziej pewne wnioskowanie o jego morfologii.

<sup>2</sup> Ze względu na zaokrąglenie niektórych krawędzi, istnieje dość duże prawdopodobieństwo, że jest to wytwór naturalny. O jego zaliczeniu do tego zbioru zdecydowały przede wszystkim regularny przebieg negatywów na stronie górnej oraz fakt dużego zniszczenia podepozycyjnego, uniemożliwiającego jednoznaczne wnioskowanie na temat jego genezy.





Ryc. 5. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Wybór wytworów z piaskowca kwarcowego szarego (1-3, 7) i żelazistego piaskowca kwarcytowego (4-6): 1-3 – rdzenie; 4-7 – narzędzia morfologiczne: 4-6 – rylce; 7 – wiór retuszowany  
 Fig. 5. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Selection of artifacts made from grey quartz sandstone (1-3, 7) and red quartzite sandstone (4-6): 1-3 – cores; 4-7 – morphological tools: 4-6 – burins; 7 – retouched blade

W grupie półsurowca wyróżniono jeden całkowicie negatywowo, trapezowaty w przekroju wiór, z ułamaną częścią wierzchołkową i punktową piętką oraz 22 odłupki i odpady, wśród których można wydzielić: 11 odłupków, 9 okruchów oraz dwie łuski. W zbiorze odłupków dominują okazy całkowicie negatywowe (7 sztuk), obok których wystąpiły trzy formy całkowicie i jedna częściowo degrosi-sazowa.

Jedyne narzędzie morfologiczne, które wydzielono w grupie wytworów z szarego piaskowca kwarcowego, to trójkątny w przekroju, całkowicie negatywowo, regularny wiór z ułamaną częścią wierzchołkową i wyretuszowaną wnęką na jednym z boków (tabl. 5: 5; ryc. 5: 6).

### Kwarcyt

W zbiorze zidentyfikowano 18 wyrobów kwarcytowych (tab. 1). W skład tej grupy weszły: hipotetyczny rdzeń, cztery wióry, 10 odłupków oraz trzy narzędzia. Forma o cechach rdzenia ma słabo czytelne negatywy, stąd problemy z jej klasyfikacją. Jest to najprawdopodobniej jednopiętowy okaz wiórowo-odłupkowy o zaprawionej pięcie i być może wierzchołku (tabl. 3: 19; ryc. 4: 10). Wśród wiórów wystąpiły dwa okazy bez piętki i dwa bez wierzchołka (tabl. 3: 20-22; ryc. 4: 13). Jeden z nich ma przekrój trapezowaty, w pozostałych przypadkach jest on trójkątny. Wyróżniono dwa wióry czę-

ściowo i jeden całkowicie korowy, co wskazuje, że nie jest to półsurowiec z zaawansowanych etapów rdzeniowania. Tylko w jednym przypadku było możliwe określenie charakteru piętki wióra i była ona naturalna. W grupie narzędzi kwarcytowych wydzielono drapacz przypominający odłupkowe okazy typu tarnowiańskiego, z niezbyt wysokim drapiskiem, uformowanym w wierzchołkowej części okazu oraz retuszem na stronę negatywową formującym jeden z jego boków (tabl. 3: 25; ryc. 4: 11). Grubokrystaliczność surowca, z którego powstał ten wytwór, powoduje, że obecny na nim retusz jest słabo czytelny. Drugie z sugerowanych narzędzi to część piętkowo-sęczkowa wióra, z zaretuszowanymi fragmentarycznie oboma bokami (tabl. 3: 24; ryc. 4: 12). Retusz widoczny na lewym boku okazu tworzy słabo wyodrębnioną wnękę. Ostatnie z narzędzi kwarcytowych to rylec łamaniec boczny, na trapezowatym w przekroju, całkowicie negatywowym odłupku (tabl. 3: 23)

### Inne surowce

Obok opisanych powyżej wytworów w zbiorze wyróżniono także pojedyncze okazy z innych gatunków skał, takich jak: gnejsy, mułowce, łupki oraz pojedyncze minerały kwarców i skaleni. Jest to materiał mało charakterystyczny (głównie okruchy i odłupki) i nie będzie w dalszej części omawiany.

## ARTEFAKTY, CZY GEOFAKTY?

Wszystkie wytwory niekrzemienne zebrane ze stanowiska Ludowice 6, zaliczone do omawianego tutaj zbioru wykonano z surowców, które podlegały transportowi lodowcowemu. Są to więc skały o nie najlepszych parametrach technicznych, mocno zniszczone wewnątrz, zwiertzałe, kruche i występujące z reguły pod postacią niewielkich, wielościennych kongregacji. Obróbka tego typu materiału musiała więc być z pewnością mocno ograniczona jego stanem zachowania, a jej efekty uwarunkowane jakością poszczególnych otoczek i zastosowanymi technikami. Analizując tego typu zbiory pod kątem ich prawdopodobnej antropogeniczności, należy brać pod uwagę bardzo wiele czynników. Zasadniczo można je podzielić na dwa typy. Pierwszy tworzą wszelkie te, wynikające z naszej

dotychczasowej wiedzy na temat metod obróbki skał krystalicznych w epoce kamienia oraz ogólnych, nadrzędnych zasad kierujących działaniami człowieka w procesie pracy. Ich uwzględnienie pozwala na poszukiwanie logiki, powtarzalności oraz celowości działań czytelnych na analizowanych wytworach, a także analogii dla rejestrowanych form, układów negatywów itp. w znanych i dobrze opracowanych materiałach krzemienych. Drugi typ tworzą czynniki uwzględniające naszą niewiedzę na temat lokalnego pochodzenia danych surowców, technik stosowanych do ich ewentualnej obróbki na danym stanowisku, ich właściwości technologicznych i funkcjonalnych, powodu hipotetycznego łupania oraz wpływu procesów podepozycyjnych na ich obecny wygląd. Generują



one ostrożność w formułowaniu hipotez i w ostatecznym rozrachunku prowadzą do krytycznej weryfikacji teorii formułowanych w oparciu o grupę czynników pierwszego typu. Analiza tego rodzaju zbiorów nie jest więc prosta, a jednocześnie bardzo ryzykowna, gdyż wyciągnięcie błędnych wniosków może mieć duży wpływ na obecną wiedzę na temat danej epoki, a przynajmniej na prestiż publikującej je osoby.

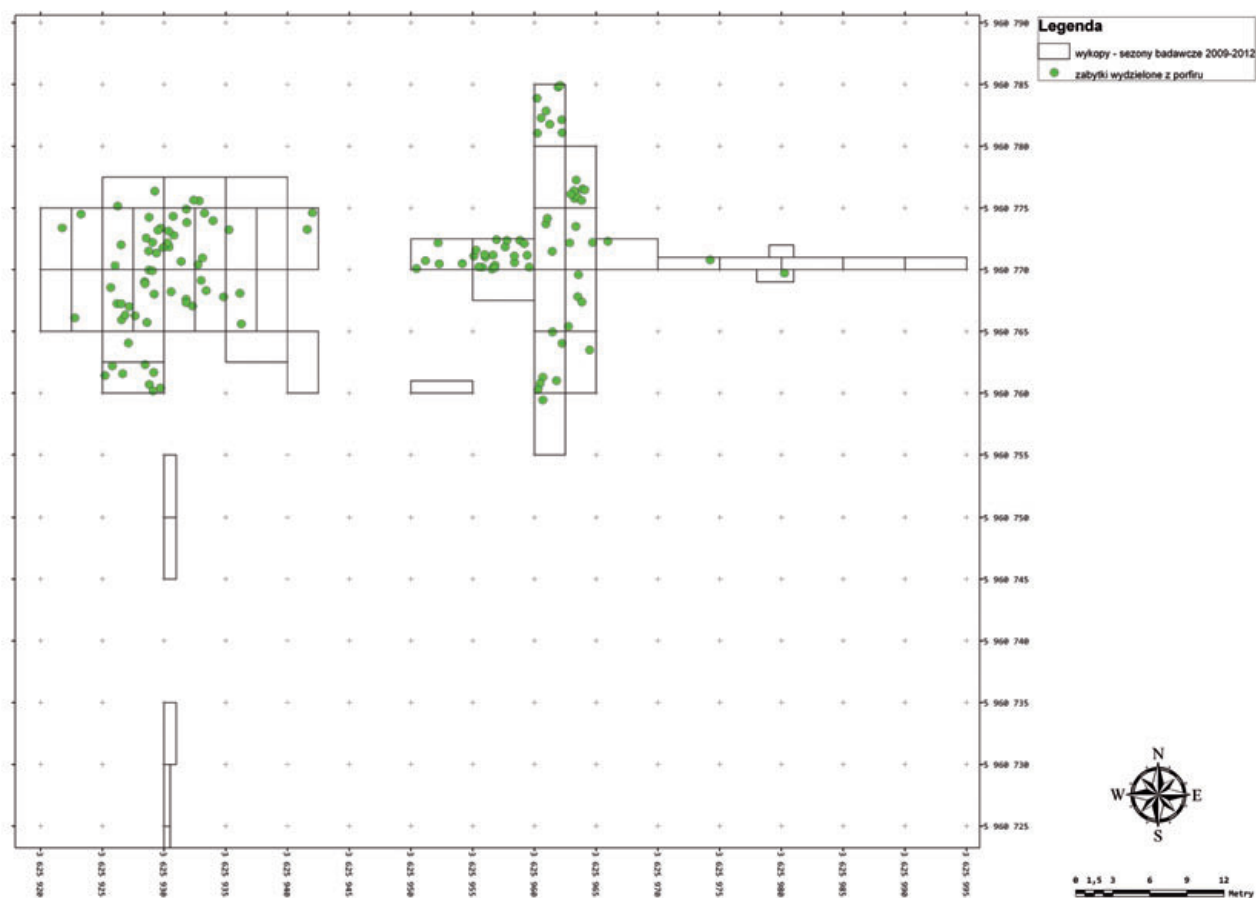
Rozważania prowadzone poniżej oparto w pewnym zakresie o wyniki analizy gęstości rozprzestrzenienia materiałów, do której zastosowano metodę statystyczną, tzw. nieparametrycznej estymacji gęstości (EFG). Jej użyteczność jest w pewnym sensie ograniczona ze względu na niemierzalność wydzielanych przez komputer przedziałów; jako metoda pozwalająca na uchwycenie zagęszczeń materiału źródłowego wydaje się być jednak wiarygodna.

### Wytwory z porfiru kwarcowego

Grupa wytworów porfirowych zebranych ze stanowiska Ludowice 6 jest najliczniejsza w porównaniu ze zbiorami okazów wykonanych z innych typów surowców. Wydaje się to wskazywać na szczególne znaczenie tego materiału, choć może być również wynikiem nieco odmiennych technik wykorzystywanych do jego obróbki lub parametrów technicznych samego surowca. Poszukiwania genezy tego zbioru rozpoczęto od przeprowadzenia badań powierzchniowych stanowiska i jego okolicy w poszukiwaniu ewentualnych wychodni porfiru (skupień eratyków, większych konkrekcji). Objęto nimi obszar kilku kilometrów kwadratowych, a u ich podstawy leżało założenie, że jego *stricte* lodowcowe pochodzenie będzie prawdopodobnie czytelne pod postacią względnie równomiernego rozprzestrzenienia na stanowisku i sąsiadujących terenach. Wyniki tych badań wykazały, że materiał ten koncentruje się w większej części wyłącznie na stanowisku (a w zasadzie jego niektórych rejonach), nie występując w bardziej wyraźnych skupieniach w okolicy (w tym na sąsiednich stanowiskach archeologicznych o podobnej chronologii). Poza obszarem stanowiska odnaleziono kilka większych, pojedynczych konkrekcji porfiru, z których najbardziej masywna miała średnicę około 30 cm. Najbliższe większe skupienie wytworów z tego surowca (w tym także ze śladami prawdopo-

dobnej obróbki) odkryto w odległości około 4 km od stanowiska (w linii prostej), gdzie wystąpiły one również w kontekście pojedynczych wyrobów krzemienych (o nieokreślonej na tym etapie badań chronologii). Dalsza analiza rozprzestrzenienia wytworów porfirowych została więc ograniczona do rejonu objętego pracami wykopaliskowymi. W jej wyniku stwierdzono, że wystąpiły tu one, podobnie zresztą jak i okazy wykonane z innych surowców, wyłącznie w wykopach, w których zarejestrowano intensywne pozostałości osadnictwa pradziejowego (ryc. 6). W wykopach i sondażach założonych poza tą strefą wytworów tego typu nie odnotowano. Co jest również bardzo istotne, sposób ich rozprzestrzenienia nie był jednolity. Analiza intensywności skupiania się wytworów porfirowych przeprowadzona metodą EFG pozwoliła na wyróżnienie stref ich zagęszczenia w obu analizowanych siedliskach. W przebadanym w większym zakresie siedlisku zachodnim kumulowały się one w centrum obszaru objętego badaniami, w rejonie rejestracji największej ilości innych typów artefaktów, tworząc wyraźnie wyróżnialne skupienie, które określić można wstępnie mianem niezbyt licznej (bo liczącej jedynie 14 okazów) „kamienicy”. Obok niej wystąpiło kilka pomniejszych koncentracji i pojedyncze wytwory (ryc. 7). W zbadanym w dużo mniejszym zakresie skupieniu materiałów pradziejowych, położonym bardziej na wschód, już na tym etapie badań można wyróżnić dwie tego typu koncentracje, liczące 8 i 19 okazów (ryc. 7). Taki sposób rozprzestrzenienia materiałów wydaje się wskazywać na ich antropogeniczną genezę i związek ze źródłami pradziejowymi występującymi na stanowisku. Można oczywiście założyć, że przywołane skupienia stanowią pozostałość po pokruszonych w sposób naturalny bryłkach porfiru. W takim wypadku (biorąc pod uwagę zaleganie materiałów *in situ*) nie powinno stanowić większych problemów ich poskładanie. Przeprowadzone w tym zakresie próby zakończyły się jednak niepowodzeniem, gdyż poza pojedynczymi, połamanymi wytworami nie udało się złożyć żadnej większej konkrekcji porfiru. Kolejnych argumentów popierających hipotezę o antropogeniczności zbioru dostarczyły wyniki analizy morfologicznej wytworów.

Wszystkie odkryte rdzenie porfirowe noszą na sobie ślady obróbki, której cechy wykazują związek z intencjonalną działalnością człowieka. Zaobserwowane na nich układy negatywów noszą znamiona planowości podejmowanych działań, a same

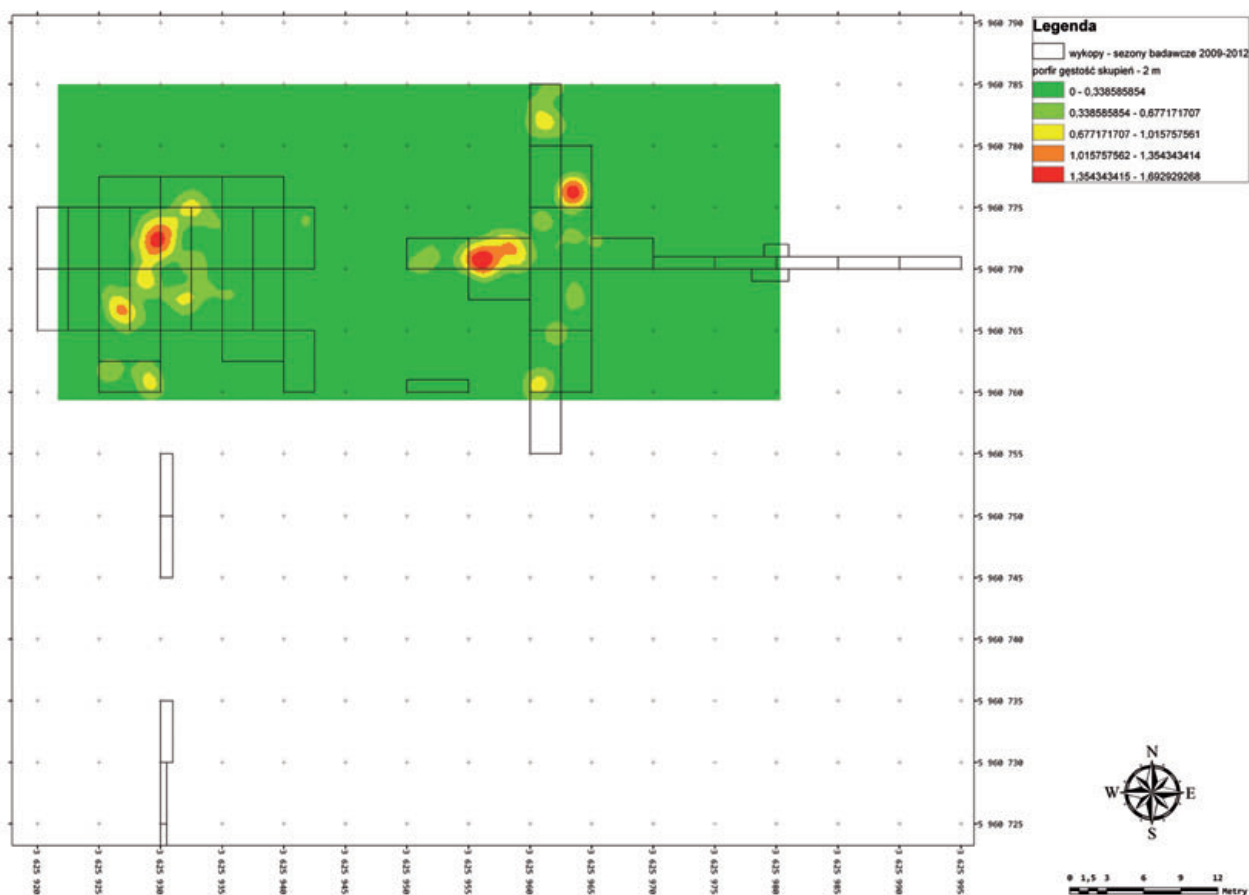


Ryc. 6. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Rozkład poziomy wytworów z porfiru kwarcytowego  
 Fig. 6. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Horizontal distribution of a quartz porphyry artifacts

ich formy oraz techniki zastosowane do ich obróbki znajdują ścisłe analogie wśród okazów krzemiennych. Szczególnie należy tu zwrócić uwagę na wyroby, na których czytelne są pozostałości obróbki przy zastosowaniu dwóch, naprzeciwległych, uformowanych pięt i wspólnej bądź stycznej odłupni oraz podobnego typu okazy łuszczeniowe. Ich wysokie wyspecjalizowanie technologiczne jest raczej niemożliwe do odtworzenia w wyniku procesów naturalnych. Dodatkowym argumentem potwierdzającym ich antropogeniczne pochodzenie jest rejestracja na pięcie jednego z okazów, niestety słabo zachowanych ze względu na strukturę surowca, śladów po użyciu tłuczka kamiennego, tożsamy do spotykanych na rdzeniach krzemiennych. Za związkiem opisywanych wytworów z działalnością człowieka prądziejowego przemawia także forma jedyne, odnalezionego rdzenia jednopiętowego, analogiczna do rejestrowanej w przypadku wczesnoholoceńskich okazów wąskoodłupniowych.

Większość zidentyfikowanego półsurowca porfirowego nosi cechy wskazujące na pochodze-

nie antropogeniczne, choć w niektórych przypadkach są one niejednoznaczne. Wynika to przede wszystkim z właściwości technologicznych tego surowca, które mocno wpływają na strukturę grupy debitażu. Przeprowadzone prace doświadczalne wykazały, że łupanie czerwonego porfiru kwarcowego daje rezultat pod postacią dużej ilości nieregularnych okruchów i ograniczonej liczebnie grupy wytworów nadających się do dalszego wykorzystania. Związane jest to z narzutowym charakterem tego surowca, który powoduje, że jedynie niektóre, niewielkie fragmenty poszczególnych konkrecji są przydatne do normalnego procesu rdzeniowania. W praktyce łupanie tego materiału polega na systematycznym rozbijaniu go na mniejsze części (przy czym powstaje mnóstwo okruchów), do momentu odnalezienia fragmentu o lepszych właściwościach technologicznych, z którego można uformować rdzeń. Jest to więc sytuacja analogiczna do rejestrowanej w przypadku obróbki wielu konkrecji krzemienia narzutowego bałtyckiego. Struktura morfologiczna zbioru wytworów porfirowych ze



Ryc. 7. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Gęstość rozprzestrzenienia wytworów z porfiru kwarcytowego na podstawie badania metodą nieparametrycznej estymacji gęstości EFG

Fig. 7. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Density spread of a quartz porphyry artifacts based on EFG method

stanowiska w Ludowicach wydaje się wskazywać, że podobnie mogła wyglądać obróbka tego materiału w pradziejach. W zbiorze wystąpiło dużo okrucichów, których liczba jest dodatkowo pomniejszona o okazy odrzucone jeszcze w terenie, ze względu na brak ewidentnych cech intencjonalnej obróbki i możliwość połupania naturalnego. Istnieje spore prawdopodobieństwo, że w części przypadków popełniono tutaj błędy.

Odłupki wchodzące w skład opisywanego zbioru pochodzą z różnych faz rdzeniowania, a duża liczba okazów całkowicie negatywnych wskazuje na wielofazowość tego procesu, co może być pośrednim argumentem jego antropogeniczności. Cechy odkrytych wiórów pozwalają na sugestie o ich odpadowym charakterze, a brak półsurowca o lepszych parametrach może być wynikiem trudności w jego pozyskiwaniu. Zaznaczyć tu jednak należy, że również wśród wytworów krzemiennych odkrytych na stanowisku nie zidentyfikowano większej ilości wiórów doborowych.

Być może zarówno one, jak i okazy wykonane z porfiru zostały z obszaru stanowiska wyniesione. Produkcję tego typu półsurowca potwierdza odkrycie przywołanego powyżej wąskoodłupniowego rdzenia jednopiętrowego. Odpadowy charakter części wiórów porfirowych może wzbudzać wątpliwości względem ich związku z działalnością człowieka. Wystąpiło tutaj jednak także kilka okazów trapezowatych w przekroju, o jednokierunkowym przebiegu negatywów i zaprawionych piętkach, których geneza nie może raczej wynikać z czynników naturalnych. Za antropogenicznością przynajmniej części opisywanych materiałów przemawia także obecność wytworów znajdujących ściśle analogie wśród odłupków technicznych wyróżnianych w zbiorach krzemieni. Przy okazji warto tutaj dodać, że w trakcie sugerowanej obróbki porfiru w pradziejach stosowano być może jakieś zabiegi wspomagające ten proces, np. przegrzewanie surowca. Wydaje się wskazywać na to zmieniony kolor i struktura niektórych wytworów,

choć pewność będzie można uzyskać dopiero po przeprowadzeniu odpowiednich eksperymentów.

Dalszych argumentów potwierdzających sugestię czynione względem pochodzenia opisywanego zbioru dostarczyła analiza grupy narzędzi morfologicznych. Już na wstępie zwraca uwagę podobieństwo zidentyfikowanych form porfirowych do rejestrowanych wśród wytworów ze skał krzemionkowych. Również sam sposób ich wykonania, m.in. stosowany retusz, jest analogiczny i zdecydowanie odbiega w większości przypadków od wykruszenia użytkowego czy powstającego w trakcie procesów podepozycyjnych (Osipowicz w *druku*). Podobne wnioski można wyciągnąć, analizując wyróżnione rylce. Również korekty, którym poddano niektóre z wyrobów, np. drapacze, znajdują analogie w zbiorach materiałów krzemienych. Zarejestrowany tutaj zapewne zwyczaj odłamywania zużytych drapisk był stosowany wśród społeczności pradziejowych jako jedna z metod naprawy tych narzędzi (Osipowicz 2010, 196-201). Czy zaobserwowane retusze mają jednak rzeczywiście intencjonalny charakter? Odpowiedzią na to pytanie byłaby identyfikacja śladów użytkowych na hipotetycznych krawędziach pracujących. Opisywane materiały poddano więc badaniom traseologicznym, których wstępne (niepełne) wyniki zrelacjonowano już w innym miejscu (Osipowicz w *druku*). Poniżej zostały one uzupełnione o wyniki analizy mikroskopowej wytworów pozyskanych w trakcie sezonu wykopaliskowego 2012 oraz o rezultaty przeprowadzonych eksperymentów archeologicznych.

Analizę traseologiczną prowadzono przy użyciu zestawu mikroskopowo-komputerowego Nikon SMZ-2T, który umożliwia uzyskanie powiększeń obiektywowych do 12,6x (powiększenia rzeczywiste do 120x) oraz komputerową digitalizację i przetwarzanie obrazów optycznych. Przy pomocy tego zestawu wykonano fotografie zamieszczone na rycinach 8a, 9a i 11. Do obserwacji wyświeceń wykorzystano zestaw mikroskopowo-komputerowy Zeiss-Axiotech, który pozwala na osiągnięcie powiększeń obiektywowych do 50x (powiększenia rzeczywiste do 500x). Sprzęt ten posłużył do wykonania fotografii zamieszczonych na rycinach 8b, 9b, 10, 18 i 19. Analizowane materiały oczyszczono wodą z detergentem oraz czystym  $C_2H_5OH$ .

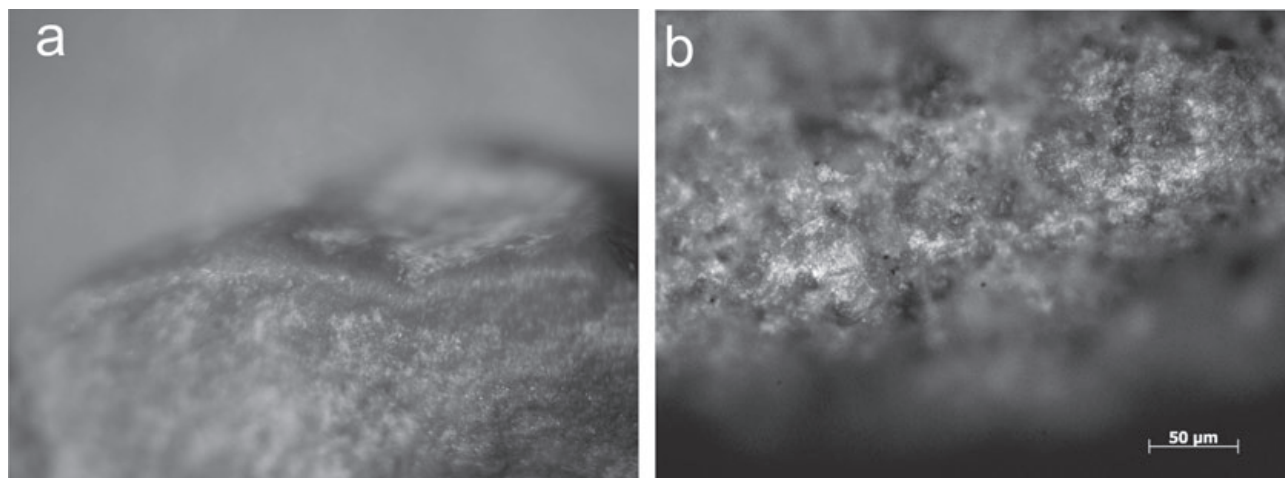
Zastosowaną metodykę i terminologię oparto o istniejący w literaturze przedmiotu system pojęciowy (Ho Ho Committee 1979, 133-135; Vaughan 1985, 10-13, Glossary, s. VII; Gijn van 1989, 16-

20; Juel Jensen 1994, 20-27; Korobkova 1999, 17-21; Osipowicz 2010, 24-35), który dostosowano do potrzeb i wymogów prowadzonej analizy. Celem prowadzonych badań była identyfikacja ewentualnych śladów użytkowych, a nie określenie funkcji danych wytworów, w związku z czym na tym etapie analizie poddano wyłącznie okazy zakwalifikowane do grupy narzędzi morfologicznych.

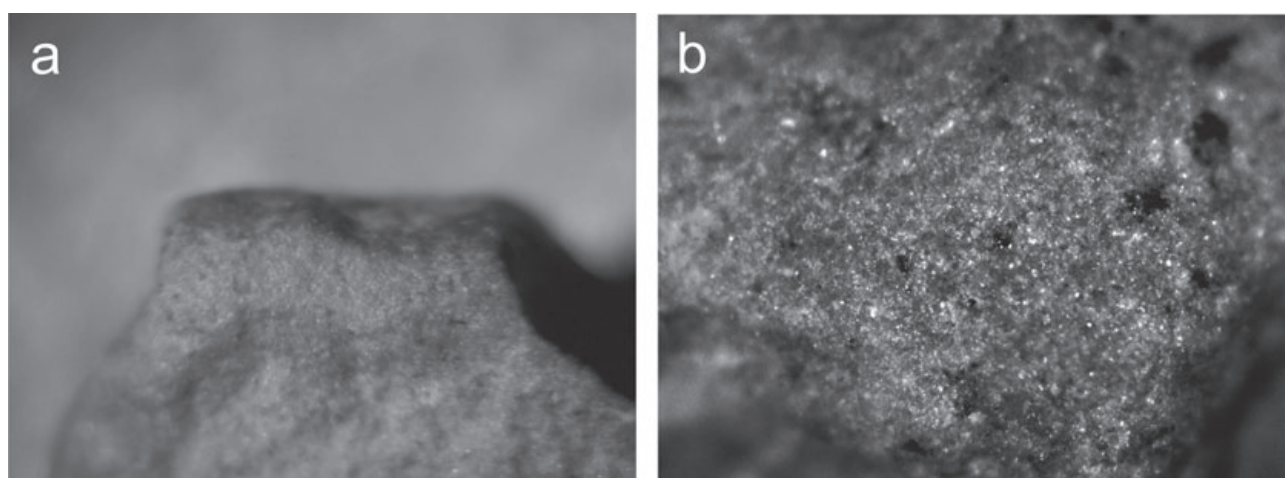
Przeprowadzone prace doprowadziły do rejestracji dość jednolitych zniszczeń. Na większości analizowanych wytworów zidentyfikowano drobny, zwykle bliski/regularny retusz użytkowy (?) o negatywach (z reguły) muszlowych zakończonych w różny sposób, ale zwykle stopniowo i zawiąsowo. Tworzył on układy jedno- i dwu-, rzadziej wielostopniowe, którym czasem towarzyszyło delikatne wymiażdżenie. Wszystkie analizowane wytwory miały zaokrąglone krawędzie (zarówno w częściach retuszowanych, jak i surowych – ryc. 8a), co świadczy o dużych zmianach podepozycyjnych ich powierzchni. Na większości krawędzi retuszowanych (czyli w potencjalnych częściach pracujących) stopień zaokrąglenia ostrzy był jednak zdecydowanie większy niż na innych krawędziach, co może świadczyć o tym, że były one już zaokrąglone przed poddaniem ich działaniu procesów podepozycyjnych. Powodem takiego stanu rzeczy mogło być ich wykorzystywanie narzędziowe i obecność w tych miejscach śladów użytkowych. Co ważne, na izolowanych fragmentach tych krawędzi zaobserwowano w niektórych przypadkach zagładzenia oraz atypowe wyświecenie liniowe (ryc. 8b), którego czytelność, mimo szczątkowego stopnia zachowania, pozwalała na określenie kierunku siły, której przyłożenie doprowadziło do jego powstania. Wyświecenie to, zorientowane prostopadle do orientacji ostrzy, na których występowało, zarejestrowano na morfologicznych skrobaczach, co koresponduje z potencjalną funkcją tych narzędzi. Nie zarejestrowano jego obecności poza krawędziami retuszowanymi. Opisywane wyświecenie jest na tyle słabo czytelne, że może wzbudzać wątpliwości (szczególnie, że struktura surowca, z którego wykonano analizowane wytwory, utrudnia jego dobrą dokumentację na fotografiach). W zbiorze wystąpiły jednak dwa okazy, na których zidentyfikowano zniszczenia, których użytkowy charakter wydaje się być bardzo prawdopodobny.

Pierwszy z nich to niewielki odłupek z zaretuszowaną na kształt pazura częścią wierzchołkową (tabl. 2: 12). U podstawy retuszu zaobserwowano,





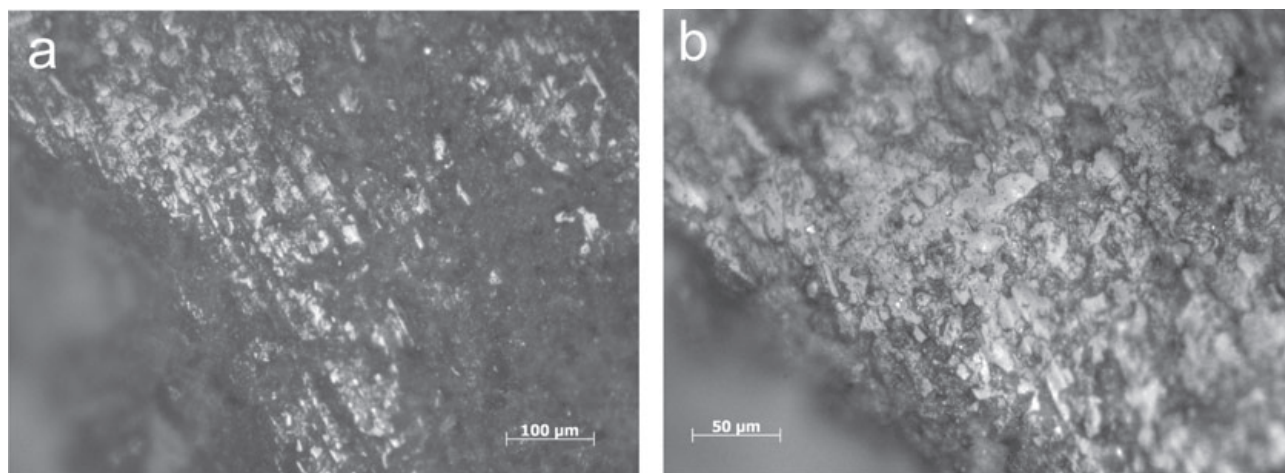
Ryc. 8. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6: a – zaokrąglenie krawędzi pracującej zaobserwowane na drapaczu porfirowym (x10, ob. 10), b – atypowe wyświecenie liniowe widoczne na jednym z narzędzi porfirowych (x125, ob. 10)  
 Fig. 8. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm.: a – rounding of the working edge observed on a quartz porphyry end-scraper (x10, ob. 10), b – generic weak linear polish observed on quartz porphyry tool (x125, ob. 10)



Ryc. 9. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Ślady użytkowe (?) widoczne na rylcu – pazurze porfirowym:  
 a – zaokrąglenie krawędzi pracującej (x10, ob. 10), b – atypowe wyświecenie liniowe (x125, ob. 10)  
 Fig. 9. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Use-wear traces (?) observed on quartz porphyry burin:  
 a – rounding of a working edge (x10, ob. 10), b – generic weak linear polish (x125, ob. 10)

doskonale czytelne również makroskopowo, zaokrąglenie (ryc. 9a), którego dalsza analiza mikroskopowa wykazała obecność rozśianego wyświecenia liniowego o zasięgu inwazyjnym i topografii zbliżonej do kopułowej, pokrywającego szczytowe partie mikroreliefu surowca (ryc. 9b). Drugim z wytworów, na którym zaobserwowano ślady o charakterystyce przekonującej do hipotezy o wykorzystywaniu narzędziowym okazu, jest jeden z odnalezionych drapaczy (tabl. 2: 1; ryc. 3: 18). Na jego drapisku zidentyfikowano wykruszenie użytkowe nieodbiegające od widocznego na innych okazach, na ostrzu odkryto jednak bardzo dobrze

wykształcone wyświecenie oraz ślady liniowe. Oba typy zniszczeń są zorientowane prostopadle względem linii przebiegu krawędzi drapiska (co współgra z prawdopodobnym sposobem jego użytkowania) i nie występują poza miejscem potencjalnego, bezpośredniego styku okazu z obrabianym surowcem. Wyświecenie nosi cechy śladów powstających w wyniku długotrwałego wykorzystywania, co pośrednio potwierdza poczynione wcześniej sugestie o wielokrotnej naprawie tego narzędzia. Ma ono topografię płaską, lekko dołkową i pokrywa głównie górne części mikroreliefu surowca. Jego tekstura jest zasadniczo gładka, a zasięg średni (ryc. 10).



Ryc. 10. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Ślady użytkowe (?) widoczne na drapaczu porfirowym:  
a – x125, ob. 10; b – x250, ob. 20

Fig. 10. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Use-wear traces (?) observed on quartz porphyry end-scraper:  
a – x125, ob. 10; b – x250, ob. 20



Ryc. 11. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Ślady użytkowe (?) widoczne na zbrojniku (?) porfirowym (x10, ob. 10)  
Fig. 11. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Use-wear traces (?) observed on quartz porphyry microlith (x10, ob. 10)

Pewnymi cechami przypomina ono wyświecenie powstające na krzemianych narzędziach używanych do pracy w materiałach twardych, a szczególnie w kości (ze względu na delikatne wyoblenia powierzchni wyświeconych). Zaobserwowane ślady liniowe to różnej długości, szerokości i głębokości czarne i wypełnione rysy.

Analizie traseologicznej poddano również jedną w zbiorze formę tylcową (prawdopodobny zbrojnik trójkątny). Jej wyniki dodatkowo uprawniają hipotezę wysuniętą względem pierwotnego wyglądu tego przedmiotu oraz wskazują na użytkowy charakter widocznych na nim zniszczeń. Na okazie zidentyfikowano bowiem charak-

terystyczne odbicie „spin off” oraz serie kilku negatywów mikrorylcowych, całkowicie niszczących ostrze wytworu oraz jeden z jego boków (ryc. 11). Zaobserwowane ślady wskazują, że okazy używano w charakterze szczytowego zbrojnika broni miotanej, co doskonale koresponduje ze spostrzeżeniami poczynionymi względem sposobu wykorzystywania krzemienych zbrojników geometrycznych (Osipowicz 2010, 228).

Podsumowując poczynione spostrzeżenia, stwierdzić należy, że wyniki przeprowadzonych analiz wydają się wskazywać na antropogeniczność pozyskanego zbioru wytworów porfirowych.

### Wytwory z granitoidu

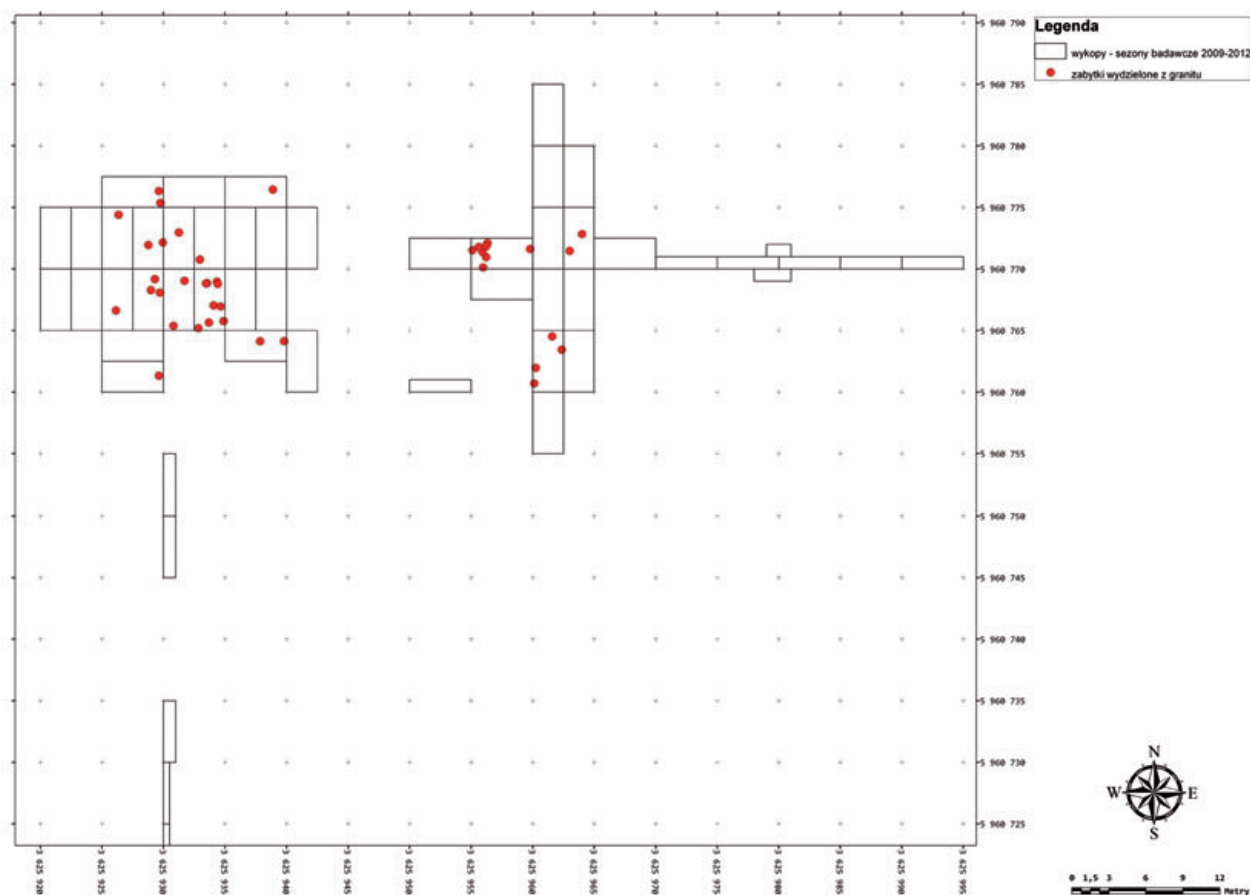
Poszukiwania genezy zbioru odnalezionych w Ludowicach wytworów granitoidowych rozpoczęto, podobnie jak w przypadku okazów z porfiru, od analizy ich rozprzestrzenienia. Z racji powszechności tego surowca w rzeźbie młodoglacjalnej Niżu Polskiego zrezygnowano jednak z badań powierzchniowych rejonu stanowiska i ograniczono się do obserwacji sposobu rozkładu wytworów z tego surowca na obszarze objętym pracami wykopaliskowymi. Już pobieżna analiza uzyskanych informacji prowadzi do konkluzji, że zasięg ich występowania jest powiązany z rozprzestrzeniem innych typów artefaktów i że w niektórych miejscach występują one w ramach skupisk (ryc. 12, 13). Analiza gęstości koncentracji przeprowadzona metodą EFG wykazała, że na obszarze siedliska położonego bardziej na zachód można wydzielić jedną, liczącą 9 okazów kumulację wytworów granitoidowych, która, co interesujące, nie pokrywa się z zasięgiem skupiska okazów z porfiru, stanowiąc jak gdyby niezależną „kamienicę”. Z odmienną sytuacją mamy do czynienia w siedlisku wschodnim, gdzie 7 wytworów granitoidowych tworzy bardzo dobrze czytelne skupienie, którego zasięg ściśle nakłada się na jedną z koncentracji artefaktów porfirowych. W pozostałych, zidentyfikowanych w tym rejonie skupieniach porfiru, wyroby granitoidowe nie wystąpiły. W trakcie prowadzonych analiz podjęto próby poskładania opisywanych materiałów, które jednak nie zakończyły się większym powodzeniem. Nie zmienia to jednak faktu, że sposób ich rozprzestrzenienia wydaje się wskazywać na ich pochodzenie antropogeniczne. Kolejnych wska-

zówek weryfikujących tę hipotezę poszukiwano w wynikach analizy morfologicznej.

Granitoid jest surowcem grubokrystalicznym, co powoduje duże trudności w obserwacji cech wskazujących na prawdopodobieństwo obróbki (łupania) przez człowieka. Z reguły przełamy pochodzenia antropogenicznego nie różnią się bądź odbiegają jedynie w niewielkim stopniu od czytelnych na wytworach powstałych w sposób nieintencjonalny. Jedynie w przypadku bardziej drobnokrystalicznych rodzajów tego surowca można założyć większe prawdopodobieństwo poprawności formułowanych wniosków. Do analizy zbioru wytworów z granitoidu pod kątem ich ewentualnego związku z działalnością człowieka powinno się więc podchodzić w sposób kompleksowy i poszukiwać uporządkowania oraz planowości w cechach badanych przedmiotów, gdyż jedynie one mogą w bardziej przekonujący sposób potwierdzić udział tzw. czynnika ludzkiego w genezie danego artefaktu.

Analizowany zbiór przedmiotów z granitoidu nie jest duży, jednak cechy niektórych wytworów wydają się wskazywać dość jednoznacznie na ich pochodzenie antropogeniczne. W grupie rdzeni wystąpiły dwie formy o uporządkowanym przebiegu negatywów, których układ oraz cechy znajdują ściśle analogie w technikach stosowanych w pradziejach przy obróbce surowców krzemienych. Zarówno okaz uznany za rdzeń wiórowy, jak i łuszczeń noszą ślady planowej, niejednofazowej obróbki, nastawionej na pozyskiwanie regularnego półsurowca. Dodatkowo, analiza mikroskopowa pierwszego z wymienionych wytworów doprowadziła do rejestracji, w przypiętowej części jego odłupni, wielostopniowego wykruszenia, analogicznego do tworzącego się w trakcie procesu prawcowania. Antropogeniczne cechy noszą także okazy uznane za półsurowiec. Ze względu na grubokrystaliczność materiału, z którego je wykonano, z pewnym dystansem należy podchodzić np. do wyniku analizy charakteru ich piętek. Warto się jednak przyjrzeć ogólnym cechom wyróżnionych wiórów. W większości przypadków mają one regularne, równoległe boki, zbieżny układ negatywów na stronie górnej oraz trapezowate przekroje poprzeczne. Duże znaczenie ma tutaj również bez wątpienia obecność czterech form technicznych, znajdujących ściśle analogie wśród wytworów krzemienych. Podobną regularnością cechuje się większość okazów przypisanych grupie odłupków. Zróżnicowanie układów negatywów na ich stronach górnych wskazuje





Ryc. 12. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Rozkład poziomy wytworów z granitoidu  
 Fig. 12. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Horizontal distribution of a granite artifacts

na pochodzenie z zaawansowanych etapów rdzeniowania, co wyklucza pośrednio przypadkowość ich odbicia.

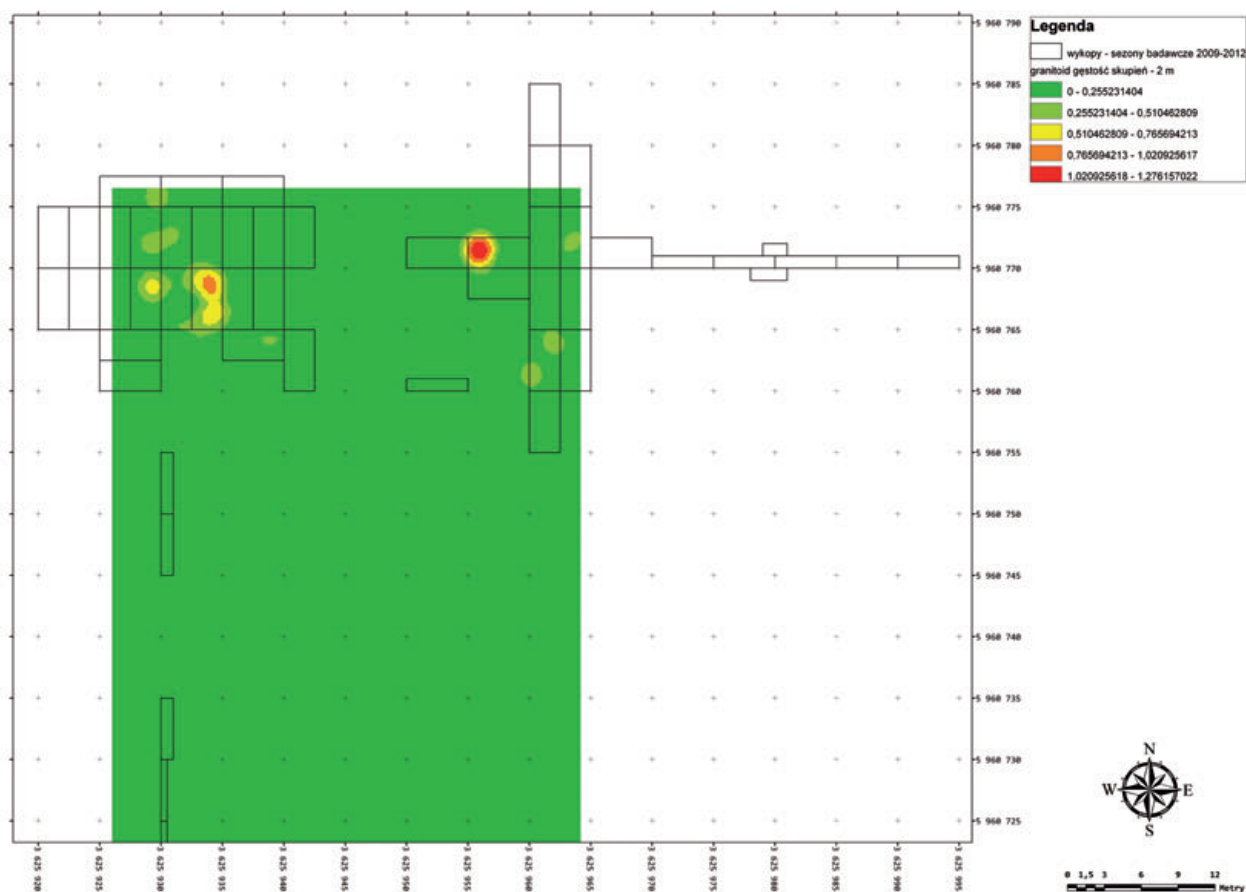
W świetle poczynionych obserwacji antropogeniczność tego zbioru wydaje się być dość mocno prawdopodobna, choć bardziej pewną uczyniłaby ją obecność większej ilości zróżnicowanych narzędzi morfologicznych. Ich niewielki udział może być jednak wypadkową powodów, dla których na stanowisku obrabiano granitoid.

### Wytwory z piaskowca kwarcytowego

Ostatnim z surowców kamiennych liczniej reprezentowanych w Ludowicach był piaskowiec kwarcytowy. Analiza jego rozprzestrzenienia w ramach założonych wykopów wykazała duże podobieństwo względem sytuacji zaobserwowanej dla artefaktów porfirowych i granitoidowych. Podobnie jak w przypadku obu tych surowców, wyroby z piaskowca wystąpiły w ramach skupień, których

zasięg ograniczony był do strefy rozprzestrzenienia artefaktów pradziejowych innych typów. Zasadniczo w obu badanych siedliskach skupienia omawianych wytworów pokrywały się z zasięgiem koncentracji artefaktów z innych surowców. Zarejestrowano tutaj jednak także pewne rozbieżności (ryc. 14, 15). Analiza przeprowadzona metodą EFG wykazała, że w siedlisku „zachodnim” wydzielić można dwa mało wyraźne skupienia wytworów piaskowcowych (liczące po 5 okazów), z których zasięg jednego jest tożsamy ze zidentyfikowaną w tym rejonie koncentracją okazów granitoidowych, natomiast drugiego pokrywa się z zasięgiem jednego ze skupisk porfiru. W siedlisku położonym bardziej na wschód wydziela się trzy koncentracje wytworów piaskowcowych, liczące 9, 7 i 4 okazy. Co interesujące, ich zasięgi ściśle pokrywają się ze znajdującymi się tu skupiskami porfiru. Podsumowując, stwierdzić więc można, że podobnie jak było w przypadku surowców opisanych powyżej, zasięg i sposób rozprzestrzenienia wyrobów piaskowcowych odkrytych na stanowisku 6 w Ludowicach





Ryc. 13 Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Gęstość rozprzestrzenienia wytworów z granitoidu na podstawie badania metodą nieparametrycznej estymacji gęstości EFG

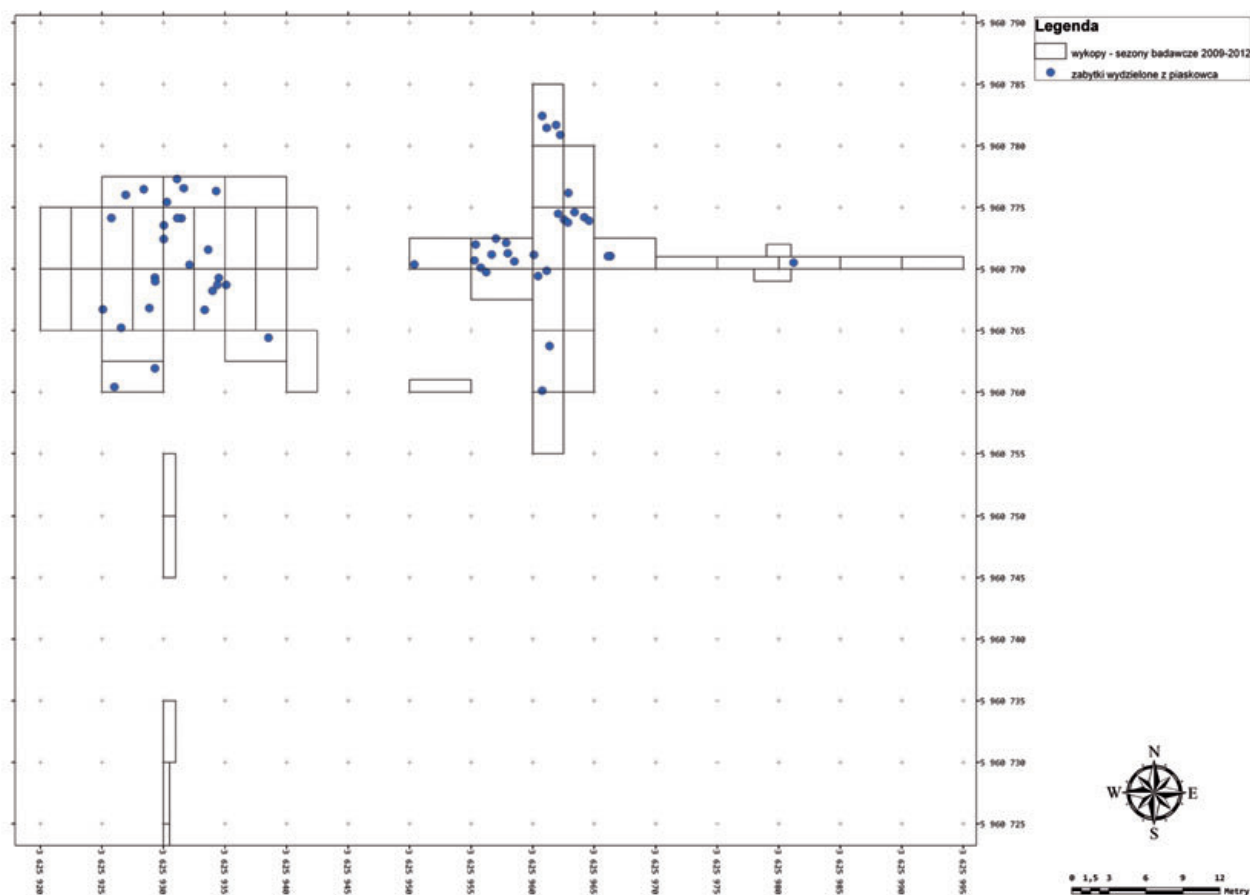
Fig. 13. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Density spread of a granite artifacts based on EFG method

wicach wydaje się wskazywać na ich genezę antropogeniczną. Dalszych wskazówek w tym względzie dostarczyły wyniki analizy morfologiczno-technologicznej zbioru.

Badanie wytworów z piaskowca pod kątem hipotetycznego związku ich pochodzenia z działalnością człowieka jest bez wątpienia mocno utrudnione drobnokrystalicznością i kruchością tego surowca. Pierwsza z wymienionych cech w zasadzie uniemożliwia, podobnie jak było w przypadku granitoidu, poszukiwanie i analizę mikroskopową ewentualnych śladów użytkowych oraz zniszczeń technologicznych związanych z procesem rdzeniowania. Druga cecha powoduje problemy z interpretacją genezy widocznych na niektórych okazach retuszy i wykruszeń oraz ma ogromny wpływ na obecny stan zachowania wytworów i ich „przetworzenie” w wyniku różnorodnych procesów podepozycyjnych, jakim podlegały one do chwili znalezienia. Podobnie więc, jak było w przypadku wyrobów z granitoidu, dyskusję o ewentualnej antropogeniczności

genezy zebranych w Ludowicach wytworów z piaskowca można oprzeć w zasadzie wyłącznie na poszukiwaniu wzajemnych podobieństw morfologicznych pomiędzy wytworami w zbiorze oraz analogii pomiędzy nimi a okazami krzemiennymi. Kluczowe znaczenie ma tu także analiza cech technologicznych poszczególnych okazów pod kątem obecności, w widocznych na nich układach negatywów, zasadniczych elementów *chaîne opératoire* procesu rdzeniowania skał drobnokrystalicznych, a więc planowości, powtarzalności i logiki podejmowanych działań.

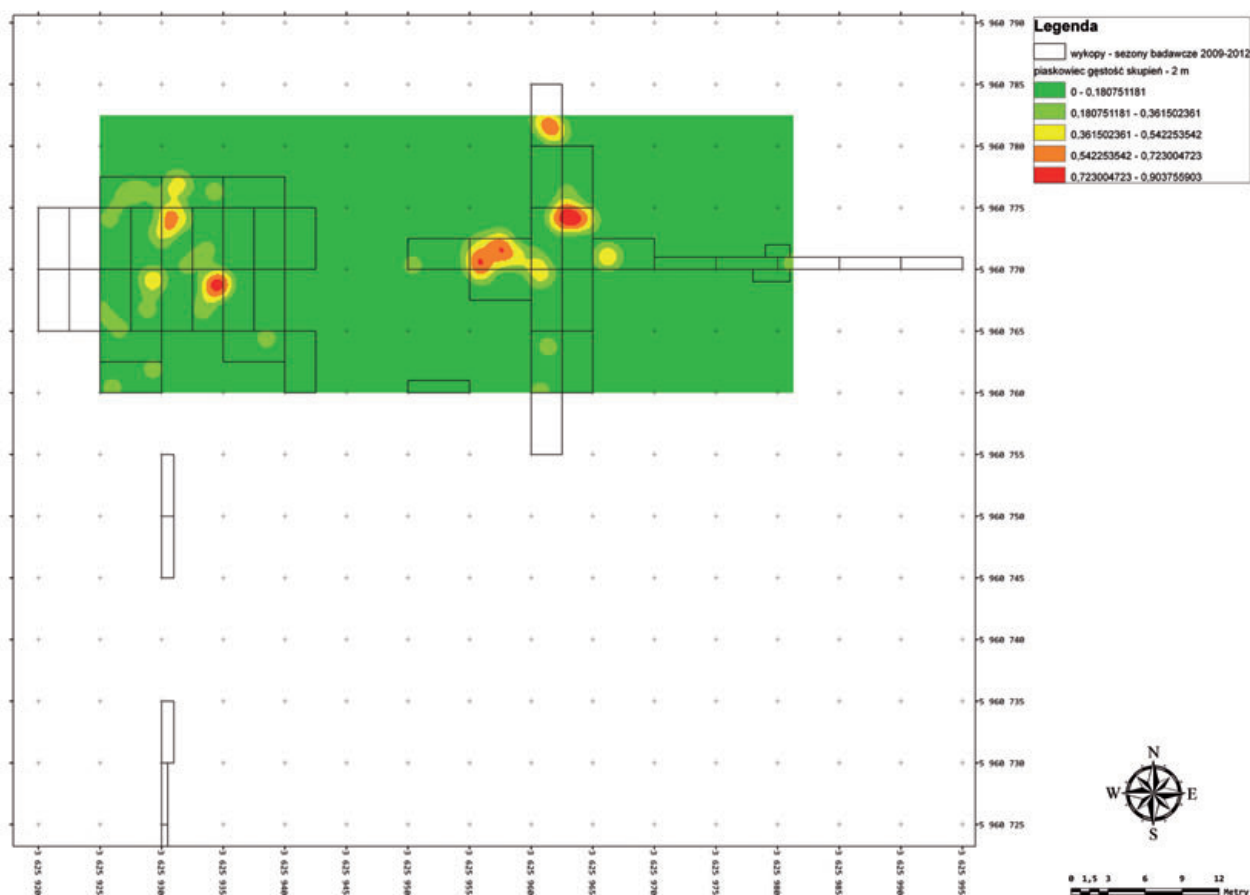
Na wstępie warto zwrócić uwagę na dużą jednolitość surowcową analizowanych materiałów. Zdecydowana większość z nich (78%) to okazy z żelazistego piaskowca kwarcytowego; pozostałe różnią się od nich jedynie kolorem. Wśród pochodzących z Ludowic wytworów wiązanych z opisywanym „przemysłem” nie wystąpiły jakiegokolwiek okazy z innych typów piaskowca, co – przy założeniu o antropogeniczności zbioru – pozwala wnio-



Ryc. 14. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Rozkład poziomy wytworów z piaskowca kwarcytowego  
 Fig. 14. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Horizontal distribution of a quartzite sandstone artifacts

skować o celowym, bardzo skonkretyzowanym doborze materiału przeznaczonego do obróbki. Opisujący rodzaj surowca, ze względu na rekrytalizację spoiwa łączącego kryształy kwarcu, jest stosunkowo dobrze łupliwy i wbrew pozorom dość twardy. Doświadczenia przeprowadzone z jego obróbką wykazały, że można z niego pozyskiwać półsurowiec o różnej wielkości i bardzo ostrych krawędziach, w tym również wióry, z których można wykonywać rozmaite narzędzia, także zbrojniki (ryc. 16). Eksperymenty z innymi rodzajami piaskowca nie dały równie dobrych wyników. Zaznaczyć tu jednak należy, że opisywane badania miały charakter wstępny i nie wiadomo, w jakim zakresie ich rezultaty wynikają z właściwości fizycznych poszczególnych konkrekcji, a w jakim z cech surowca. O tym, że właściwości fizyczne piaskowców kwarcytowych były powszechnie znane ludności pradziejowej, świadczy chociażby fakt, iż niektóre ich gatunki były podstawowym materiałem stosowanym w epoce kamienia do produkcji płyt szlifier-

skich i innych narzędzi podobnego przeznaczenia. Również na stanowisku w Ludowicach odnaleziono kilkanaście tego typu wytworów. Warto tutaj również wspomnieć, że piaskowiec kwarcytowy jest skałą bardzo zbliżoną do kwarcytu, który w wielu regionach Europy, ze względu na dobrą łupliwość, był w pradziejach dość powszechnie używany do produkcji narzędzi (o czym szerzej w dalszej części pracy). O skali wykorzystywania obu surowców na terenie naszego kraju nadal jednak wiemy niewiele, dlatego bez wątpienia należy zadać sobie pytanie, czy duża ilość wytworów z piaskowca kwarcytowego odnalezionych na stanowisku w Ludowicach nie jest wypadkową depozycji w tym miejscu kilku jego konkrekcji (przyniesionych przez lodowiec lub człowieka), jego dobrej łupliwości/kruchości oraz intensywności procesów podepozycyjnych, a szczególnie działalności rolniczej (orki). Jak zostanie ukazane poniżej, cechy odnalezionych wyrobów wydają się przeczyć takiej hipotezie i dość wyraźnie wskazują na ich związek z działalnością człowieka.



Ryc. 15. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Gęstość rozprzestrzenienia wytworów z piaskowca kwarcytowego na podstawie badania metodą nieparametrycznej estymacji gęstości EFG  
 Fig. 15. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Density spread of a quartzite sandstone artifacts based on EFG method

Wszystkie formy zaliczone do grupy rdzeni z piaskowca kwarcytowego cechują się uporządkowanym przebiegiem negatywów, których układ ukazuje tendencje do odbijania odłupków o równoległych krawędziach bocznych i parametrach możliwie zbliżonych do wiórowych. Zwraca uwagę duże podobieństwo opisywanych form i czytelnych sposobów postępowania z nimi do obserwowanych w przypadku wytworów krzemienych. Prawie wszystkie rdzenie piaskowcowe to okazy jednopiętowe, stożkowate, szerokoodłupniowe, z widocznymi śladami zaprawy przygotowawczej (pięty bądź wierzchołka) i o zbliżonych rozmiarach. Zbiór ten jest wyrazem planowości i dużej powtarzalności sposobów postępowania z wchodzącymi w jego skład wytworami. Jeden z okazów znajduje się w końcowej fazie eksploatacji (tabl. 4: 2; ryc. 4: 15) i nosi ślady zmiany orientacji, którą przeprowadzono w taki sposób, aby w dalszym ciągu pozyskiwać odłupki o parametrach wiórowych, tj. nową piętę umieszczono na dawnym wierzchołku (być może

przez jakiś czas obie pięty eksploatowano równocześnie). Istnieje niezwykle małe prawdopodobieństwo, aby taka forma mogła powstać w sposób naturalny. Zarówno więc ten rdzeń, jak i zapewne wszystkie pozostałe okazy powstały prawdopodobnie w wyniku celowej działalności człowieka, przy zastosowaniu technik charakterystycznych dla obróbki surowców krzemienych. Podobne stwierdzenie można wysunąć względem półsurowca z omawianego gatunku skały. Grupa wiórowych jest tu reprezentowana przez niewielki zbiór i nosi cechy materiału odpadowego, co można wnioskować z faktu, że część okazów charakteryzuje się dużym stopniem degroisazowości i ma przekroje trójkątne; pozostałe są niewielkich rozmiarów i noszą ślady dzielenia (będącego swoją drogą często wyrazem działań intencjonalnych – Osipowicz 2010, 211-212). Mimo tego, wszystkie wióry cechują się stosunkowo dużą regularnością, równoległymi bokami i zbieżnym układem negatywów na stronach górnych. O antropogeniczności tego zbioru





Ryc. 16. Rdzeń, wióry i odłupki powstałe w wyniku doświadczalnego łupania piaskowca kwarcytowego  
 Fig. 16. Core, blades and flakes created Turing experimental knapping of a quartzite sandstone

świadczy także obecność dwóch form technicznych o cechach znajdujących analogie wśród wytworów krzemiennych. Sugestie wysunięte względem półsurowca wiórowego znajdują potwierdzenie również w parametrach odłupków. Duży stopień negatywności tego półsurowca, jego regularność i rozmiary oraz powtarzalna zbieżność układów negatywów na stronach górnych wskazują, że znaczny jego procent został celowo odbity z rdzeni jednopiętowych, o formach analogicznych do odnalezionych na stanowisku. Niestety, mimo wielu prób nie udało się poskładać tych wytworów. Skład grupy narzędzi morfologicznych zidentyfikowanych w analizowanym zbiorze wynika najprawdopodobniej z parametrów technologicznych piaskowca kwarcytowego. Surowiec ten nie nadawał się do wyrobu narzędzi retuszowanych, w związku z czym reprezentowane są one szczątkowo. Dodatkowo, nie można wykluczyć, że wykruszenie czytelne na jedynym w zbiorze wiórze retuszowanym powstało w trakcie pracy, tj. ma genezę użytkową. Kruchość piaskowca uniemożliwiła jego retuszowanie; jego łupliwość pozwalała jednak na dokonywanie odbić rylcowych. Wszystkie odkryte w zbiorze rylce morfologiczne wykonano w oparciu o techniki stosowane do ob-

róbki surowców krzemiennych. Wśród wytworów z krzemienia znajdują one również ściśle analogie. Ich związek z działalnością człowieka, podobnie zresztą jak w przypadku pozostałych wytworów z piaskowca kwarcytowego, wydaje się być dość pewny.

### Wytwory kwarcytowe

Zbiór wytworów kwarcytowych jest nieliczny, co powoduje trudności w jego dokładniejszej analizie. Nie sprzyja jej również zły stan zachowania części z odnalezionych okazów, który pośrednio może wskazywać na ich pochodzenie naturalne. Antropogeniczną genezę mają jednak najprawdopodobniej wszystkie wyróżnione narzędzia morfologiczne, za czym przemawiają ich formy oraz układ zaobserwowanych na nich negatywów. Niestety, z powodu stosunkowo dużej grubokrystaliczności kwarcytu i braku odpowiedniej bazy narzędzi doświadczalnych nie udało się przeprowadzić poprawnej analizy traseologicznej tego zbioru. Biorąc jednak pod uwagę jego niewielką liczebność, zasugerować można, że kwarcyt nie był w większym zakresie ob-

rabiany na stanowisku, a odnalezione wyroby mogły zostać tu przyniesione w obecnej formie bądź jako przygotowany wstępnie półsurowiec.

Podsumowując powyższe uwagi, stwierdzić należy, że wszystkie omówione dokładniej surowce były zapewne w różnym zakresie obrabiane na terenie stanowiska Ludowice 6. Analizując ich rozprzestrzenienie w rejonie objętym badaniami wykopaliskowymi, można statystycznie wydzielić przynajmniej pięć miejsc ich koncentracji. Nie są to z pewnością pozostałości po punktach intensywnej obróbki surowca, ale raczej ślady jego wykorzystywania czy ewentualnie okazjonalnego przerobu. Wskazuje na to niewielka liczebność pochodzących z nich zbiorów w porównaniu do ogólnej ilości artefaktów odkrytych w krzemienicach. Zaznaczyć tu jednak należy, że liczba wytworów kamiennych zidentyfikowanych pod warstwą orną w miejscach odkrycia ich koncentracji nie odbiega w jakiś drastyczny sposób od ilości pochodzących z danego

obszaru artefaktów krzemiennych. Stanowią one bowiem zwykle od około 10,7 do 20,7% wszystkich okazów odkrytych na złożu pierwotnym w danym wykopie. Jednocześnie zbiory spod warstwyornej to jedynie około 20,6-46,8% (wyjątkowo 65,4%) całości materiałów pochodzących z danego wykopu. Wskazuje to na duże zniszczenie stanowiska i, co za tym idzie, możliwość znacznych zmian w składzie i liczebności odkrywanych *in situ* skupisk artefaktów.

W siedlisku zachodnim wydzielają się dwie koncentracje, z których jedna zawiera głównie wytwory z porfiru i piaskowca (łącznie 22 okazy), a druga z piaskowca i granitoidu (17 okazów). W siedlisku położonym bardziej na wschód znajdują się przynajmniej trzy koncentracje, liczące 35, 15 i 13 wytworów. W jednej wystąpiły wytwory z porfiru, piaskowca i granitoidu; ten ostatni surowiec nie pojawił się w pozostałych dwóch skupieniach. Wszystkie koncentracje ze skupienia wschodniego uznać należy za zbadane jedynie fragmentarycznie.

#### PRAWDOPODOBNE POWODY OBRÓBKII SKAŁ NIEKRZEMIENNYCH NA STANOWISKU LUDOWICE 6

Jak już zaznaczono wcześniej, ustalenie prawdopodobnych powodów obróbki danego typu surowca, szczególnie w przypadku wątpliwości odnośnie jej faktycznego przeprowadzania, jest sprawą kluczową. Może bowiem dostarczyć rodzaju „motywu”, uzupełniającego w pewnym sensie wnioski wyciągane w oparciu o wyniki przeprowadzanych analiz. Nie ulega bowiem raczej wątpliwości, że większość prac wykonywanych w pradziejach, które wymagały nakładu czasu i środków, podobnie jak i obecnie była podyktowana konkretnymi potrzebami. Ich wykrycie i zrozumienie może stać się jednym z kluczy do poprawnej analizy pozostałości po ich zaspokajaniu, a więc odkrywanych na stanowiskach zbiorów artefaktów. Jest to jednak sprawa trudna, a w wielu wypadkach po prostu niemożliwa.

Próba zrozumienia powodów łupania porfiru kwarcytowego na stanowisku w Ludowicach może być rozpatrywana w zasadzie wyłącznie na płaszczyźnie użytkowej. Inne potencjalne przyczyny tej obróbki, np. związane ze sferą symboliczną działalności człowieka pradziejowego, a wynikające np. z czerwonego koloru większości odkrytych wytworów porfirowych, piaskowcowych i granitoidowych, nie mają wystarczających podstaw źró-

dłowych i znajdują się poza zasięgiem czynionych interpretacji (przynajmniej na tym etapie badań). Przyczyn łupania porfiru na opisywanym stanowisku nie można zapewne szukać w produkcji narzędzi makrolitycznych. Poza analizowanym w tej pracy przemysłem, z omawianego surowca wykonywano w Ludowicach jedynie niewielkie płytki, o grubości do około centymetra, będące zapewne podkładkami do łupania lub innych czynności. Parametry odkrytych wytworów porfirowych nie zgadzają się z rozmiarami prawdopodobnych odpadów po takiej produkcji, a ich ilość jest niewspółmierna do liczby odkrytych płytek. O rzeczywistej genezie opisywanego zbioru wydają się mówić wyniki przeprowadzonej analizy morfologicznej i traseologicznej. Wskazują one w dość jednoznaczny sposób, że łupanie porfiru w Ludowicach ma cechy normalnego rdzeniowania nastawionego na produkcję półsurowca oraz narzędzi, które używane były do różnorodnych prac. Czy jesteśmy w stanie na tym etapie badań powiedzieć, jakie to były prace?

Analiza mikroskopowa opisywanych materiałów zabytkowych była z wielu powodów utrudniona, a niektóre z nich czyniły ją wręcz niemożliwą. Trudności w przeprowadzeniu poprawnych badań

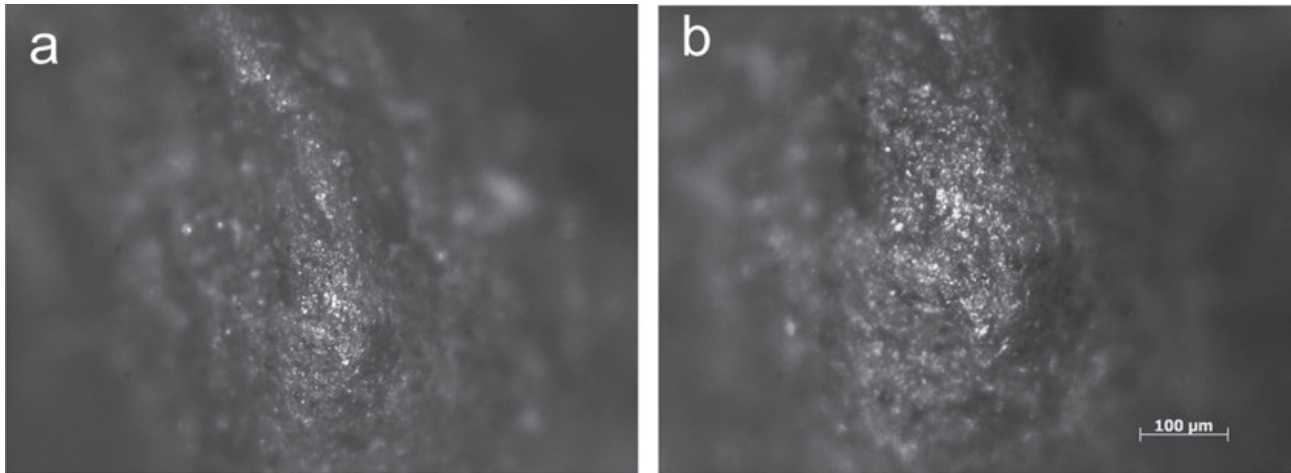


Ryc. 17. Eksperymentalna obróbka poroża przy użyciu rylca porfirowego  
 Fig. 17. Experimental work in antler with a quartz porphyry burin

wynikały m.in. z kłopotów w dotarciu do bliższych analogii dla opisywanych wytworów oraz braku podstaw do wnioskowania o stopniu i charakterze wpływu procesów podepozycyjnych na analizowany materiał i obecne na nim ewentualnie ślady użytkowe. Największe znaczenie miał tutaj jednak brak odpowiednio dużej bazy narzędzi doświadczalnych, które mogłyby stanowić materiał porównawczy dla spostrzeżeń czynionych na okazach pradziejowych. Uczestniczący w badaniach w Ludowicach członkowie studenckiego Koła Eksperymentalnej Archeologii Pradziejowej działającego przy Instytucie Archeologii UMK zdołali wykonać jedynie kilka eksperymentów z narzędziami porfirowymi wykorzystywanymi do różnych prac (ryc. 17). Przeprowadzone badania doświadczalne obejmowały rycie w drewnie i rozmięczonym porożu, skrobanie skóry, drewna oraz poroża i piłowanie drewna, poroża oraz bursztynu. Wyniki tych eksperymentów są dość zaskakujące, gdyż wydaje się, że wytwory porfirowe tylko w niewielkim stopniu (jeżeli w ogóle) ustępują narzędziom krzemieniom, zarówno pod względem efektywności, jak i odporności na zniszczenie czy uniwersalności. Większo-

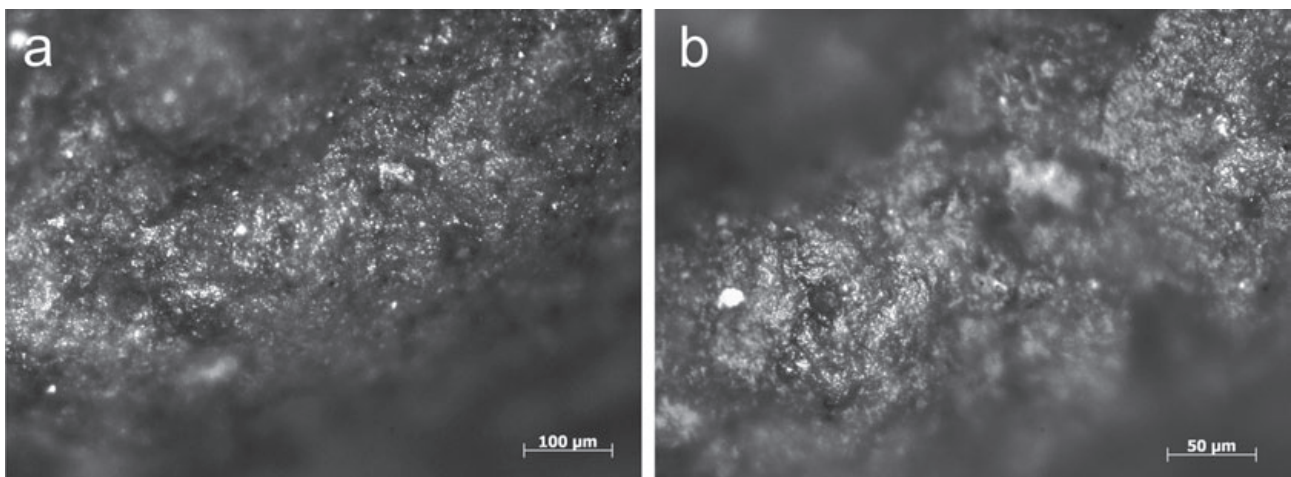
ścią okazów użytych w doświadczeniach pracowano około godziny, co nie wpłynęło w znaczący sposób na ich skuteczność. Po zakończeniu eksperymentów poddano je analizie traseologicznej, której wyniki należy na tym etapie badań traktować bardzo ostrożnie, ze względu na konieczność ich weryfikacji na większej próbie wytworów. Wstępnie zasugerować jednak można, że ślady użytkowe powstające na narzędziach porfirowych mogą być dość zbliżone do tych obserwowanych na okazach krzemienionych. Na większości wyrobów poddanych analizie (bez względu na typ wykonywanej pracy) zaobserwowano zaokrąglenie krawędzi pracującej (będące, jak się wydaje, najbardziej wyraźnym wyznacznikiem zniszczeń użytkowych narzędzi porfirowych), analogiczne do wykrytego w przypadku okazów ze stanowiska w Ludowicach (ryc. 18, 19). Na niektórych z nich wystąpiło także dość dobrze wykształcone, choć słabo czytelne z powodu obejmowania głównie górnych partii mikroreliefu surowca, liniowe wyświecenie, o charakterystyce uzależnionej od rodzaju wykonywanej pracy (ryc. 18, 19). Niestety, obserwacji tych nie można jeszcze przenieść na materiał zabytkowy, ze względu





Ryc. 18. Ślady użytkowe zaobserwowane na doświadczalnym porfirowym rylcu do rozmiękczonego poroża:  
a – x65, ob. 5; b – x125, ob. 10

Fig. 18. Use-wear traces observed on experimental quartz porphyry burin used to work in softened antler:  
a – x65, ob. 5; b – x125, ob. 10



Ryc. 19. Ślady użytkowe zaobserwowane na doświadczalnym porfirowym skrobaczu do skóry:  
a – x125, ob. 10; b – x250, ob. 20

Fig. 19. Use-wear traces observed on experimental quartz porphyry hide scraper: a – x125, ob. 10; b – x250, ob. 20

na zbyt małą liczbę przeprowadzonych doświadczeń i obserwacji mikroskopowych. Wyniki powyższych badań wskazują jednak, że w przyszłości może być to możliwe.

Jeszcze trudniej wypowiedzieć się na temat powodów łupania granitoidu. Techniki stosowane do jego obróbki (czytelne szczególnie w przypadku niektórych rdzeni i wiórów) wskazują na chęć pozyskania regularnego półsurowca, przeznaczonego prawdopodobnie do produkcji jakiegoś rodzaju narzędzi. Wobec jednak ich prawie kompletnego braku, zasugerować można, że jest to wynik rodzaju „działania automatycznego”, tzn. zastosowania doskonale znanych i sprawdzonych technik obróbki

surowców krzemiennych do przerobu skał grubokrystalicznych, w celu wykonania narzędzi makrolitycznych, np. rozcieraczy, których na stanowisku odkryto sporo. Hipoteza ta znajduje jednak jedynie częściowe potwierdzenie w źródłach, wobec obecności prawie całkowicie wyeksploatowanych form rdzeniowych oraz regularności części zidentyfikowanego półsurowca (szczególnie wiórów). Najprawdopodobniej więc mamy tutaj do czynienia z oboma sytuacjami naraz. Okruchy oraz część odłupków pochodzą z obróbki rozcieraczy i innych narzędzi makrolitycznych, pozostałe z prowadzonego na niewielką skalę rdzeniowania. Niejasny na tym etapie badań pozostaje jego powód. Być może,

jakieś znaczenie ma tutaj jednolitość zbioru odkrytych narzędzi morfologicznych.

Prawdopodobnie analogicznie wygląda sytuacja z wytworami wykonanymi z piaskowców kwarcytowych. Część odbitych z tego surowca odłupków jest z pewnością pozostałością po procesie produkcji płyt szlifierskich. Jak można jednak wnioskować z obecności i form odkrytych rdzeni, parametrów wiórów i odłupków, a szczególnie odkrycia okazów poddanych wtórnej obróbce (czyli narzędzi morfologicznych), zdecydowana większość odnalezionych wytworów piaskowcowych powstała zapewne w trakcie procesu rdzeniowania, ukierunkowanego na produkcję półsurowca, a w konsekwencji narzędzi. Niestety, wobec parametrów technologicznych tej skały nie jesteśmy obecnie w stanie (podobnie jak w przypadku granitoidu) stwierdzić, do czego mogły być one używane. Podjęte próby przeprowadzenia analizy traseologicznej zakończyły się niepowodzeniem

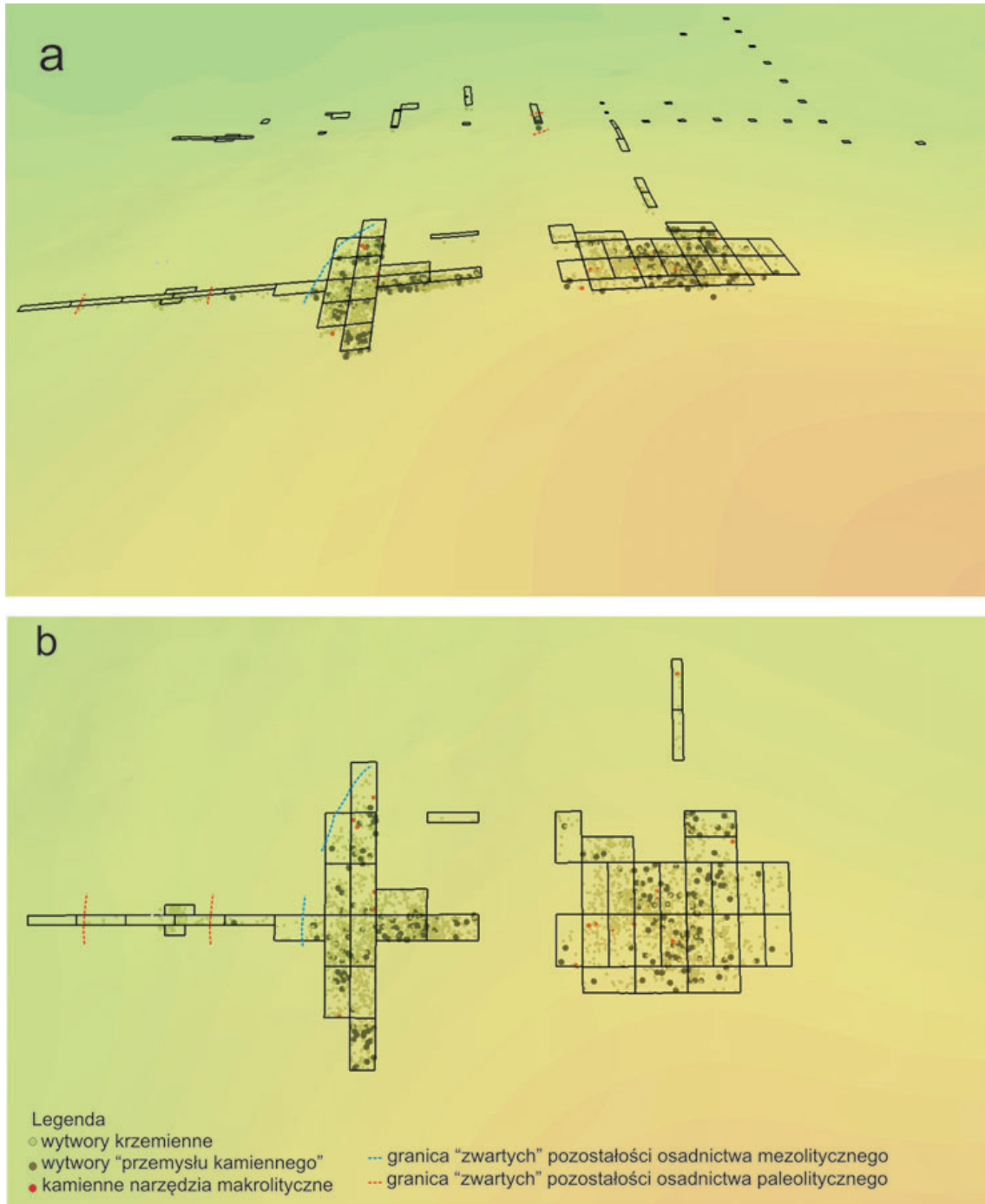
i wykazały jedynie duże zniszczenie podepozycyjne wytworów. Pewne wyobrażenie o możliwych sposobach wykorzystywania tego surowca mogą dać jedynie przeprowadzane eksperymenty. Jak do tej pory wykonano jednak jedynie kilka doświadczeń z wykorzystaniem narzędzi z piaskowca kwarcytowego, w trakcie których użyto ich do cięcia, skrobienia oraz wiercenia w drewnie i rozmięczonym porożu. Ich wyniki sugerują, że surowiec ten dość mocno odbiega pod względem wytrzymałości na niszczenie od surowców krzemiennych czy nawet porfiru kwarcytowego. Większość wykorzystanych narzędzi doświadczalnych uległa zatępieniu już po upływie około pół godziny, choć do tego czasu pracowały efektywnie. Być może więc omawiany surowiec nadawał się jedynie do niektórych czynności czy obróbki wybranych typów materiałów? Na to pytanie odpowiedź przyniosą kolejne eksperymenty i analizy mikroskopowe.

## CHRONOLOGIA PRZEMYSŁU

Na obszarze stanowiska w Ludowicach, który objęto badaniami wykopaliskowymi, zidentyfikowano pozostałości osadnictwa pradziejowego z trzech okresów: paleolitu schyłkowego, mezolitu i wczesnej epoki brązu. Ślady penetracji późnoglacialnej położone są najniżej względem poziomu morza i obejmują pas o szerokości nieprzekraczającej 15 metrów na lekkim wypłaszczeniu, znajdującym się około metr (n.p.m.) poniżej poziomu osadnictwa mezolitycznego (ryc. 20). Obie strefy osadnicze oddziela teren bez wyraźniejszych śladów działalności człowieka. Jak można wnioskować ze stratygrafii tego rejonu stanowiska, osadnictwo późnoglacialne obejmowało najprawdopodobniej rejon brzegowy zbiornika wodnego, który w początkach holocenu został zalany lub zabagniony, stając się nieprzyjazny lub niedostępny dla człowieka. Spowodowało to zapieczętowanie pozostałości po osadnictwie schyłkowopaleolitycznym (odizolowanie go od późniejszych zanieczyszczeń kulturowych) i zasiedlenie w mezolicie terenów położonych wyżej. Sytuacja ta pozwala w prosty sposób wykluczyć związek analizowanego przemysłu kamiennego z działalnością człowieka w późnym glacie, gdyż w „strefie schyłkowopaleolitycznej” artefakty niekrzemienne w zasadzie nie wystąpiły (ryc. 20). Nie są one związane również zapewne

z grupami ludzkimi penetrującymi teren stanowiska we wczesnej epoce brązu, gdyż ślady po nich ograniczają się do obecności niewielkiej ilości pojedynczych fragmentów ceramiki, w najwyższej położonej części terenu objętego badaniami. Jeżeli więc przyjmiemy, że opisywany przemysł kamienny nie jest pozostałością po zupełnie niezależnym osadnictwie (przypadkowo nakładającym się na relikty działalności człowieka z innych okresów), zasugerować można wstępnie jego związek ze zdecydowanie dominującym na stanowisku osadnictwem mezolitycznym. Czy taka hipoteza znajduje odzwierciedlenie w źródłach?

Jak już zaznaczono w trakcie analizy genezy tego zbioru, zasięg występowania opisywanych wytworów wydaje się dość dokładnie pokrywać z rozprzestrzenieniem mezolitycznych wyrobów krzemiennych (ryc. 20). W wykopach założonych poza oboma eksplorowanymi siedliskami wczesnoholoceńskimi nie zidentyfikowano artefaktów ze skał niekrzemiennych, a ich koncentracje pokrywają się z rejonami intensywniejszego osadnictwa mezolitycznego. Analiza mikrostratygrafii stanowiska i planigrafii występowania opisywanych wyrobów oraz mezolitycznych artefaktów krzemiennych wykazała, że są one wymieszane i występują w tej samej warstwie (ryc. 21). Wobec sugestii



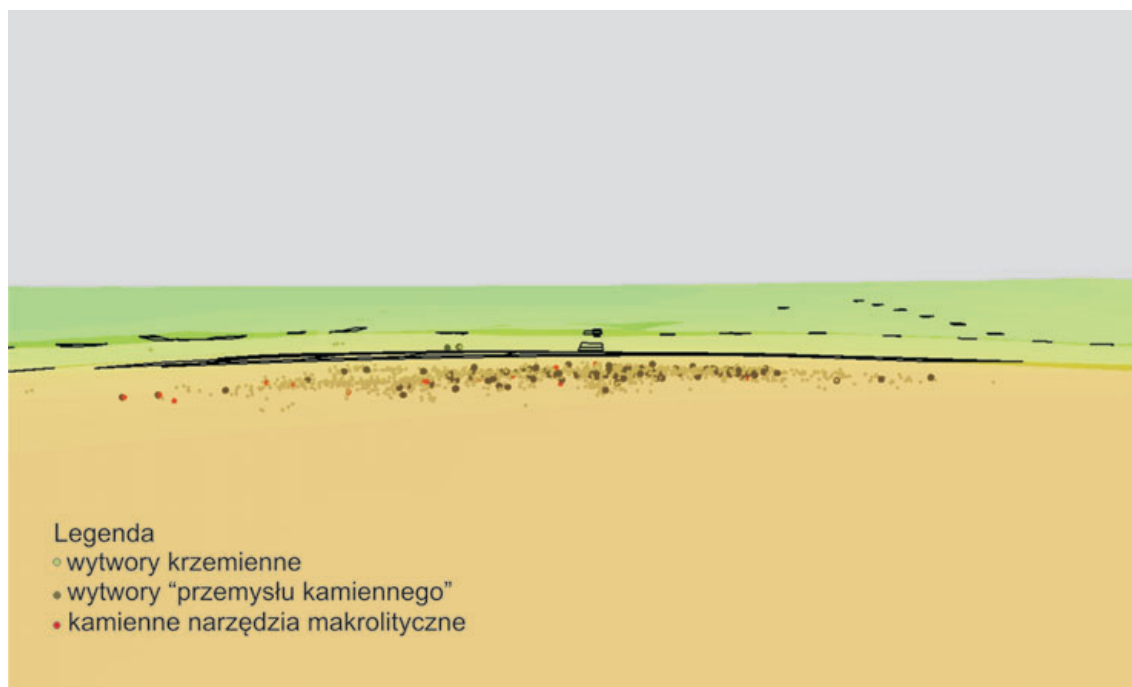
Ryc. 20. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Panigrafia artefaktów krzemiennych i kamiennych w wykopach badawczych: a – rzut na wszystkie założone wykopy i sondáže; b – rzut na rejon, w którym wystąpiły skupiska mezolityczne i paleolityczne

Fig. 20. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Distribution of a flint and not-flint stone artifacts: a – general view on all trenches; b – area with late Paleolithic and Mesolithic artifacts

o zaleganiu materiałów *in situ*, można wnioskować, że jest to układ względnie niezakłócony, a więc ich związek chronologiczny jest dość prawdopodobny. Hipotezę taką uprawomocniają wyniki przeprowadzonej analizy morfologicznej zbioru. Większość odkrytych rdzeni z surowców niekrzemienych ma

formy analogiczne do spotykanych w mezolice. Są to więc niewielkie okazy stożkowate, wiórowe i wiórowo-odłupkowe, z reguły jednopiętowe bądź ze zmienioną orientacją. Szczególnie czuły chronologicznie wydaje się być tutaj wykonany z porfiru, wąskoodłupniowy, deskowany rdzeń wiórowy,





Ryc. 21. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Stratygrafia artefaktów krzemiennych i kamiennych w glebie rdzawej (warstwa II) w skupisku zachodnim

Fig. 21. Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Stratigraphy of a flint and not-flint stone artifacts in rusty soil (Layer II), western concentration

znajdujący ściśle analogie wśród rdzeni mezolitycznych, eksploatowanych naciskowo. W zbiorze odkryto okazy z czytelną techniką dwupiętową, które mogłyby wskazywać na działalność ludności późnoglacialnej. Jest ona jednak widoczna również wśród bez wątplenia mezolitycznych materiałów krzemiennych zebranych ze stanowiska w Ludowicach. Za mezolitycznością analizowanego przemysłu kamiennego przemawia także skład grupy zidentyfikowanych narzędzi morfologicznych, wśród których znajduje się najprawdopodobniej fragment zbrojnika trójkątnego. Niestety, stan jego zachowania nie pozwala na definitywne potwierdzenie poprawności wysuwanych sugestii chronologicznych. Podobnych trudności interpretacyjnych dostarcza-

ją wyróżnione w zbiorze, hipotetyczne ryłcowce. W grupie narzędzi morfologicznych wystąpiło sporo różnego typu ryłców, których obecność w takiej liczbie może budzić wątpliwości względem postulowanej mezolitycznej chronologii przemysłu. Podobnie jednak, jak było w przypadku rdzeni dwupiętowych, również one znajdują ściśle analogie w zebranych ze stanowiska wczesnoholocenijskich materiałach krzemiennych.

Reasumując powyższe rozważania, stwierdzić należy, że na tym etapie badań brak jest jednoznacznych argumentów świadczących o mezolityczności analizowanego zbioru. Biorąc jednak pod uwagę zebrane wskazówki pośrednie, takie jego datowanie jest najbardziej prawdopodobne.

## PODSUMOWANIE

Przemysł ze skał niekrzemiennych wyróżniony na stanowisku Ludowice 6 stanowi jedynie niecałe 5% wszystkich artefaktów kamiennych i krzemiennych zebranych do tej pory z jego powierzchni. Jest on jednak na gruncie obecnej wiedzy na temat środkowej epoki kamienia na ziemiach polskich czymś bez wątpienia nowym i budzącym wątpli-

wości. Zespoły takie są jednak obecne w mezolice europejskim, szczególnie w miejscach, gdzie brakuje dobrych jakościowo surowców krzemiennych. Kwarc i kwarcyt stanowiły jeden z podstawowych materiałów wykorzystywanych do produkcji narzędzi w niektórych rejonach Skandynawii i Irlandii (Larsson 1990, 282; Price 1991, 220; Bang-

Andersen 1996, 439; Bergman i in. 2003, 1456; Olofsson 2003, 3-4; Driscoll, Warren 2007; Ballin 2008, 8-14; Bailey 2008, 81; Hertell, Tallavaara 2011, 11; Manninen, Knutsson 2011, 169-173; Manninen, Tallavaara 2011, 194). Obecne są one również np. w materiałach z terenu Czech, Estonii, Niemiec, Belgii, Holandii, a nawet Hiszpanii (Gob, Jacques 1985, 167; Pallarés, Mora 1995, 68; Kriiska, Lõugas 1999; Kind 2006, 217; Bailey 2008, 229).

Na mezolitycznych stanowiskach skandynawskich spotyka się także wytwory porfirowe (MacCurdy 1927, 397; 1937, 496; Larsson 1990, 282; Olofsson 2003, 3-4), stanowiące w niektórych przypadkach (np. stanowisko Garaselet w Szwecji) prawie 3/4 zbioru (Olofsson 2003, 9). Podobnie jak (zapewne) na stanowisku w Ludowicach skałę tę wykorzystywano w tym rejonie także do produkcji zbrojników geometrycznych (Manninen, Knutsson 2011, 146, 169, fig. 2).

Piaskowce kwarcowe poddawano obróbce w mezolocie na niektórych stanowiskach fińskich i estońskich (Kriiska, Lõugas 1999; Kankaanpää, Rankama 2011, 43). Przemysł na tym surowcu z fińskiego stanowiska Sujala jest pod pewnymi względami bardzo podobny do odkrytego w Ludowicach. W obu przypadkach niektóre wytwory (wiórodłupki i narzędzia morfologiczne) mają duże rozmiary (por. Kankaanpää, Rankama 2011, 52, fig 14). Na obu stanowiskach zaobserwowano ponadto wysoki udział ryłców morfologicznych, w tym szczególnie form zwielokrotnionych (tamże). Dwa groty wykonane z piaskowca znane są także ze stanowiska Ristola (Takala 2004, 101). Piaskowce poddawano obróbce jednak również w innych rejonach Europy, np. w Hiszpanii (Pallarés, Mora 1995, 68).

Granitoidów, w środkowej epoce kamienia, używano głównie do produkcji narzędzi makrolitycznych, co sprawia, że odróżnienie powstających w trakcie tego procesu odłupków od okazów wykonanych w innych celach jest utrudnione i raczej się takich prób nie podejmuje. Pozostałości obróbki granitu znane są np. z terenu Holandii, Danii czy północnej części południowego Uralu (MacCurdy 1937, 496; Holst 2010, 2873; Mosin, Nikolsky 2010, 6). Łupki i pokrewne im gatunki skał krystalicznych były wykorzystywane w Hiszpanii oraz Skandynawii (Price 1991, 220; Manninen, Knutsson 2011, 170; Rodríguez-Rellán i in. 2011).

Również w Polsce od jakiegoś czasu pojawiają się głosy, w których postuluje się możliwość obróbki

różnych gatunków skał niekrzemianowych na stanowiskach późnoglacialnych i wczesnoholoceńskich. Jako pierwsi taką sugestią wysunęli S. W. Krukowski i A. Nowakowski, opisując materiały ze stanowisk Wieliszew III i IV, gdzie jednym ze zidentyfikowanych surowców był dominujący w Ludowicach porfir (Nowakowski 1976, 68). Ostatnio, liczący około 50 artefaktów, zbiór wyrobów wykonanych prawdopodobnie z piaskowca kwarcytowego odkryto na schyłkowopaleolitycznym stanowisku Lubrza 10, gm. loco, pow. świebodziński<sup>3</sup>. Badania w tym miejscu nie zostały zakończone, więc jego wielkość może jeszcze ulec zmianie. Z kolei o wczesnoholoceńskich artefaktach omawianego typu pisały niedawno H. Więckowska i M. Chmielewska, prezentując wyniki badań osadnictwa mezolitycznego w mikroregionie Luta. Na analizowanych przez badaczki stanowiskach obok krzemienia używano kwarcytu i piaskowców (Więckowska, Chmielewska 2007, 30-33). Bez wątplenia należy tutaj również wspomnieć, że artefakty z czerwonego piaskowca kwarcytowego, analogiczne do odkrytych w Ludowicach, wystąpiły również w stosunkowo dużej liczbie na znajdującym się zaledwie kilkadziesiąt kilometrów od opisywanego stanowiska cmentarzysku mezolitycznym w Mszanie (stan. 14). Zidentyfikowano tutaj także, choć mniej liczne, wytwory z porfiru kwarcytowego czerwonego<sup>4</sup>. Z racji wydmowego charakteru cmentarzyska w Mszanie, obecność przywołanych okazów nie może wynikać z czynników naturalnych.

W świetle przywołanych danych przemysł z Ludowic nie stanowi na gruncie znalezisk europejskich czegoś niezwykłego, choć czynione spostrzeżenia uprawomocni z pewnością pozyskanie kolejnych wytworów oraz odtworzenie, na drodze badań doświadczalnych i technologiczno-morfologicznych, pełnego łańcucha operacyjnego towarzyszącego procesowi obróbki opisywanych surowców. Potwierdzenia wymagają również wnioski wyciągnięte w trakcie przeprowadzonych analiz traseologicznych. Prace archeologiczne w Ludowicach wciąż trwają, a przeprowadzone analizy mają charakter niepełny, co powoduje, że wiele z wysuniętych wniosków może jeszcze ulec weryfikacji. Z pewnością wątpliwości wzbudzają niektóre

<sup>3</sup> Informacja ustna autorki badań, dr Iwony Sobko-wiak-Tabaki.

<sup>4</sup> Informacja ustna autora badań, mgr. Mariana Mar-ciniaka.

z opisanych w pracy artefaktów, szczególnie jeżeli próbujemy rozpatrywać je niezależnie. Biorąc jednak pod uwagę pozyskane do tej pory informacje, antropogeniczność zdecydowanej większości analizowanych materiałów wydaje się być bardzo prawdopodobna. Źródła pozyskane w trakcie badań stanowiska Ludowice 6 wskazują na łupanie różnych typów skał niekrzemianowych i produkcję z nich narzędzi. Poczynione spostrzeżenia stratygraficzno-planigraficzne oraz wyniki wstępnych analiz technologiczno-morfologicznych pozwalają je datować na okres mezolitu. Otwarta pozostaje kwestia genezy tego procesu. Być może istotna dla wyjaśnienia tego problemu będzie obecność w zbiorze

wytworów krzemianowych dość specyficznego typu zbrojników (jednozadziorców), znajdujących bliższe analogie w mezolitycznych materiałach skandynawskich i zachodnioeuropejskich (Price 1987, 258; Sjöström 1997, 8, fig. 5:1-5; Galiński T. 2002, 59). Z dużą dozą prawdopodobieństwa należy bowiem stwierdzić, że powodów powstania opisanego przemysłu nie należy poszukiwać w lokalnej sytuacji surowcowej, ale raczej w tradycjach kulturowych. O dużym znaczeniu tego typu czynników dla dystrybucji skał drobnokrystalicznych w epoce kamienia wspominano już w literaturze kilkakrotnie (m.in. Kabaciński, Sobkowiak-Tabaka 2010, 14; Sulgostowska 2005, 38).

*Badania finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w Krakowie (grant N N109 226140).*

Na sąsiedniej stronie:

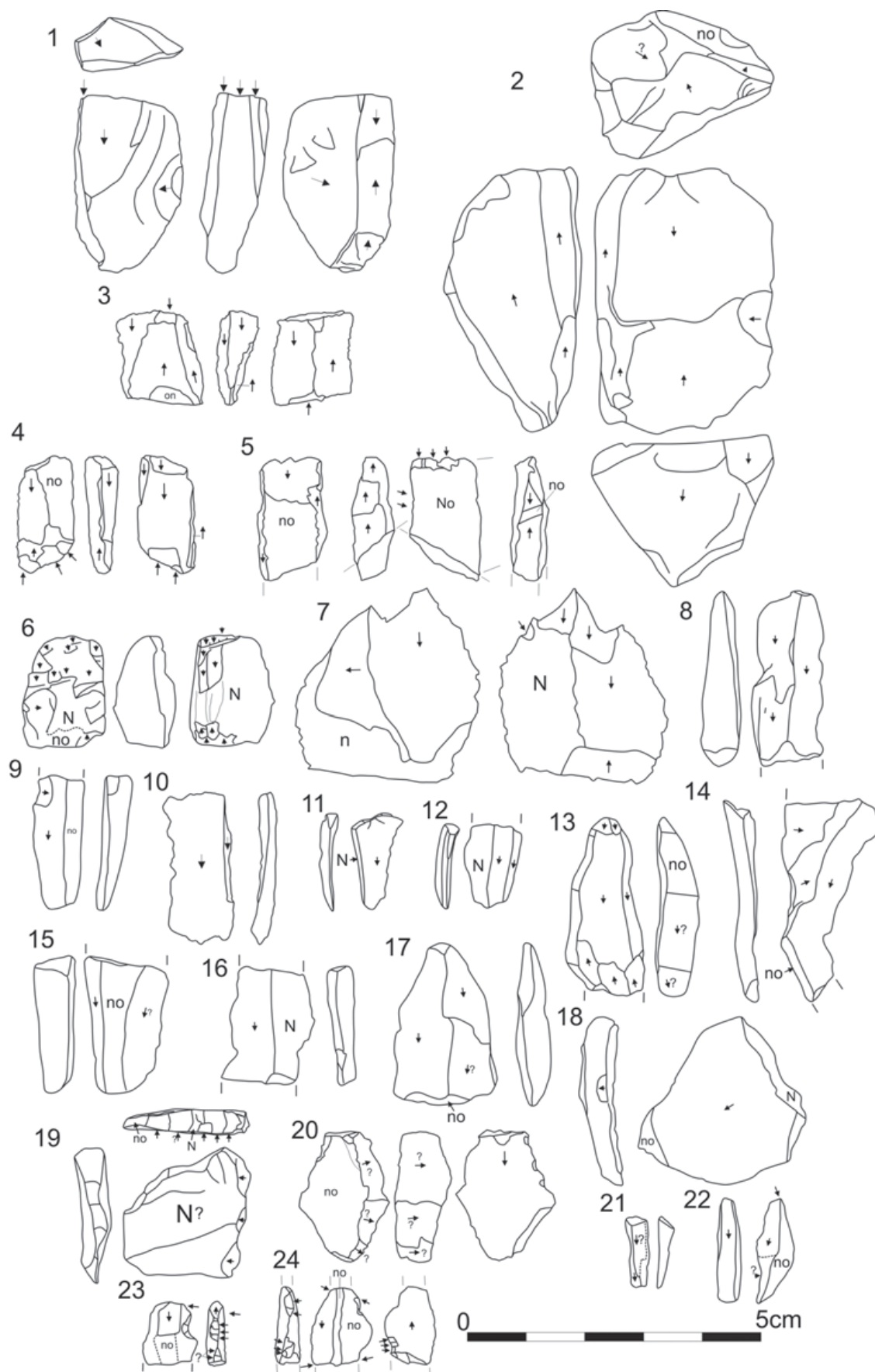
Tabl. 1. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Wybór wytworów z czerwonego porfiru kwarcowego: 1-7 – rdzenie; 8-12 – wióry; 13 – podtępiec wiórowy (?); 14-18 – odłupki; 19 – odnawiać (?); 20 – zatępiec (?); 21-22 – rylczaki, 23-24 – rylcowce (?)

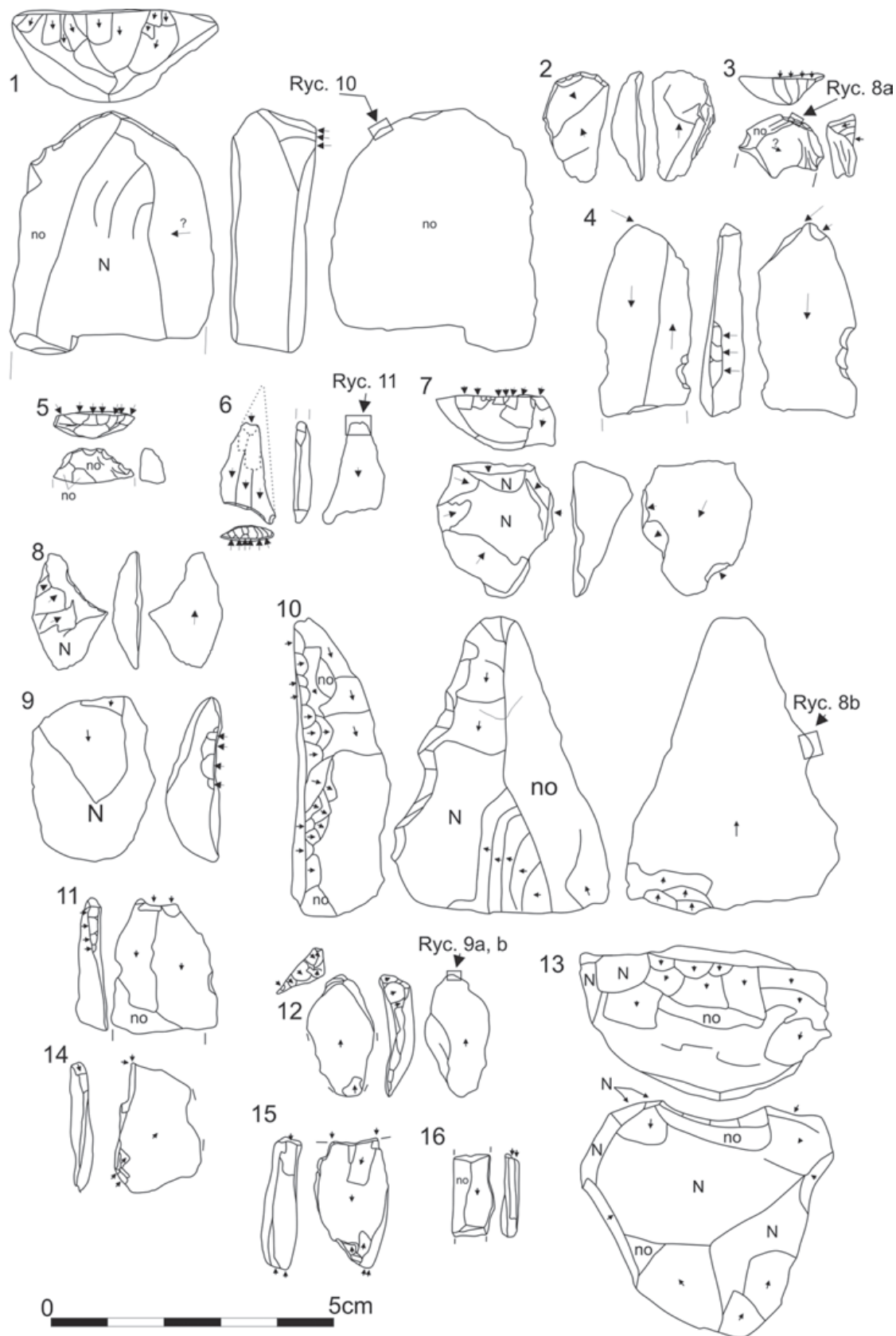
Oznaczenia stosowane w tablicach 1-5: ↑ - kierunek przebiegu fal odbicia; ↑? - prawdopodobny kierunek przebiegu fal odbicia; --- - hipotetyczny przebieg burty międzynegatywowej; N – powierzchnia naturalna; no – negatyw o nieokreślonym przebiegu fal odbicia.

Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Selection of red quartz porphyry artifacts: 1-7 – cores; 8-12 – blades; 13 – partly-crested blade (?); 14-18 – flakes; 19 – core-tablet (?); 20 – crested blade (?); 21-22 – burin spalls, 23-24 – microburins (?)

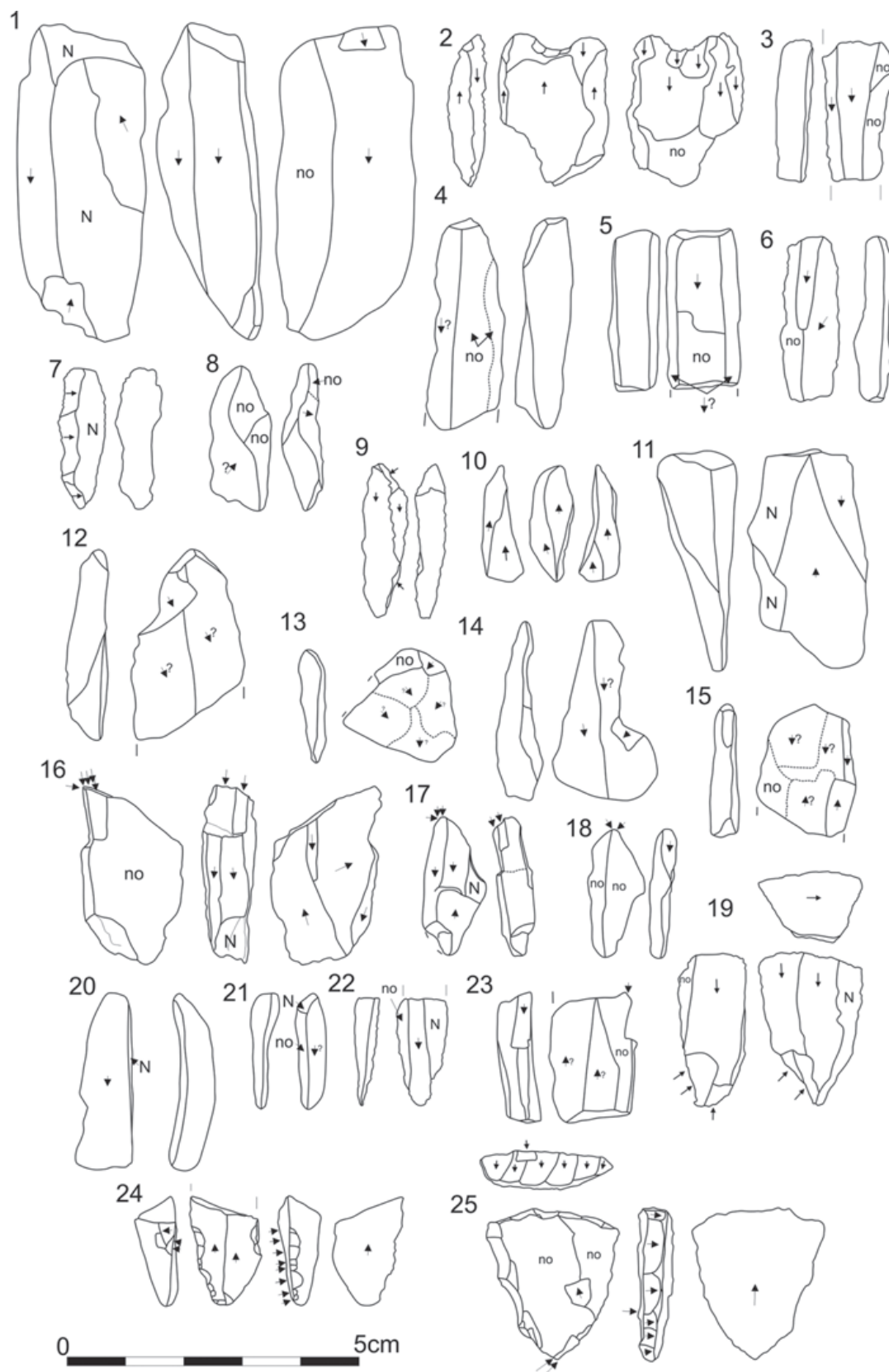
Designations used in tables 1-5: ↑ -direction of ripples; ↑? – hypothetical direction of ripples; --- - hypothetical aris; N – natural surface; no – negative of removal with undetermined direction of ripples.



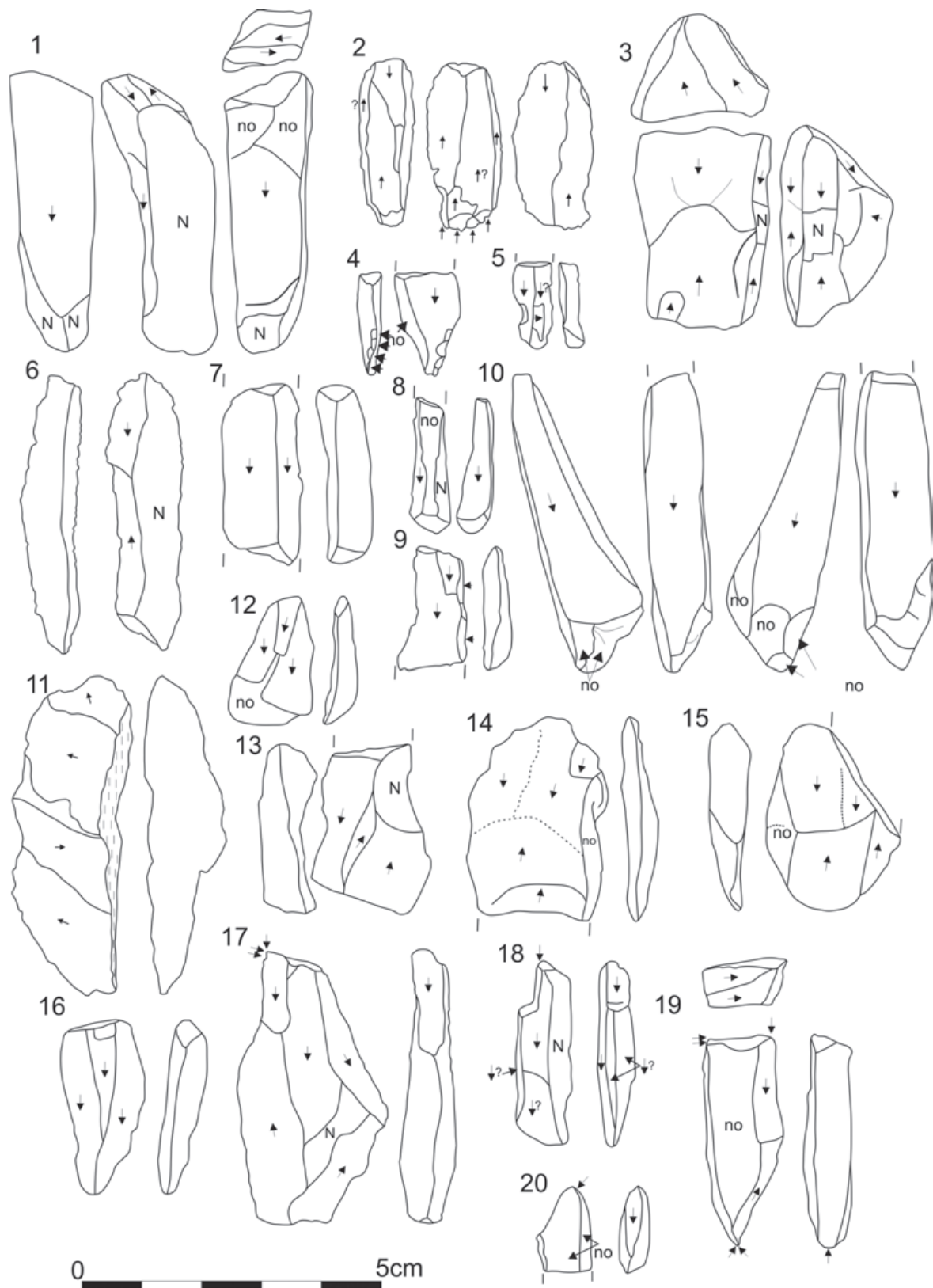




Tabl. 2. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Wybór wytworów (narzędzi morfologicznych ?) z czerwonego porfiry kwarcowego: 1-3, 5 – drapacze; 4 – wiór retuszowany; 6 – zbrojnik tyłkowy (trójkąt?); 7-8 – skrobacze; 9-12 – odłupki retuszowane; 13 – retuszowana forma rdzeniowa; 14-16 – rylce  
 Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Selection of red quartz porphyry artifacts (morphological tools ?):  
 1-3, 5 – end-scrapers; 4 – retouched blade; 6 – microlith (triangle?); 7-8 – side-scrapers; 9-12 – retouched flakes;  
 13 – retouched core-form; 14-16 – burins

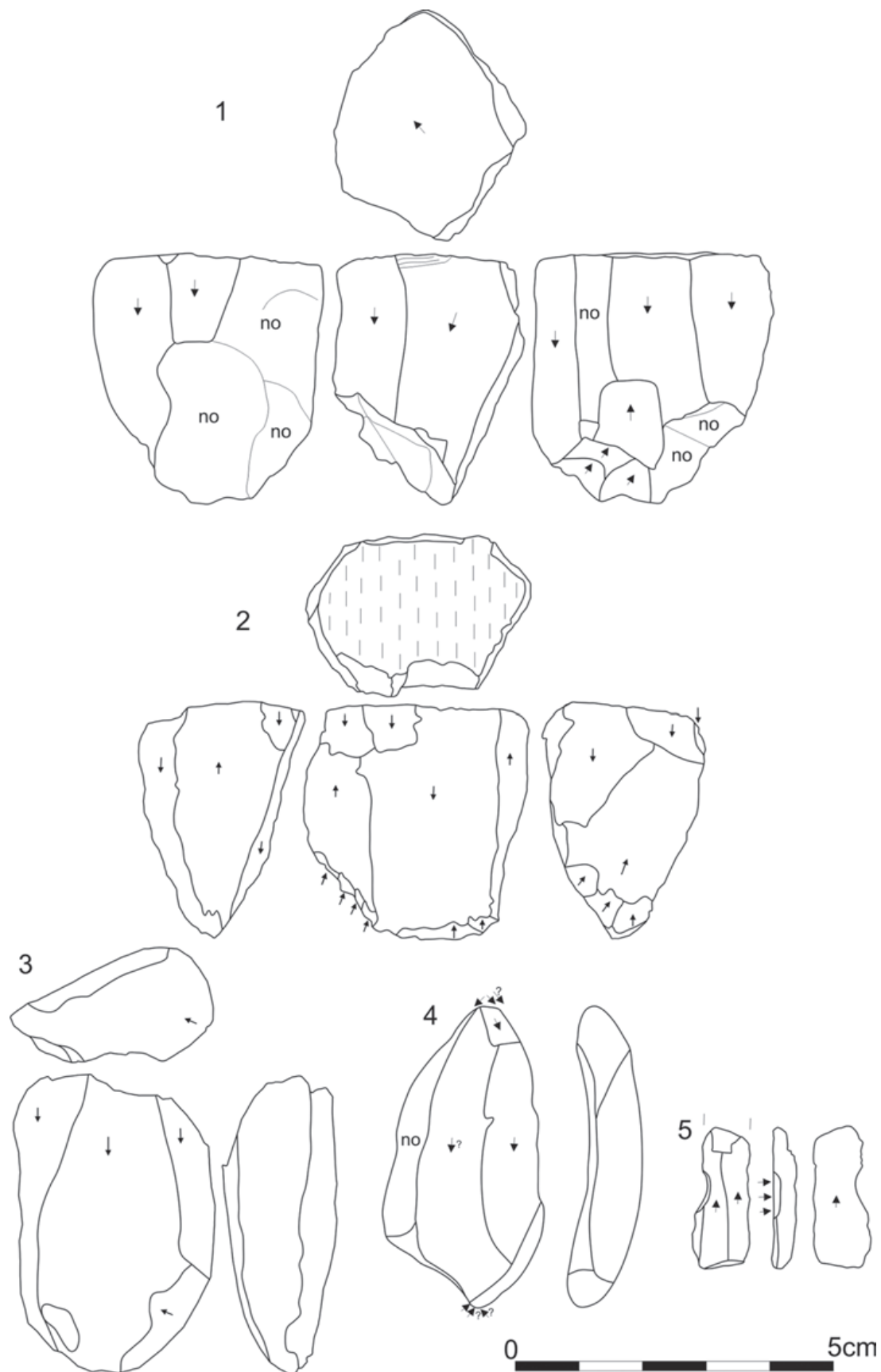


Tabl. 3. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Wybór wytworów z granitoidu (1-18) i kwarcytu (19-25): 12, 19 – rdzenie; 3-6, 20-22 – wióry; 7-8 – zatepce wtórne (?); 9 – podstępiec wiórowy (?); 10 – wierznik (?); 11-15 – odłupki; 16-18, 23-25 – narzędzia morfologiczne: 16-18, 23 – ryłce; 24 – wiór retuszowany, 25 – drapacz  
 Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Selection of granite (1-18) and quartzite (19-25) artifacts: 12, 19 – cores; 3-6, 20-22 – blades; 7-8 – secondary crested blades (?); 9 – partly-crested blade (?); 10 – overpassed blade from single platform core (?); 11-15 – flakes; 16-18, 23-25 – morphological tools: 16-18, 23 – burins; 24 – retouched blade, 25 – end-scraper



Tabl. 4. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Wybór wytworów z żelazistego piaskowca kwarcowego: 1-3 – rdzenie;  
 4-9 – wióry; 10 – wierzchnik wiórowy (?); 11 – zatepiec wiórowy (?); 12-16 – odłupki;  
 17-20 – narzędzia morfologiczne (rylce)  
 Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Selection of a red quartzite sandstone artifact: 1-3 – cores;  
 4-9 – blades; 10 – overpassed blade from single platform core (?); 11 – crested blade (?); 12-16 – flakes;  
 17-20 – morphological tools (burins)





Tabl. 5. Ludowice, gm. Wąbrzeźno, stan. 6. Wybór wytworów z żelazistego piaskowca kwarcytowego (4) i piaskowca kwarcowego szarego (1-3, 5): 1-3 – rdzenie; 4-5 – narzędzia morfologiczne: 4 – rylec; 5 – wiór retuszowany  
 Ludowice site 6, Wąbrzeźno comm. Selection of red quartzite sandstone (4) and grey quartz sandstone (1-3, 5) artifacts:  
 1-3 – cores; 4-5 – morphological tools: 4 – burin (?); 5 – retouched blade

## BIBLIOGRAFIA

- Bailey B.N.  
2008 *Mesolithic Europe*, Cambridge.
- Bang-Andersen S.  
1996 *Coast/Inland Relations in the Mesolithic of Southern Norway*, „World Archaeology”, t. 27(3), Hunter-Gatherer Land Use, 427-443.
- Bergman I., Pässe T., Olofsson A., Zackrisson O., Hörnberg G., Hellberg E., Bohlin E.  
2003 *Isostatic land uplift and Mesolithic landscapes: lake-tilting, a key to the discovery of Mesolithic sites in the interior of Northern Sweden*, „Journal of Archaeological Science”, t. 30, 1451–1458.
- Ballin T. B.  
2008 *Quartz technology in Scottish prehistory*, „Scottish Archaeological Internet Report”, t. 26, www.sair.org.uk
- Chachlikowski P.  
1997 *Kamieniarstwo późnoneolitycznych społeczeństw Kujaw*, Poznań.
- Driscoll K., Warren G.M.  
2007 *Dealing with the 'quartz problem' in Irish lithic*, „Lithics”, t. 28, 4-14.
- Galiński T.  
2002 *Spoleczeństwa mezolityczne*, Szczecin.
- Gijn van A. L.  
1989 *The wear and tear of flint principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages*, „Acta Praehistorica Leidensia”, t. 22.
- Gob A., Jacques M.-C.  
1985 *A Late Mesolithic Dwelling Structure at Remouchamps, Belgium*, „Journal of Field Archaeology”, t. 12(2), 163-175.
- Hertell E., Tallavaara M.  
2011 *High Mobility or Gift Exchange – Early Mesolithic Exotic Chipped Lithics in Southern Finland*, (w:) T. Rankama (red.), *Mesolithic Interfaces, Variability in Lithic Technologies in Eastern Fennoscandia*, Saarijärvi, 11-41.
- Ho Ho Committee  
1979 *The Ho Ho classification and nomenclature Committee Report*, (w:) B. Hayden (red.), *Lithic use-wear analysis*, New York, 133-135.
- Holst D.  
2010 *Hazelnut economy of early Holocene hunter-gatherers: a case study from Mesolithic Duvensee, northern Germany*, „Journal of Archaeological Science”, t. 37, 2871-2880.
- Juel Jensen H.  
1994 *Flint tools and plant working, hidden traces of stone age technology. A use wear study of some Danish Mesolithic and TRB implements*, Aarhus.
- Kabaciński J., Sobkowiak-Tabaka I.  
2010 *Środowiskowe uwarunkowania przemian kulturowych u schyłku późnego glacjału i w początkach holocenu na Niżu Północnoeuropejskim*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 58, 5-21.
- Kankaanpää J., Rankama T.  
2011 *Spatial Patterns of the Early Mesolithic Sujala Site, Utsjoki, Finnish Lapland*, (w:) T. Rankama (red.), *Mesolithic Interfaces, Variability in Lithic Technologies in Eastern Fennoscandia*, Saarijärvi, 43-63.
- Kind C.-J.  
2006 *Transport of lithic raw material in the Mesolithic of southwest Germany*, „Journal of Anthropological Archaeology”, t. 25, 213–225.
- Korobkova G. F.  
1999 *Narzędzia w pradziejach. Podstawy badania funkcji metodą traseologiczną*, Toruń.
- Kriiska A., Lõugas L.  
1999 *Late Mesolithic and Early neolit hic seasonal settlement AT Kõpu, Hiiuma Island, Estonia*, (w:) *Environmental and Cultural History of the Eastern Baltic region*, PACT 57, Rixensart, 157-172.
- Larsson L.  
1990 *The Mesolithic of Southern Scandinavia*, „Journal of World Prehistory”, t. 4(3), 257-309.
- Nowakowski A.  
1976 *Surowce wulkaniczne Wieliszewa*, (w:) S. W. Krukowski, A. Nowakowski, *SKAM 71. Zbiór rozpraw prahistorycznych*, Warszawa, 67-75.
- MacCurdy G. G.  
1927 *Préhistoire de la Norvège by Haakon Shetelig, Review of a book*, „American Journal of Archaeology”, t. 31(3), 397-398.  
1937 *Scandinavian Archaeology by Haakon Shetelig; Hjalmar Falk; E. V. Gordon, Review of a book*, „American Journal of Archaeology”, t. 41(3), 495-496.
- Manninen M. A., Knutsson K.  
2011 *Northern Inland Oblique Point Sites – a New Look into the Late Mesolithic Oblique Point Tradition in Eastern Fennoscandia*, (w:) T. Rankama

- (red.), *Mesolithic Interfaces, Variability in Lithic Technologies in Eastern Fennoscandia*, Saarijärvi, 143-175.
- Manninen M. A., Tallavaara M.  
2011 *Descent History of Mesolithic Oblique Points in Eastern Fennoscandia – a Technological Comparison Between Two Artefact Populations*, (w:) T. Rankama (red.), *Mesolithic Interfaces, Variability in Lithic Technologies in Eastern Fennoscandia*, Saarijärvi, 177-211.
- Mosin V.S., Nikolsky V.Y.  
2010 *Siliceous rock of the southern Urals: Distribution and Usage in the Stone*, „Archaeology Ethnology & Anthropology of Eurasia”, t. 38(1), 2-9.
- Olofsson A.  
2003 *Pioneer settlement In the Mesolithic of Northern Sweden*, A dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, Umeå University 2003, „Archaeology and Environment”, t. 16.
- Osipowicz G.  
2010 *Narzędzia krzemienne w epoce kamienia na ziemi chełmińskiej. Studium traseologiczne*, Toruń. w druku *Nie tylko krzemieniem zbrojono strzałę? O kamiennych narzędziach retuszowanych ze stanowiska Ludowice 6*, „Materiały Archeologiczne”, Kraków.
- Pallarés M., Mora R.  
1995 *Organization strategies of hunter-gatherer communities in the 9th millenium BP along the eastern Pyrenees*, (w:) *L'Europe des derniers chasseurs. 5<sup>e</sup> Colloque international UISPP, 18-23 Septembre 1995*, 66-71.
- Price T. D.  
1987 *The Mesolithic of Western Europe*, „Journal of World Prehistory”, t. 1(3), 225-305.  
1991 *The Mesolithic of Northern Europe*, „Annual Review of Anthropology”, t. 20, 211-233.
- Rodríguez-Rellán C., Fábregas Valcarce R., Berriochoa Esnaola E.  
2011 *Shooting out the slate: working with flaked arrowheads made on thin-layered rocks*, „Journal of Archaeological Science”, t. 38, 1939-1948.
- Sjöström A.  
1997 *Ringsjöholm. A Boreal-Early Atlantic Settlement in Central Scania, Sweden*, „Lund Archaeological Review”, t. 3, 5-20.
- Sulgostowska Z.  
2005 *Kontakty społeczności późnopaleolitycznych i mezolitycznych między Odrą, Dźwiną i górnym Dniestrem*, Warszawa.
- Takala H.  
2004 *The Ristola Site in Lahti and the Earliest Postglacial Settlement of South Finland*, Jyväskylä, Gummerus
- Vaughan P. C.  
1985 *Use-wear analysis of flaked stone tools*, Tuscon.
- Więckowska H., Chmielewska M.  
2007 *Materiały do badań osadnictwa mezolitycznego w mikroregionie Luta, województwo lubelskie*, Warszawa.

## INDUSTRY OF NON-FLINT ROCKS IN MESOLITHIC POLISH LANDS? FROM THE RESULTS OF THE STUDY OF LUDOWICE 6 SITE, WĄBRZEŻNO COMM.

### SUMMARY

Stone products constitute one of the basic types of sources identified on Stone Age sites. In case of the earlier and middle phase of this period it is often the only source. The area of Polish Lands is rich in flints, what made them the basic raw material used for tool production in this region during primeval times. Other rock species had less importance in this regard. However, as is commonly believed, they were used for making macrolithic forms of different types. The introduction of such classification, particularly its uncritical acceptance, despite the fact that it is often

reflected at the archeological sites, may however generate mistakes. It is not a secret that in areas of difficult access to flint, technically inferior types of fine crystalline rocks, e.g. quartz, quartzite, fine crystalline sandstones etc., were often utilized in production of tools of everyday use as equivalents. One cannot exclude that this happened also on the territory of Poland. Recently, a very interesting collection of stone artifacts from non-flint rocks has been discovered during the study of multicultural site Ludowice 6, in the Wąbrzeźno commune.

### Ludowice 6 site, Wąbrzeźno comm.

The Ludowice 6 site is located in the central part of the Chełmno Lake District, on the Chełmińska Height, in the contact zone of sandur and a large kettle hole, filled with biogenic sediments (peat) (Fig. 1). Archeological research of the site began in 2009 on behalf of the Institute of Archeology, Nicolaus Copernicus University in Toruń, and so far they have covered the area of 628,5m<sup>2</sup> (Fig. 2). The group of collected mobile sources includes (as for 2012): 11349 flint artifacts, 674 artifacts from other stone materials, 227 bones and (in the peat part) a few wooden sources. The main settlement phase of this area of the site took place in the Mesolithic, when it used to be frequently visited mostly by the representatives of Komornica culture (Duvensee tradition) in Atlantic period).

Primaevial materials discovered on the site occurred in three aggregations. On the basis of observations made in the course of archeological research as well as opinions of a soil scientist and a geomorphologist it was concluded that Mesolithic materials occurring in the sandur part of the site, in the top of rusty soil, are located in the primary deposit (*in situ*) and were not subject to significant displacements.

#### Results of material, morphological and technological analysis of materials from non-flint rocks

During previous research at the Ludowice 6 site discovered have been 579 stone artifacts made of non-flint rocks, qualified for further analyze as specimens potentially subjected to treatment. Petrographic study of this collection, conducted by dr Halina Pomianowska from the Department of Geology and Hydrogeology of the Institute of Geography, Nicolaus Copernicus University in Toruń, showed that the majority of them was made from red quartz porphyry, ferruginous quartz sandstone or fine-grained red granite (Tab. 1). The collection contained also, in much smaller amounts, items from other species of granite and sandstone, quartzites, gneisses, mudstones, slates and single minerals of quartzes and feldspars. The material was subjected to multifaceted analysis, the main aim of which was the verification the hypothesis on its anthropogenity.

#### Red quartz porphyry

It is the most frequently represented type of raw material in the analyzed collection. Discovered were 297 artifacts made of this material (Tab. 1). The group of speci-

mens identified as cores amounts to 13 pieces and includes: one striking platform blade core with a prepared striking platform (Tabl. 1: 1, Fig. 3: 1), two artifacts of core that has changed orientation or are two striking platform cores (Tabl. 1: 2, 3; Fig. 3: 4), three specimens which can be considered as splintered cores (Tabl. 1: 4-6; Fig. 3: 3), three specimens with attributes of multi platform flake cores (Tabl. 1: 7; Fig. 3: 2) and four forms with single negatives. The group of blades contained 15 artifacts (Tabl. 1: 8-12; Fig. 3: 5, 6). Besides the material the group included also a specimen with features of a partly-crested blade (Tabl. 1: 13). 247 flakes and pieces of porphyry waste (Tabl. 1: 14-18; Fig. 3: 7-9) as well as 13 technical specimens were collected at the site (Tabl. 1: 19-24; Fig. 3: 12). The collection of probable morphological tools amounts to 22 specimens. One can distinguish: four end-scrapers (Tabl. 2: 1-3, 5; Fig. 3: 10, 16, 18), a retouched blade (Tabl. 2: 4; Fig. 3: 15), a fragment of microlith, certainly a triangle (Tabl. 2: 6; Fig. 3: 14), two side scrapers (Tabl. 2: 7, 8; Fig. 3: 17), four retouched flakes (Tabl. 2: 9-12; Fig. 3: 13), a retouched core form (Tabl. 2: 13), five burins (Tabl. 2: 14-16; Fig. 3: 11) and four forms the features of which do not allow for their more certain typologization.

#### Red granite

115 artifacts made of this material were distinguished (Tab. 1), among which found were three core forms: one striking platform flake core (Tabl. 3: 1), both sides, bipolar splintered core (Tabl. 3: 2; Fig. 4: 1) and multi striking platform flake core in early stages of debitage. 12 artifacts of blade parameters occurred (Tabl. 3: 3-6; Fig. 4: 2, 3), besides which four blade technical forms deserve attention (Tabl. 3: 7-10; Fig. 4: 4, 5). The group of flakes and waste contained 97 specimens (Tabl. 3: 11-15; Fig. 4: 6-8). In the collection three forms with features of morphological tools were distinguished, all of them are burins (Tabl. 3: 16-18; Fig. 4: 9).

#### Red quartzite sandstone

The collection contained 99 artifacts z red quartzite sandstone (Tab. 1). Distinguished were four one striking platform cores (Tabl. 4: 1, 2; Fig. 4: 15) and one two striking platform core (Tabl. 4: 3; Fig. 4: 16). Blades are represented by 13 specimens (Tabl. 4: 4-9; Fig. 4: 14, 17-19) and two blade technical forms (Tabl. 4: 10, 11). Identified were 74 flakes and pieces of waste (Tabl. 4: 12-16; Fig. 4: 20, 22-24). The collection of artifacts considered as morphological tools amounts to seven specimens, including six probable burins (Tabl. 4: 17-20, 5: 4; Fig. 4: 21, 5: 4-6).



### Grey quartz sandstone

28 artifacts made of this raw material were collected (Tab. 1). The group of cores contained four one striking platform forms (Tabl. 5: 1-3; Fig. 5: 1-3) and blade specimens with the attributes of two striking platform core. The group of semi product included one blade and 22 flakes and pieces of waste. The only distinguished morphological tool is a blade with a retouched cavity (Tabl. 5: 5; Fig. 5: 6).

### Quartzite

The collection contained 18 quartzite artifacts (Tab. 1). This group included: hypothetical core (Tabl. 3: 19; Fig. 4: 10), four blades (Tabl. 3: 20-22; Fig. 4: 13), 10 flakes and three tools: end-scraper (Tabl. 3: 25; Fig. 4: 11), a retouched bulb part of a blade (Tabl. 3: 24; Fig. 4: 12) and a burin (Tabl. 3: 23).

### Other materials

Besides the artifacts described above, the collection included also single specimens of other rock species, such as: gneisses, mudstones, slates and single minerals of quartzes and feldspars.

## Artifacts or geofacts?

### Artifacts of quartz porphyry

The group of porphyry artifacts is the largest one. The search for the origin of the collection began with testing the surface of the site and its surroundings for the presence of possible porphyry sources. Results of this investigation showed that the material was concentrated only within the site. Further analysis of the spread of porphyry artifacts was restricted to the area covered by excavations. It was found that they occurred here only in trenches, in which registered were the remnants of primaeval settlement (Fig. 6). Their spreading manner was not uniform. In the western habitat they used to accumulate in the centre of the area covered by research, in the region of registration of the largest number of other types of artifacts, constituting a clearly visible aggregation (Fig. 7). In the habitat located more towards east one can distinguish two aggregations of this type. The spreading manner of the materials indicates its anthropogenic origin and connection with primaeval source present at the site. Further arguments for this hypothesis were provided by results of artifacts' morphological analysis.

All the porphyry cores wear traces of processing, characteristics of which indicate a connection with inten-

tional human activity. Systems of negatives observed on them carry the marks of intentionality of undertaken activities, and their forms themselves and techniques applied in their treatment have strict analogies in flint artifacts. Also the majority of identified porphyry material wears identical signs indicating the anthropogenic origin. Further arguments were provided by the analysis of a group of morphological tools. Attention is drawn here by similarity of porphyry forms to those registered among artifacts made of flint. Also the very manner of their production, including the applied retouch, is analogous and differs significantly in the majority of cases, from use or post-depositional fractures (Osipowicz *in print*). Similar conclusions can be drawn through analysis of the distinguished burins. Also adjustments, to which some of the artifacts were subjected, e.g. end-scrappers, find their analogies in collections of flint materials (Osipowicz 2010, 196-201).

Use-wear analyze of the collection led to registration of quite uniform damage. All the analyzed artifacts had rounded edges (both in the retouched and raw parts – Fig. 8a), what indicates significant post-depositional changes of their surface. However, on their isolated fragments observed were smoothness and atypical linear polish (Fig. 8b). It is hardly visible and may raise doubts. However, the set contained two specimens the with damage of very probable usage character. On the first one a rounding was observed, very clearly visible also macroscopically (Fig. 9a), the further microscopic analysis of which showed the presence of spread linear polish of invasive range, covering the top parts of the micro structure of the material (Fig. 9b). On the second artifact (scraper) discovered were very well developed polish as well as linear traces (Fig. 10). To the use-wear analyze subjected was also the only one in the collection microlith (probable triangle). On the specimen identified was a „spin off” and a series of several microburin facets, completely damaging the blade of the artifact ad one of its sides (Fig. 11). Observed traces indicate that the specimen was used as a arrow- or spearhead. Results of all conducted analyses seem thus to indicate the anthropogenicity of the collection of porphyry artifacts.

### Granite artifacts

The range of occurrence of granite artifacts was related to spreading of other types of artifacts and in some places they used to occur in aggregations (Fig. 12, 13). Features of some specimens quite clearly indicate the anthropogenic origin. The group of cores contained two forms with ordered negatives, the arrangement and characteristics of which have a strict analogy in techniques used in Stone Age in flint material treatment. Both the specimen

identified as blade core and splintered core wear traces of planned, multi-phased treatment, aimed at obtaining a regular semi-product. Anthropogenic features are present also in specimens considered as semi-product, particularly blades. In the majority of cases they have regular, parallel sides, convergent layout of negatives on the top side and trapezoidal cross-sections. Of major importance is here also, undoubtedly, the presence of four technical forms, having strict analogies among flint artifacts. Similar regularity is characteristic for the majority of specimens ascribed to the group of flakes. Anthropogeny of this collections seems very probable.

### **Artifacts made of quartzite sandstone**

Sandstone artifacts occurred in aggregations the range of which was restricted to the distribution zone of other types of primaeval products. Basically, the aggregations of these artifacts covered the range of aggregations of artifacts made of other materials, although some discrepancies have been also registered here (Fig. 14, 15). Worth noting is a significant uniformity of these materials. The majority of them (78%) are specimens made of ferruginous quartzite sandstone; the remaining ones differ only in color from them. This type of sandstone is well fissible and despite appearances quite hard. Experiments with its treatment showed that one can obtain from it a semi-product of varying size and very sharp edges, including blades, from which various tools can be made, also microliths (Fig. 16).

All the discovered cores of quartzite sandstone are characterized by ordered negatives, the arrangement of which shows tendencies to made flakes with parallel edges and parameters close to blades. What draws attention is a large resemblance of the described forms and clear ways of dealing with them to those observed in case of flint artifacts. A similar statement can be formulated in relation to the identified semi-product. The content of the group of morphological tools is most probably due to technological parameters of the quartzite sandstone. All the discovered morphological burins from the collection were made based on the techniques used in flint materials treatment. Among the flint artifacts they also have strict analogies. Their connection with human activity, similarly as in the case of the remaining quartzite sandstone artifacts, seems quite certain.

### **Quartzite artifacts**

The collection of quartzite products is not very numerous, what causes problems in its precise analysis. Of anthropogenic origin are, however, most probably all the

distinguished morphological tools, what is supported by their forms and the arrangement of negatives observed on them.

To sum up the above remarks, it is clear that all the precisely discussed materials were certainly processed to a varying degree at the Ludowice 6 site. Analyzing their distribution in the region covered with excavations one may statistically distinguish at least five places of their concentration. Certainly, these are not remains of points of intense material treatment, but rather traces of its use or possibly its occasional processing. In the western habitat two concentrations are distinguished, one of which contains mainly porphyry and sandstone artifacts (22 specimens in total), and the other – those made of sandstone and granite (17 specimens). In the habitat located further to the East at least three concentrations are found, amounting to 35, 15 and 13 artifacts. In one of them artifacts from porphyry, sandstone and granite occurred; the latter material did not occur in the two remaining concentrations. All the concentrations from the eastern aggregation should be considered as examined only fragmentarily.

### **Possible reasons of non-flint rocks treatment at the Ludowice 6 site**

The actual genesis of the collection of porphyry artifacts seems to be described by results of the conducted morphological and use-wear analysis. They show that porphyry cracking in Ludowice bears the characteristics of coring oriented at the production of semi-product and tools used for various works. However, at this stage of research it is difficult to tell what kind of. The conducted experimental studies (Fig. 17) suggest that porphyry products only in slight degree (if at all) are inferior to flint tools, concerning both the effectiveness and resistance to damage, or versatility. Use-wear analysis of the experimental tools showed that use-wear traces occurring on porphyry tools may be quite similar to those observed on flint specimens (Fig. 18, 19). However, it is premature to transfer these observations onto primaeval artifacts.

It is even more difficult to talk about the reasons of granite knapping at the Ludowice site. Most likely, however, crumbs (wastes) and some of the flakes found originate from the treatment of grinders and other macrolithic tools, the remaining ones form small-scale coring. Its reason remains unclear at this stage.

Probably, an analogous is the situation in case of artifacts made of quartzite sandstones. Some of the flakes are certainly a remnant of the process of sanding plate produc-

tion. However, as can be inferred from the presence and forms of the excavated cores, parameters of blades and flakes, and particularly the finding of specimens subjected to secondary treatment (i.e. morphological tools), the great majority of the found sandstone artifacts was formed probably in the course of coring, oriented at the production of semi-product, and – in consequence – tools. Unfortunately, concerning the technological parameters of the rock, we are unable at the moment (similarly as in the case of granite) to determine what was the purpose of their use.

### Industry chronology

At the Ludowice site, covered by excavation research, identified were remains of primaeval settlement from three periods: Late Paleolithic, Mesolithic and Early Bronze Age. The planigraphic distribution of the deposition of described artifacts (Fig. 20, 21) as well as their morphological features allow to suggest their connection with the Mesolithic.

### Summary

The industry of non-flint rocks distinguished at the Ludowice 6 site constitutes only less than 5% of all stone and flint artifacts collected so far from its surface. It is, however, certainly something new and raising interest on the ground of the present knowledge about the Middle Stone Age of the Polish Lands. Such aggregations are, however, present in the European Mesolithic, especially in places poor in high quality flint raw materials. Quartz and quartzite belonged to the basic materials used in tool production in some regions of Scandinavia and Ireland (Larsson 1990, 282; Price 1991, 220; Bang-Andersen 1996, 439; Bergman *in*. 2003, 1456; Olofsson 2003, 3-4; Driscoll, Warren 2007; Ballin 2008, 8-14; Bailey 2008, 81; Hertell, Tallavaara 2011, 11; Manninen, Knutsson 2011, 169-173; Manninen, Tallavaara 2011, 194). They occur also, for instance, in materials from the area of Czech Republic, Estonia, Germany, Belgium, Netherlands, and even Spain (Gob, Jacques 1985, 167; Pallarés, Mora 1995, 68; Kriiska, Lõugas 1999; Kind 2006, 217; Bailey 2008, 229). At the Mesolithic Scandinavian sites one can find also porphyry artifacts (MacCurdy 1927, 397; 1937, 496; Larsson 1990, 282; Olofsson 2003, 3-4), constituting in some cases (e.g. Garaselet site in Sweden) almost 3/4 of the collection (Olofsson 2003, 9). Like (probably) at the Ludowice site, this rock was used in this region also for production of microliths (Manninen, Knutsson 2011, 146, 169, fig. 2).

Quartzite sandstones were subjected to treatment in the Mesolithic at some Finnish and Estonian sites Kriiska, Lõugas 1999; Kankaanpää, Rankama 2011, 43). They were, however, subjected to treatment also in other region of Europe, e.g. in Spain (Pallarés, Mora 1995, 68).

Granitoids, in the Middle Stone Age, were used mainly in production of macrolithic tools. The residues of granite treatment were found for instance in the Netherlands, Denmark or northern part of Urals (MacCurdy 1937, 496; Holst 2010, 2873; Mosin, Nikolsky 2010, 6).

Some time ago also in Poland opinions started appearing, in which postulated is the possibility of treatment of different kinds of non-flint rocks at late glacial and early Holocene sites. This suggestion was first put forward by S. W. Krukowski and A. Nowakowski (Nowakowski 1976, 68). About early Holocene artifacts of this type H. Więckowska and M. Chmielewska (2007, 30-33) have written recently. Without a doubt, one should also mention here that artifacts made of red quartzite sandstone, analogous to those excavated in Ludowice, occurred also in a relatively large number at a, located only several tens of kilometers from the described site, Mesolithic cemetery in Mszano (site 14). Identified were here as well, although less numerous, artifacts made of red porphyry quartzite. Due to the dune character of the cemetery in Mszano, the presence of the recalled specimens cannot have natural reasons.

In the light of cited data, the industry of Ludowice does not constitute, on the ground of European findings, something unusual, although the observations made will certainly be strengthened through acquiring more artifacts and reconstruction, by experimental and technological-morphological studies, of the full operational chain accompanying the treatment of the described materials. Confirmation is required also in the case of conclusions drawn in the course of the conducted use-wear analyses. Archeological works at the Ludowice site are still underway, while the conducted analyses are incomplete, what makes a future verification of the drawn conclusions possible. Certainly, doubts are raised by some of the described artifacts, particularly if one tries to consider them separately. However, taking into account the data collected so far, anthropogeny of the majority of analyzed materials seems very probable. Sources obtained in the course of research at the Ludowice 6 site indicate cracking of different types of non-flint rocks and production of tools from them. Stratigraphic-planigraphic observations made as well as results of preliminary technological-morphological analyses allow to date them for Mesolithic. The matter of the genesis of this process remain open. Perhaps important for the solution of this problem will be the presence in the collection of flint artifacts of quite specific microliths (shouldered points), having close

analogies in Mesolithic Scandinavian and Western European materials (Price 1987, 258; Sjöström 1997, 8, Fig. 5:1-5; Galiński 2002, p. 59). With high degree of probability it

should be stated that reasons of the formation of this industry should not be looked for in local material situation but rather in cultural traditions.

Adres Autora:

Dr Grzegorz Osipowicz  
Instytut Archeologii UMK  
ul. Szosa Bydgoska 44/48  
87-100 Toruń  
e-mail: grezegor@umk.pl