

SUROWCE ERATYCZNE W KAMIENIARSTWIE  
SPOŁECZEŃSTW WCZESNOAGRARNYCH NIŻU POLSKIEGO  
(IV – III tys. przed Chr.)

Fundacja Ochrony Dziedzictwa Kulturowego  
Społeczeństw Kujaw

STUDIA I MATERIAŁY  
DO DZIEJÓW KUJAW – NIŻU POLSKI

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
Instytut Prahistorii

Piotr Chachlikowski

SUROWCE ERATYCZNE W KAMIENIARSTWIE  
SPOŁECZEŃSTW WCZESNOAGRARNYCH  
NIZU POLSKIEGO (IV – III tys. przed Chr.)



Poznań 2013

Pracę do druku opiniował  
Prof. dr hab. Lech Czerniak

Redakcja  
Łukasz Bernady

Tłumaczenie na język angielski Tomasz Olszewski

Autorzy rycin i fotografii:

Piotr Chachlikowski

Marta Chachlikowska

Marcin Maciejewski

Adriana Romańska

Piotr Osiecki

Barbara Stoma

Bogdan Walkiewicz

Wydanie publikacji dofinansowane przez:  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
Instytut Prahistorii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
Fundację Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

© Copyright by Piotr Chachlikowski, 2013  
© Copyright by Garmond Oficyna Wydawnicza, Poznań 2013

Wydanie I  
Poznań 2013

ISBN 978-83-89250-88-9

ISSN 0860-7710

Garmond Oficyna Wydawnicza  
ul. Wrocławska 20/18, Poznań 61-838,  
tel./fax 61 852 40 62, 605 354 925  
e-mail: mail@garmond.net.pl  
www.garmond.net.pl

*Mojej Córce Marcie*



# Spis treści

Wstęp .....	9
<b>Rozdział 1</b>	
Ogólna charakterystyka surowców narzutowych zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i Kujaw .....	19
<b>Rozdział 2</b>	
Podstawy metodyczne badań surowców eratycznych .....	28
<b>Rozdział 3</b>	
Surowce eratyczne zbadane na Pojezierzu Lubuskim .....	40
3.1. Położenie fizyczno-geograficzne oraz uwarunkowania geomorfologiczne stanowiska .....	40
3.2. Charakterystyka litostratygraficzna stanowiska .....	42
3.3. Charakterystyka surowców eratycznych. Prezentacja wyników badań .....	46
<b>Rozdział 4</b>	
Surowce eratyczne zbadane w rejonie Kujaw .....	60
4.1. Ogólna charakterystyka surowców narzutowych .....	60
4.2. Wybrane elementy uwarunkowań przyrodniczych Kujaw .....	63
4.3. Delimitacja obszaru badań .....	69
4.3.1. Kontekst przyrodniczy wyboru powierzchni próbnych .....	69
4.3.2. Kontekst osadniczo-kulturowy wyboru powierzchni próbnych .....	79
4.4. Bruki morenowe znad Jeziora Pakoskiego .....	97
4.5. Charakterystyka surowców eratycznych. Prezentacja wyników badań .....	106
<b>Rozdział 5</b>	
Przewidywana frekwencja surowców eratycznych w rejonie Kujaw .....	129
<b>Rozdział 6</b>	
Zasób surowców eratycznych w rejonie Kujaw. Perspektywa mezoregionu osadniczo-kulturowego .....	137
6.1. Założenia metodyczne. Prezentacja danych wyjściowych .....	138
6.2. Próba oszacowania prawdopodobnego zasobu surowców eratycznych w rejonie Kujaw .....	145
6.3. Próba oszacowania przewidywanego prawdopodobnego zasobu surowców eratycznych w rejonie Kujaw .....	160
<b>Rozdział 7</b>	
Zasób surowców eratycznych w rejonie Kujaw. Perspektywa wytypowanych powierzchni próbnych .....	172
7.1. Próba oszacowania prawdopodobnego zasobu surowców eratycznych na obszarach powierzchni próbnych .....	174
7.2. Próba oszacowania przewidywanego prawdopodobnego zasobu surowców eratycznych na obszarach powierzchni próbnych .....	188
<b>Rozdział 8</b>	
Kamieniarstwo późnoneolitycznych społeczeństw Kujaw .....	204
8.1. Specyfikacja źródeł kamieniarstwa społeczności kultur późnoneolitycznych .....	205
8.2. Użytkowanie surowców skalnych na Kujawach w późnym neolicie .....	255
8.2.1. Struktura surowcowa .....	255
8.2.2. Struktura funkcjonalna .....	256

8.2.3. Użytkowanie surowców skalnych w aspekcie typologiczno-funkcjonalnym .....	260
8.2.3.1. Typologiczno-funkcjonalny aspekt zróżnicowania struktury surowcowej .....	260
8.2.3.2. Surowcowy aspekt zróżnicowania struktury narzędziowej .....	263
Podsumowanie. Zasobność fennoskandzkich surowców eratycznych a praktyki kamieniarskie późnoneolitycznych społeczności Nizy Polskiego (Kujaw) .....	265
Bibliografia .....	282
Spis tabel .....	299
List of Tables .....	303
Spis rycin .....	307
List of Figures .....	313
Spis fotografii .....	319
List of Photographs .....	321
Summary. Erratic Raw Materials in the Stone Implement Production of Early Agrarian Societies in the Polish Plain (from the 4th - 3rd. C. BC) .....	323

## Wstęp

Obszar Niżu Polskiego ze względu na swoje uwarunkowania geologiczne (np. Z. Churska 1978; R. Galon 1967; 1972a; 1972b; R. Galon, R. Roszkówna 1967; S. Gilewska 1999; S. Kozarski, B. Nowaczyk 1999; B. Krygowski 1958; 1961; 1972; L. Roszko 1968) z natury jest pozbawiony złóż pierwotnych znakomitej większości użytkowanych w przeszłości niekrzemianowych surowców skalnych<sup>1</sup>. Występujący tutaj – podobnie jak i na innych terenach będących w zasięgu ostatniego plejstocenskego zlodowacenia kontynentalnego – kamienny materiał eratyczny (narzutowy)<sup>2</sup> nie tylko stanowił

dla pradziejowych mieszkańców tego obszaru dostępny pod ręką rezerwu surowca, lecz także był dla tej ludności podstawowym, a do czasów wczesnohistorycznych jedynym miejscowym źródłem pozyskiwania kamienia<sup>3</sup>. Nie dziwią więc dotychczasowe ustalenia, iż społeczności zasiedlające w przeszłości wielkodoliny pas Niżu Polskiego, a w szerszym odniesieniu – ogół populacji areału rzeźby młodoglacjalnej, uzyskiwały surowiec do produkcji kamieniarskiej przede wszystkim poprzez eksploatację lokalnych zasobów skał eratycznych<sup>4</sup> (np. P. Chachlikowski 1989; 1990b; 1991b; 1992b; 1994d; 1994e;

<sup>1</sup> Tradycyjnie ujmowanych jako kamienne (por. np. P. Chachlikowski 1997b; A. Prinke, J. Skoczylas 1978; 1985, s. 58; J. Skoczylas 1993, s. 51; J. Skoczylas, A. Prinke 1979, s. 100; 1987), tj. skał magmowych, większości osadowych i metamorficznych (A. Bolewski, W. Parachoniak 1982; A. Bolewski, M. Turnau-Morawska 1963).

<sup>2</sup> W geologii plejstocenu i holocenu eratykiem (z łac. *erro*, *-as*, *-are* – błędzić, wałęsać się) określa się różnej frakcji fragment skały litej przywleczony przez nasuwający się lądolód podczas kolejnych plejstocenskich zlodowaceń kontynentalnych, a następnie osadzony (akumulowany) w glinie lodowcowej i osadach fluwioglacjalnych w pewnej odległości od miejsca, skąd został pobrany (włączony w obręb masy lądolodu). Dla skał eratycznych (synonimicznie narzutowych, czyli narzutniaków; w pracy używam zamiennie obu tych terminów), występujących w osadach polodowcowych Polski, obszarami odpowiadających im złóż naturalnego występowania (w geologii: źródłowymi, macierzystymi, alimentacyjnymi), są głównie Skandynawia wraz z państwami nadbałtyckimi oraz niecka Bałtyku – obszar tzw. tarczy fennoskandzkiej (bałtyckiej, Fennoskandii). Narzutniaki fennoskandzkie obecne w niżowych osadach akumulacji glacialnej i glaciofluwalnej reprezentują wszystkie typy petrograficzne skał, tj.: magmowe, metamorficzne oraz osadowe. Wśród materiału eratycznego zdeponowanego na obszarach rzeźby młodoglacjalnej zdecydowanie dominują skały magmowe oraz metamorficzne (w studiach geologicznych nad eratykami ujmowanych łącznie jako „skały krystaliczne”). Wyraźna przewaga tych skał nad osadowymi wynika przede wszystkim z ich własności fizycznych i technicznych (budowy wewnętrznej, odporności na zniszczenie), ale także jest nieoobojętna na czynniki zależne od budowy geologicznej i powierzchni obszaru macierzystego z którego zostały wydarte (w geologii: wyegzarowane) przez lądolód plejstocenski (np. D. Czernicka-Chodkowska 1977; 1980; 1983; 1990; P. Czubla 2001; P. Czubla, J. Forysiak 2004; P. Czubla, D. Gałązka, M. Górską 2006; J. Dudziak 1970; D. Gałązka 2004; M. Górską 2000; 2002; 2003; 2006; M. Górską-Zabielską 2007; 2008a; 2008b; 2009; 2010; 2011; M. Górską-Zabielską, M. Pisarską-Jamroży 2008; M. Górską-Zabielską, R. Zabielską 2010; E. Lipka 2007; 2009; S. Lisicki 2003; J. Nunberg 1971; J. Rutkowski 2007; P. Woźniak 2004; tam dalsza literatura).

<sup>3</sup> Spośród dziedzin gospodarki ówczesnych społeczności tego obszaru generujących popyt na surowiec skalny należy wymienić przede wszystkim zapotrzebowanie na materiał do produkcji kamieniarskiej (służącego do wyrobu wielofunkcyjnego instrumentarium narzędziowego) oraz na kamienny materiał budowlany (wykorzystywanego do konstrukcji obiektów pełniących funkcje użytkowe oraz obrzędowe).

<sup>4</sup> Również w przypadku wytwórczości krzemieniarskiej podstawowym źródłem surowców dla społeczności tego obszaru w późnym plejstocenie i wczesnym holocenie był lokalny materiał narzutowy pozyskiwany (także metodą odkrywkową) z utworów polodowcowych – glin morenowych i osadów fluwioglacjalnych. Uzasadnieniem dla tego twierdzenia są m.in. wyniki starszych badań J. Lecha i M. Kobusiewicza nad dostępnością oraz eksploatacją narzutowych surowców krzemianowych wykorzystywanych przez ludność schyłkowego paleolitu, mezolitu i późnego neolitu na obszarze Polski północno-zachodniej (M. Kobusiewicz 1961; 1967, 1997; 1999; J. Lech 1974). Badania nad eksploatacją tych niżowych zasobów litycznych oraz przetwórstwem miejscowego materiału krzemianowego kontynuowano w latach 80. i 90. XX w. (M. Burdukiewicz 1988; 1989; J. Czerwińska, J.M. Burdukiewicz 1983; T. Galiński 2000; T. Płonka 1997; 1999), a ostatnio tę problematykę podjęli P. Bobrowski i I. Sobkowiak-Tabaka (P. Bobrowski 2009a; 2009b; P. Bobrowski, A. Krzyszowski 2005; P. Bobrowski, I. Sobkowiak-Tabaka 2012), a także autor niniejszej pracy (P. Chachlikowski 2008; 2013a). Szczególnie zainteresowania wymienionych badaczy koncentrują się wokół problematyki związanej z rozmieszczeniem złóż krzemian narzutowych na obszarach niżowych Europy

1997b; 1997c; 1988; 2000a; 2000b; 2004; 2006; 2007a; 2007b; 2010a; 2012a; 2012b; P. Chachlikowski, M. Ignaczak 2004; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001a; 2001b; 2001c; R. Grygiel 2004; H. Pomianowska 2012; A. Prinke 1983; A. Prinke, J. Skoczylas 1980a; 1980c; 1986; J. Skoczylas 1989; 1990; 1993; 1994; 1996; 1998; 2001; J. Skoczylas, A. Prinke 1979; J. Skoczylas, H. Walendowski 1998; M. Szydlowski 2012; I. Zielińska, P. Zieliński 2002).

W zdecydowanie mniejszym zakresie ówczesni mieszkańcy tych terenów użytkowali materiał skalny pozyskiwany drogą przejmowania surowców egzogennych – czyli „importów” z terenów bogatych w złoża kamienionośne, położonych – ogólnie biorąc – na południe od Niżu Polskiego. Wiemy już, iż wykorzystywanie przez miejscową ludność skał obcej, tj. pozaniżowej proveniencji, było zjawiskiem nie tylko niejednolitym (tak pod względem składu asortymentowego surowców i obszaru ich pochodzenia, jak też intensywności czy chronologii recepcji „importu” w środowisku niżowych społeczności pradziejowych), lecz także – co szczególnie ważne – o marginalnym znaczeniu w gospodarce surowcami kamiennymi u wczesnorolniczych

społeczności wielkodolinnego pasa pojezierzy wielkopolskich<sup>5</sup>.

Fundamentalnym zagadnieniem w studiach nad pochodzeniem i użytkowaniem surowców kamiennych, czyli tzw. kamieniarstwa u społeczności zasiedlających wielkodoliny obszar międzyrzeczy Odry i Wisły w pradziejach (a także w czasach wczesnohistorycznych), jest rozpoznanie i oszacowanie miejscowego zasobu surowców eratycznych – materiału skalnego osadzonego na tych terenach w wyniku działalności ostatniego plejstocenijskiego lądolodu skandynawskiego<sup>6</sup>. Zagadnienie oceny niżowego areálu surowcowego w materiał lityczny konstytuuje bowiem nader istotną, lecz wciąż niedocenianą i niewystarczająco dotąd poznaną przestrzeń badawczą „archeologii” Niżu Środkowoeuropejskiego<sup>7</sup>.

Tymczasem rozpoznanie struktury (asortymentu i frekwencji) niżowych eratyków, a także oszacowanie miejscowego zasobu skał polodowcowych – podstawowego źródła surowców w wytwórczości kamieniarskiej wielkodoliny społeczności Niżu Polskiego – wciąż jeszcze należą do tych zagadnień prehistorii, nad którymi bądź to jeszcze nie podjęto badań, bądź też prowadzono

oraz sposobami ich pozyskiwania w pradziejach. Warto także odnotować aktualnie realizowane przez M. Dziewanowskiego studia (terenowe i kameralne) nad eksploatacją oraz użytkowaniem bogatych złóż krzemienionośnych Pobrzeża Szczecińskiego przez miejscowe społeczności z doby środkowego i późnego neolitu. Grupy tej ludności nie tylko trudniły się wydobywaniem miejscowego surowca, lecz także założyły w tych miejscach lub w ich bliskim sąsiedztwie wyspecjalizowane pracownie obróbki krzemienia na masowo wytwarzane narzędzia makrolityczne. Aktualne wyniki tych prac zostały przedstawione przez M. Dziewanowskiego m.in. na forum Zebrań Naukowych Zakładu Prahistorii Polski Instytutu Prahistorii UAM w Poznaniu.

<sup>5</sup> W świetle tego co wiadomo obecnie na temat surowców importowanych użytkowanych na Niżu Polskim w neolicie i wczesnej epoce brązu, „import” nie obejmował wszystkich surowców kamiennych dostępnych w rejonach naturalnych złóż, położonych poza obszarem Niżu, lecz był ograniczony do odmian litologicznych skał wykorzystywanych przez ówczesną ludność w wytwórczości stosunkowo wąskiego asortymentu wyrobów, w znakomitej przewadze form bardziej charakterystycznych kulturowo – zwłaszcza z wyodrębnionym ostrzem. Co więcej, nawet wśród tej kategorii wytworów – za wyjątkiem produktów kamieniarstwa wczesnoneolitycznych oraz, w mniejszym stopniu, środkowoneolitycznych kolonizatorów Niżu Polskiego z kręgu kultur naddunajskich (P. Chachlikowski 1996; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001b; M. Krystek i inni 2011; A. Majerowicz, A. Prinke, J. Skoczylas 1981; 1987; A. Majerowicz, J. Skoczylas, T. Wiślański 1987; A. Prinke, J. Skoczylas 1980b; A. Wójcik, K. Sadowski 2008) – udział surowców wymagających importu był incydentalny. Wśród surowców egzogennych użytkowanych ówczesnie przez miejscową ludność rozpoznano pewnie: amfibolit, bazalt, łupki różnych odmian oraz serpentynit, proveniencji, ogólnie biorąc, sudeckiej i wokólsudeckiej oraz wołyńskiej (por. P. Chachlikowski 1996; 1997b, s. 172-181; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001b; 2001c; M. Krystek i inni 2011; A. Majerowicz, A. Prinke, J. Skoczylas 1981; 1987; A. Majerowicz, J. Skoczylas, T. Wiślański 1987; A. Prinke 1983; A. Prinke, J. Skoczylas 1980a, tab. 7; 1980b; 1980c, s. 49-50, 77-79; 1986; J. Skoczylas, L. Jochemczyk, P. Chachlikowski 1992; J. Skoczylas i inni 2000; J. Skoczylas, A. Prinke 1979, s. 105-109; W. Wojciechowski 1988; A. Wójcik, K. Sadowski 2008).

<sup>6</sup> Konieczność pilnej realizacji stosownych przedsięwzięć (zarówno terenowych, jak i kameralnych), skoncentrowanych na studiach nad „archeologią” wielkodoliny części Niżu Polskiego – polodowcowym zasobem surowców narzutowych, postulowałem we wcześniejszej pracy (por. P. Chachlikowski 1997, s. 141-145, 291-292).

<sup>7</sup> W przeciwieństwie do programowo ujętych inicjatyw badawczych realizowanych w studiach nad surowcami skalnymi eksploatowanymi w przeszłości na obszarach górskich i przedgórz: Sudetów i Przedgórze Sudeckiego (np. P. Cholewa 2004; W. Wojciechowski 1983; 1988; 1995; tam dalsza literatura), Karpat (np. J. Garncarski 2009; Z. Mester 2013; A. Přichystal 2009; P. Valde-Nowak 1995; 2013) czy Masywu Czeskiego (A. Přichystal 2009; tam dalsza literatura).

je w zakresie wysoce niewystarczającym (ocena ta odnosi się zarówno do krajowej praktyki badawczej, jak i do dorobku środkowoeuropejskiego)<sup>8</sup>. Ta sfera działalności człowieka w przeszłości, związana przecież z pozyskiwaniem i wykorzystaniem jednego z zasadniczych surowców do wyrobu narzędzi i broni u ludności zamieszkującej wielkodolinne tereny Niżu Polskiego, nadal należy do wyjątkowo niezadowolająco poznanych i nader skromnie naświetlonych w prahistoriografii<sup>9</sup>. W głównej mierze stan taki wynikał z braku odpowiednio metodycznie i programowo ujętych, a przede wszystkim należycie udokumentowanych źródełwo studiów terenowych nad niżowym rezerwuarem surowców skalnych – eratykami fenoskandzkimi.

Jeszcze do niedawna niedostateczny stan rozpoznania narzutniaków skandynawskich zalegających na terenach objętych ostatnim plejstoceniowym zlodowaczeniem kontynentalnym uniemożliwił dokonanie wnikliwej, a przede wszystkim wiarygodnej, charakterystyki polodowcowego rezerwuaru litycznego tego obszaru – przypomnijmy

jedynego lokalnie dostępnego źródła surowca dla kamieniarstwa mieszkańców Niżu Polskiego w dobie holoceniowego odcinka epoki kamienia. Niedobór odpowiednich, tj. interdyscyplinarnych badań terenowych oraz towarzyszących im opracowań kameralnych, a także niedostatki metodyczne ostatnio podjętych – zresztą incydentalnych w tym względzie – przedsięwzięć badawczych<sup>10</sup>, ograniczały do minimum próby ujęcia surowców narzutowych z punktu widzenia oszacowania miejscowych zasobów litycznych w zaspokajaniu popytu na surowiec skalny do produkcji kamieniarskiej wśród ludności zamieszkującej w przeszłości tereny położonego między Odrą i Wisłą pasa pojezierzy wielkopolskich (por. P. Chachlikowski 1997b, s. 141-145).

Należy przypomnieć w tym miejscu, że pomimo oczywistych – z perspektywy wymogów archeologii surowców skalnych – mankamentów geologicznego kwestionariusza badań nad petrografią narzutniaków występujących na terenach pozostających w zasięgu zlodowaceń plejstoceniowych (szerzej por. rozdz. 2.), podjęto próbę takiej oce-

<sup>8</sup> Obecny stan wiedzy na temat pochodzenia i użytkowania surowców litycznych na ziemiach polskich w pradziejach cechuje wybitnie nierównomierny rozwój w odniesieniu do poszczególnych dziedzin wytwórczości – grup surowcowych źródeł. Na tle bowiem zaawansowanych aktualnie studiów nad surowcami krzemionkami, zwłaszcza występujących na terenach pozaniżowych (identyfikacją surowcową, proveniencją, miejscami występowania naturalnych złóż czy też sposobami ich eksploatacji, przetwórstwa i wreszcie użytkowania produktów gotowych), które należą do dobrze znanych i szeroko naświetlonych w literaturze, stan badań nad surowcami niekrzemionkami należy ocenić jako bardzo niezadowolający – konstatacja ta odnosi się w szczególności do niżowego zasobu skał eratycznych.

<sup>9</sup> Wprawdzie dzięki przedsięwzięciom – zwłaszcza ostatnich lat – ów niezadowolający stan prowadzonych w Polsce studiów nad eratycznymi surowcami kamiennymi Niżu Polskiego ulega poprawie (por. uwagi w przypisie 10), tym niemniej problematyka ta nadal pozostaje na marginesie zainteresowań oraz inicjatyw badawczych zarówno archeologii pradziejowej, jak i wczesnohistorycznej.

<sup>10</sup> Dotychczasowe badania nad strukturą niżowych narzutniaków – *nota bene* wykonane na ogół przez geologów na zamówienie archeologii – obarczone są wieloma niejasnościami oraz mankamentami metodycznymi, głównie w aspekcie zastosowanych kryteriów delimitacji prób eratycznych wydzielonych do oględzin litologicznych (I. Leszczyńska 2000; H. Pomianowska 2012; M. Szydłowski 2011b, s. 296-302; por. także R. Grygiel 2004, s. 127-132; wcześniej także J. Skoczylas 1989; 1990, s. 80-84). Przywołane opracowania w sposób nieprecyzyjny definiują zasady przyjęte w trakcie analizy składu petrograficznego wytypowanego do badań materiału skalnego, albo nawet w ogóle je pomijają. Z kolei kryteria przyjęte i opisane przez cytowanych wyżej badaczy zwykle nie spełniają wymogu poprawnych warunków delimitacji próby, a mianowicie dotyczących jej odpowiedniej liczebności oraz gabarytowych, tj. odnoszących się do właściwych kształtów i wymiarów konglomeracji skalnych objętych stosownymi oględzinami (szerzej por. rozdz. 2.). I tak badania H. Pomianowskiej nad strukturą materiału narzutowego zalegającego powierzchniowo na Ziemi Chełmińskiej (w okolicach Bocienia) objęły „[...] dwa pola testowe o łącznej powierzchni 50 m<sup>2</sup>, na których określono litologię 220 sztuk okruchów skalnych o wielkości powyżej 2 cm” (H. Pomianowska 2012, s. 194). Z kolei M. Szydłowski swoimi ekspertyzami skał narzutowych objął „[...] pięć pryzm oddalonych od siebie o podobną odległość. W każdym przypadku zliczono do 100 sztuk kamieni o średnicy powyżej około 5 cm” (M. Szydłowski 2011b, s. 297). Zasady delimitacji próbek skał, którymi posłużyła się I. Leszczyńska dla charakterystyki składu asortymentowego i frekwencji eratyków występujących w okolicach Osłonek nieopodal Brześcia Kujawskiego na Wysoczyźnie Kujawskiej, omówiono szerzej w rozdziale 4.5. Stwierdzamy więc znacząco odmienne, aniżeli przyjęte w studiach nad niżowymi eratykami realizowanych przez piszącego te słowa (szerzej por. rozdz. 2.), kryteria delimitacji prób narzutniaków wytypowanych do badań archeopetrograficznych (co do metody pozyskania, ich liczebności, a także gabarytów, jakie one posiadały). Warto przy tym nadmienić, iż komentowane wyżej badania I. Leszczyńskiej, H. Pomianowskiej i M. Szydłowskiego były niewątpliwie inspirowane (wprost lub pośrednio) wieloletnim programem studiów autora niniejszej pracy nad strukturą (asortymentem i frekwencją) kamieni narzutowych dostępnych na terenach wielkodolinnego pasa Niżu Polskiego (por. dalsze uwagi we *Wstępie*).

ny. Jej autorami byli A. Prinke i J. Skoczylas, którzy dla oszacowania rezerwuaru frekwencyjnego oraz asortymentowego kamieni narzutowych wykorzystali ówczesnie dostępne wyniki badań geologów nad petrografią eratyków zalegających w osadach polodowcowych obszarów rzeźby młodoglacjalnej Polski (A. Prinke, J. Skoczylas 1978, tab. 2; 1980c, s. 46-49; J. Skoczylas, A. Prinke 1979, s. 101-104).

Okazuje się jednak, iż stojących do dyspozycji A. Prinkego i J. Skoczylasa opracowań geologicznych, wykorzystanych przez obu badaczy dla charakterystyki składu petrograficznego i liczebności eratyków dostępnych na Niżu Polskim, nie można traktować jako dostatecznie reprezentatywnych i wiarygodnych źródeł wiedzy na temat rzeczywistej zasobności kamieni polodowcowych w lokalnych rezerwuarach surowcowych tego obszaru. Zastrzeżenia powyższe dotyczą zwłaszcza ustaleń informujących o zróżnicowaniu asortymentowym tutejszego materiału polodowcowego, w szczególności jednak tyjących się frekwencji poszczególnych odmian litologicznych skał dostępnych wśród niżowych narzutniaków.

Wątpliwości co do wyczerpujących i wiarygodnych ustaleń dotychczasowych przedsięwzięć geologii na temat charakterystyki niżowego zasobu surowców eratycznych biorą się – zdaniem piszącego te słowa – z zasadniczo odmiennych celów badawczych, a także – w związku z nimi – konstrukcji norm metodycznych formułowanych w studiach geologicznych<sup>11</sup> oraz w autorskim programie studiów na archeogeologię Niżu Polskiego. Wynikają one przede wszystkim z faktu, iż geologiczny kwestionariusz badań, na których ustalenia powołują się przywoływani wyżej badacze, obejmował stosunkowo niewielką część materiału eratycznego występującego na tym obszarze, a dokładniej – ograniczonego wyłącznie do narzutniaków posiadających ściśle zdefiniowaną tzw. przydatność wskaźnikową (czyli tzw. skał przewodnich oraz o ograniczonym znaczeniu wskaźnikowym), wyselekcjonowanych do badań w celu, ogólnie biorąc, wskazania odpowiadających im skandynawskich obszarów macierzy-

stych (alimentacji glacialnej), a zarazem ustalenia kierunku transgresji lądolodu skandynawskiego (i/lub jego strumieni lodowych) do miejsca depozycji osadów czy też odtworzenia prawdopodobnego przebiegu dróg dalekosiężnego transportu glacialnego i zasięgów kolejnych zlodowaceń plejstocenijskich, wreszcie przydatności analizy składu petrograficznego skał eratycznych dla podziału stratygraficznego (litostratygrafii), ewentualnie również określenia wieku (chronostratygrafii)<sup>12</sup> zawierających je czwartorzędowych osadów glacialnych (np. J.A. Czerwonka 1998; J.A. Czerwonka, D. Krzyszkowski 1994; P. Czubła 2001; P. Czubła, J. Forysiak 2004; J. Dudziak 1970; M. Górską 2000; 2002; 2003; 2006; D. Gałązka 2004; M. Górską-Zabielską 2007; 2008a; 2008b; 2010; 2011; M. Górską-Zabielską, M. Pisarską-Jamroży 2008; M. Górską-Zabielską, A. Stach 2008; M. Górską-Zabielską, R. Zabielski 2010; E. Lipka 2007; 2009; S. Lisicki 1998; 2000; 2003; J. Nunberg 1971; J. Rutkowski 2007; P. Woźniak 2004; R. Zabielski 2004; tam dalsza literatura). Tymczasem w powszechnej opinii geologów analiza składu surowcowego eratyków przedsięwzięta w rzeczonych studiach obejmuje jedynie około 40-50% wszystkich odmian petrograficznych skał dostępnych wśród niżowych kamieni narzutowych, pozostałe znajdują się poza jakimkolwiek zainteresowaniem geologii plejstocenu i holocenu tego obszaru. Oznacza to, iż ponad połowa, bo aż 50-60% ogółu odmian litologicznych skał eratycznych występujących na terenach objętych ostatnim plejstocenijskim zlodowaceniem kontynentalnym pozostaje poza zasięgiem geologicznego kwestionariusza badań nad narzutniakami skandynawskimi (szerzej por. rozdz. 2.).

Ponadto wyniki dostępnych opracowań geologicznych, w tym również i tych, na które powołują się A. Prinke i J. Skoczylas, różnią się między sobą w ocenie rezerwuaru eratyków występujących na Niżu Polskim nie tylko pod względem składu petrograficznego, lecz także – co szczególnie ważne – oszacowania liczebności rozpoznanych odmian litologicznych skał, w zależności od klas wielkości wydzielonych do badań próbek kamieni narzu-

<sup>11</sup> Tym niemniej oczywiste jest, że punktu widzenia pytań stawianych w studiach geologicznych nad eratykami skandynawskimi, dobór i zakres stosowanych metod był i pozostaje niewątpliwie poprawny, a osiągnięte tą drogą wyniki są jak najbardziej rzetelne i miarodajne (por. dalsze uwagi we *Wstępie*).

<sup>12</sup> Możliwych ze względu na fakt, iż kierunek transgresji oraz położenie obszaru macierzystego lądolodu skandynawskiego zmieniały się podczas kolejnych zlodowaceń plejstocenijskich.

towych. Przy tym żadne z tych ustaleń nie opiera się na analizie frakcji skalnych użytecznych dla rozważań archeologicznych – tzn. nie objęły one konkretności narzutowych przydatnych gabarytowo w pradziejowej wytwórczości kamieniarskiej. Innymi słowy w dotychczas prowadzonych studiach nad petrografią niżowych eratyków pomijano bloki skalne, które spełniałyby ściśle określone kryteria archeometryczne, czyli takie okazy, które – ze względu na posiadane kształty i rozmiary – nadawałyby się do wykonania wszystkich wyrobów, jakie znamy wśród produktów kamieniarsstwa niżowego w pradziejach. Tymczasem z doświadczeń geologii wynika, że skład petrograficzny, a dokładniej frekwencja pewnych odmian litologicznych skał obecnych wśród narzutniaków nie pozostaje obojętna od frakcji wytypowanego do badań materiału litycznego (szerzej por. rozdz. 2.). Z tych powodów właściwa delimitacja archeometryczna eratyków fennoskandzkich jest szczególnie ważna, albowiem rzutuje ona na poprawną i wiarygodną ocenę niżowego rezerwuaru surowców litycznych potrzebnych pradziejowemu kamieniarskowi. Nie mniej istotna dla prawidłowego oszacowania lokalnego zasobu skał narzutowych dostępnych na użytek miejscowego kamieniarsstwa pozostaje liczebność prób narzutniaków uwzględnionych w opracowaniach przywoływanych przez A. Prinkego i J. Skoczylasa, a przecież żadne z nich nie spełnia wymogu odpowiedniej reprezentatywności statystycznej (A. Prinke, J. Skoczylas 1978, tab. 2; 1980c, s. 46-49; J. Skoczylas, A. Prinke 1979, s. 101-104; szerzej por. uwagi w rozdz. 2.).

Niedostateczny stan badań archeologii nad polodowcowym zasobem surowców kamiennych zalegających Niż Polski<sup>13</sup>, a także niemiernodajne wyniki dotychczasowych ustaleń geologii odnoszące się do struktury (asortymentu i frekwencji) niżowych narzutniaków fennoskandzkich (por. uwagi wyżej; szerzej rozdz. 2.), poddają w wątpliwość dotychczasowe ustalenia odnośnie

braku, ewentualnie niskiej frekwencji pewnych odmian litologicznych skał wśród lokalnego materiału eratycznego. Dostępne dotąd opracowania geologiczne, a zwłaszcza cytowane wyżej opracowania A. Prinkego i J. Skoczylasa w istotny sposób ugruntowały pogląd (zwłaszcza wśród archeologów) o rzekomych niedostatkach obszarów młodoglacjalnych w wystarczająco liczne, a przede wszystkim w odpowiednio urozmaicony asortymentowo materiał do produkcji kamieniarskiej. Tym samym uprawomocniono twierdzenie, iż domniemane niedobory surowcowe niżowych środowisk uzupełniano w przeszłości drogą masowego niemalże przejmowania i użytkowania skał egzogennych – importów z terenów ich naturalnych złóż kamieniośnych (np. M. Kaczanowska 1989, s. 347; M. Szymt 1996, s. 194-195; ostatnio J. Wierzbicki 2013, s. 106-107). Zjawisko importu surowcowego wśród społeczności wczesnorolniczych zasiedlających Niż Polski miało obejmować przede wszystkim te odmiany petrograficzne skał, które znalazły powszechne zastosowanie do wyrobu form narzędziowych z wyodrębnionym ostrzem (tj. toporów, siekier, dłut i innych), a mianowicie – amfibolit, bazalt, diabaz, dioryt, gabro oraz gnejs biotytowy (szerzej por. rozdz. 8.; także P. Chachlikowski 1997b; 2000b; 2004; 2006; 2007a; 2007b; 2010a; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001a; 2001b; 2001c; tam dalsza literatura), czyli surowce o których sądzono do niedawna, że są nieobecne czy też reprezentowane wyjątkowo nieznacznie wśród eratyków fennoskandzkich zalegających na terenach objętych ostatnim plejstocенским zlodowaczeniem kontynentalnym (A. Prinke, J. Skoczylas 1978, tab. 2; 1980c, s. 46-49; J. Skoczylas, A. Prinke 1979, s. 101-104)<sup>14</sup>.

W świetle powyższych konstatacji dalekosiężne translokacje egzogennych surowców skalnych na obszar Niżu Polskiego w przeszłości inspirowały wyłącznie działania wywołane koniecznością zrównoważenia niedoborów (tj. braku, ewentual-

<sup>13</sup> Por. uwagi w przypisie 10.

<sup>14</sup> Przypomnieć trzeba, iż autorzy starszych spośród cytowanych prac nad pochodzeniem i użytkowaniem surowców skalnych na Niżu Polskim w neolicie i wczesnej epoce brązu sformułowali kwestionariusz poszukiwań surowców egzogennych wśród produktów miejscowego kamieniarsstwa wyłącznie na podstawie przesłanek geologicznych (A. Prinke, J. Skoczylas 1978, s. 54-61; por. także A. Prinke, J. Skoczylas 1980a, s. 70; 1980b; 1980c, s. 46-50; J. Skoczylas, A. Prinke 1979, s. 105). W konstrukcji norm metodycznych identyfikacji surowców importowanych, wzmiankowani badacze założyli mianowicie, iż wystarczającą przesłanką kwalifikacji pozaniżowej proveniencji surowców jest brak, ewentualnie śladowy udział pewnych odmian litologicznych, zwłaszcza skał o wysokich parametrach technicznych i użytkowych (spośród nich przede wszystkim bazaltu), w lokalnym materiale eratycznym. Są to przesłanki słuszne i zapewniają względnie trafną identyfikację „importu”, pod warunkiem jednak, że kwalifikacja tych surowców jako hipotetycznych importów oparta będzie na wiarygodnej ocenie geologicznej zasobów skalnych Niżu Polskiego, którą archeologia wówczas jeszcze nie dysponowała.

nie niskiej frekwencji) pewnych cechujących się wysoką jakością odmian litologicznych skał wśród miejscowych kamieni narzutowych<sup>15</sup>. Hipoteza ta, powszechnie aprobowana obecnie w szerokim kręgu badaczy (głównie archeologów), prowadzi do kontrowersyjnego, moim zdaniem, przekonania, iż głównym powodem przejmowania i użytkowania surowców importowanych przez społeczność tego obszaru w neolicie i wczesnej epoce brązu były rzekome niedostatki lokalnych zasobów polodowcowych w skały przydatne do wyrobu pełnego instrumentarium narzędziowego, a także – w związku z tym – dążność niżowych wytwórców do dysponowania nader atrakcyjnym (pod względem własności technicznych i użytkowych) surowcem kamiennym<sup>16</sup>. Autorzy i zwolennicy tej hipotezy przyjmują więc, iż społeczności zamieszkujące tereny Niżu Polskiego w przeszłości nie dysponowali na miejscu wystarczającym liczebnie i odpowiednio zróżnicowanym asortymentowo materiałem potrzebnym do produkcji kamieniarskiej, co powodowało, iż niedobory uzupełniano „importem”. Z tej perspektywy główną przyczyną dalekosiężnego obiegu surowców skalnych w przeszłości byłyby potrzeby wyłącznie utylitarno-gospodarcze<sup>17</sup>.

Wykazane ograniczenia i niedostatki w rozpoznaniu zasobów surowcowych Niżu Polskiego, a także kontrowersje narosłe wokół rzekomego niedostatku lokalnego rezerwuaru skał polodowcowych w materiał do produkcji kamieniarskiej można było przezwyciężyć tylko drogą ukierunkowanych na ten problem interdyscyplinarnych prac terenowych. Niniejsza praca podsumowuje wyniki kilkunastoletnich studiów (terenowych i kameralnych) autora nad kamiennymi surowcami eratycznymi zalegającymi na terenach wielkodolinowego pasa międzyrzeczy Odry i Wisły. Rezultaty prowadzonych pod tym kątem badań terenowych<sup>18</sup> wraz z towarzyszącymi im opracowaniami gabinetowymi<sup>19</sup>, uzasadniają już obecnie podjęcie bardziej wyczerpującej, a zarazem wiarygodnej oceny miejscowych narzutniaków fennoskandzkich, a dokładniej – dostępnych w rejonach zachodniej oraz wschodniej części rozciągającego się między Odrą i Wisłą pasa pojezierzy wielkopolskich, a mianowicie Ziemi Lubuskiej oraz Kujaw. Efektem rzeczonych studiów jest nie tylko ogólna charakterystyka (frekwencyjna i asortymentowa) skał niekrzemiennych występujących wśród niżowych eratyków, lecz także wieloaspektowe oszacowania tutejszego zasobu litycznych surowców narzuto-

<sup>15</sup> Szerszą krytykę tego typu uzasadnień proponowanych na gruncie interpretacji zjawiska „importu” skalnego wśród niżowych społeczeństw neolitu i wczesnej epoki brązu podjąłem w: P. Chachlikowski 1996; 1997b, s. 176-181, 256-262.

<sup>16</sup> Innymi słowy zjawisko „importu” traktowane jest w tym ujęciu jako przejaw działań związanych *in extenso* z pozyskaniem odpowiedniej jakości surowców do produkcji kamieniarskiej, wywołanych niedoborami pewnych cechujących się wysoką jakością odmian petrograficznych skał wśród niżowych narzutniaków skandynawskich.

<sup>17</sup> Utylitarno-gospodarcza koncepcja uzasadnień większości przejawów praktyk przejmowania i użytkowania surowców egzogennych na Niżu Polskim w neolicie, powszechnie dotąd przyjmowana w środowisku badaczy młodszej epoki kamienia, nie wyjaśnia jednak ani przyczyn nierównomiernego w czasie napływu surowców importowanych na ten obszar, ani wyraźnych różnic obserwowanych w składzie asortymentowym, ani proveniencji ówczesnego „importu” skalnego (por. P. Chachlikowski 1996; 1997b, s. 172-176; także dalszą literaturę cytowaną w przypisie 5).

<sup>18</sup> Prowadzonych na obszarach pięciu wytypowanych w rejonie Kujaw tzw. powierzchni próbnych (szerzej por. rozdz. 4.3.). Wzmiankowane prace terenowe wykonano między innymi w ramach indywidualnego projektu badawczego piszącego te słowa: Grantu KBN (Umowa 0112/H01/98/15) pt.: *Pozyskiwanie i użytkowanie surowców skalnych w wytwórczości kamieniarskiej społeczeństw Kujaw w neolicie i wczesnej epoce brązu* (w latach 1998-2000), a także interdyscyplinarnego projektu badawczego UAM (P I-7) pt.: *Pochodzenie i użytkowanie surowców skalnych w świetle badań geologiczno-archeologicznych* (1997), zrealizowanego wspólnie z prof. dr. hab. J. Soczylasem oraz Grantu Nr N N109 208940, pt.: *Kontekst środowiskowy, gospodarczo-społeczny oraz komunikacyjno-obrzędowy późnoneolitycznego centrum osadniczego na Wzgórzu Prokopiaka. IV – III tysiąclecie przed Chrystusem* (2011), którego byłem jednym z wykonawców w zakresie badań nad lokalnymi surowcami kamiennymi. Ponadto pewien zakres terenowego etapu rzeczzonego programu studiów był możliwy dzięki kilku indywidualnym przedsięwzięciom badawczym przeprowadzonych przez autora przedkładanej pracy.

<sup>19</sup> Częstkowe informacje o aktualnych wynikach tych badań zawarłem w maszynopisach kilku ekspertyz specjalistycznych (P. Chachlikowski 2002; 2011, por. także P. Chachlikowski 2010b). Prezentowałem je także na forum licznych otwartych Zebrań Naukowych Zakładu Prahistorii Polski Instytutu Prahistorii UAM w Poznaniu oraz konferencjach sprawozdawczych organizowanych w Muzeum Archeologicznym w Poznaniu. Ponadto wyniki rzeczonych prac referowałem w gronie specjalistów – środowisk środkowoeuropejskich geologów i archeologów na IV Międzynarodowym Sympozjum Petroarcheologicznym we Wrocławiu w roku 2007 (P. Chachlikowski 2007c) oraz – ostatnio – na ogólnopolskiej konferencji poświęconej problematyce pradziejowych kopalń krzemienia w Polsce i w Europie, która została zorganizowana w Krzemionkach Opatowskich w roku 2013 (P. Chachlikowski 2013a).

wych, aplikowane – w dalszej kolejności – w odniesieniu do doświadczeń kamieniarskich społeczności zamieszkujących tereny Nizy Polskiego w późnym neolicie, czego podjąłem się w przedkładanej pracy.

Charakterystykę surowców eratycznych zalegających na obszarze Nizy Polskiego – w obrębie lubuskiej i kujawskiej części wielkodolinowego pasa międzyrzeczy Odry i Wisły – oparto na analizie trzynastu prób narzutniaków fenno-skandzkich pobranych na obu interesujących nas terenach objętych ostatnim zlodowaceniem plejstoceniowym. Wgląd w strukturę skał narzutowych zdeponowanych w rejonie Kujaw umożliwiają wyniki badań archeopetrograficznych dwunastu prób materiału litycznego, natomiast strukturę eratyków osadzonych na Ziemi Lubuskiej charakteryzuje pojedyncza próba kongrecji kamiennych. Spośród nich jednaście reprezentuje głązy i otoczaki zalegające powierzchniowo Wysoczyzną Kujawską oraz wschodnią część Pojezierza Gnieźnieńskiego. Kolejne dwie próby skał narzutowych pobrano z tzw. bruków morenowych – tj. polodowcowych nagromadzeń różnej wielkości bloków skalnych osadzonych w osadach glacialnych okolic Torzymia na Ziemi Lubuskiej oraz Strzelec-Krzyżanny nad Jeziołem Pakoskim we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. W sumie zbadano pod względem archeopetrograficznym 39 046 kamieni narzutowych. Dla prób wydzielonych w rejonie kujawskiego wycinka Nizy Polskiego stosowną ekspertyzą objęto 25 276 głązów i otoczków, zaś dla eratyków z Ziemi Lubuskiej, wybranych z bruku polodowcowego zalegającego w okolicach Torzymia, przeanalizowano 13 770 kongrecji skalnych.

Z kolei charakterystyka praktyk wytwórczych późnoneolitycznych społeczności Nizy Polskiego w dziedzinie obróbki surowców niekrzemianowych eksponuje źródłowe przejawy doświadczeń kamieniarskich rozpoznanych wśród grup ludności zasiedlających rejon Kujaw, a mianowicie repre-

zentowanych przez kulturę pucharów lejkowatych (KPL) i kulturę amfor kulistych (KAK) z okresu IV-III tysiąclecia przed Chrystusem. Podejmując decyzję analizy działalności kamieniarskiej w odniesieniu do późnoneolitycznego etapu tej sfery aktywności wczesnorolniczych społeczności Kujaw, kierowałem się oceną bieżącego stanu zaawansowania badań nad kamieniarstwem wśród niżowych społeczności w dobie holocenijskiego odcinka epoki kamienia, a w związku z tym także oceną aktualnego zasobu źródeł poświadczających wytwórczość z kamienia u tej ludności. Niekrzemienne materiały lityczne z Kujaw łączone z kulturą pucharów lejkowatych i kulturą amfor kulistych należą do najliczniejszych, dokumentują także najpełniej szeroką gamę przejawów związanej z kamieniarstwem aktywności wytwórczej tych społeczności wśród ogółu populacji zasiedlających Nizę Polski w późnym neolicie. Tutejsze materiały źródłowe eksponują przy tym nader ważny etap rozwoju produkcji kamieniarskiej tej ludności, a mianowicie okres intensyfikacji zajęć łączonych z pozyskiwaniem i użytkowaniem surowców eratycznych, dokumentując apogeum zastosowań tego dostępnego lokalnie materiału skalnego w wytwórczości potrzebnego instrumentarium narzędziowego<sup>20</sup>. Podstawę źródłową stanowi 35 inwentarzy kamiennych, z czego 17 związane z wytwórczością kamieniarską ludności kultury pucharów lejkowatych, a 18 dokumentuje działalność kamieniarzy kultury amfor kulistych. W sumie badaniami objęto 3 647 wytworów kamiennych. Do produktów kamieniarskich łączonych z kulturą pucharów lejkowatych zaliczono 2 887 znalezisk, natomiast kamieniarsstwo społeczności kultury amfor kulistych jest reprezentowane przez 760 wyrobów.

Niniejsza praca składa się z ośmiu rozdziałów, podsumowania i zakończenia. Rozdział pierwszy przedstawia wstępną specyfikację surowców narzutowych zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i Kujaw, uwzględniającą prezentację ogólnej struk-

<sup>20</sup> Nie bez znaczenia dla charakterystyki późnoneolitycznych praktyk kamieniarskich na Nizy Polskiej pozostaje również fakt, iż w tym okresie rozwoju kamieniarsstwa miejscowych społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych odnotowujemy stosunkowo nikle przejawy praktyk podejmowania i użytkowania surowców proveniencji pozaniżowej (w głównej mierze wołyńskiej), czego nie można stwierdzić w odniesieniu do wczesno i środkowoneolitycznych produktów kamieniarskich używanych przez tutejsze grupy ludności z kręgu kultur naddunajskich wśród których udział surowców egzogennych (czerpanych ze złóż sudeckich i wokółsudeckich) był relatywnie wysoki (szerzej na temat struktury zjawiska importu na Nizy Polskiej w neolicie i wczesnej epoce brązu: chronologii dalekosieżnych translokacji surowców importowanych na ten obszar, składu asortymentowego oraz obszaru pochodzenia ówczesnego „importu” skalnego – por. literaturę cytowaną w przypisie 5).

tury (asortymentu i frekwencji) eratyków rozpoznanych w pochodzących stamtąd próbach kamieni oraz omówienie sposobu ich pozyskania.

Rozdział drugi omawia normy metodyczne, którymi kierowałem się w trakcie realizacji interdyscyplinarnych (archeogeologicznych) badań nad surowcami eratycznymi zalegającymi na obszarze wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego. Potrzebę szerszego ukazania aspektu metodycznego rzeczonych prac wyjaśnia zasadniczo odmienny zakres kryteriów zastosowanych przy wyborze oraz delimitacji prób narzutniaków fennoskandzkich objętych ekspertyzą archeopetrograficzną. Wzmiankowana konieczność ekspozycji zasad metodycznych wpływa nie tylko z odmiennego charakteru przedsięwziętych badań, lecz także z faktu, iż dotyczyły one kategorii źródeł (geofektów) pomijanej dotąd – co już nadmieniałem – na gruncie prehistorii.

Rozdział trzeci szczegółowo charakteryzuje surowce eratyczne zbadane na Pojezierzu Lubuskim. Analizę asortymentu i frekwencji miejscowych eratyków oparto na ekspertyzie głazów i otoczków zalegających w formie tzw. bruku kamiennego w okolicach miejscowości Torzym. Rozmaitość litologiczna skał, a także ich niebagatelna liczebność stwierdzona wśród kamieni polodowcowych tworzących residuum torzymskie, dostatecznie uzasadniają potrzebę wyczerpującego omówienia tych naturalnych nagromadzeń surowców litycznych osadzonych w glacialnej przeszłości tego obszaru.

Rozdział czwarty poświęcono prezentacji rezerwuaru skał eratycznych zalegających w rejonie Kujaw, a dokładniej – występujących na terenach pięciu tzw. powierzchni próbnych wytypowanych badań na podstawie szczegółowo ukazanych kryteriów: środowiskowego oraz kulturowo-osadniczego. Wypełnia ją wyczerpująca charakterystyka litologiczna lokalnych narzutniaków, którą oparto na ekspertyzie prób głazów i otoczków wyselekcjonowanych do badań spośród tzw. pryzm kamieni polnych usypanych w okolicach kujawskich powierzchni próbnych oraz pojedynczej próby eratyków wybranych spośród bloków skalnych tworzących bruk morenowy odsłonięty w trakcie wykopalisk stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie. Odkryte w Strzelcach-Krzyżannie kopalne relikty górnictwa surowca kamiennego, pozyskiwanego z lokalnych bruków polodowcowych, wystarczająco tłumaczą przedsięwzięcie szerszego

omówienia kontekstu kulturowego oraz funkcjonalnego tutejszego bruku morenowego.

W rozdziale piątym podjęto się oszacowania przewidywanego zasobu kamiennych surowców narzutowych w rejonie Kujaw oraz – w węższej perspektywie – na obszarach Wysoczyzny Kujawskiej i Pojezierza Mogileńskiego. Ogólnie biorąc, chodziło o wyliczenia dotyczące oczekiwanego udziału procentowego poszczególnych odmian litologicznych skał wśród eratyków fennoskandzkich występujących w osadach glacialnych kujawskiego wycinka Niżu Polskiego.

Kolejne dwa rozdziały (rozd. 6. i 7.) wypełnia próba oszacowania prawdopodobnej oraz przewidywanej prawdopodobnej zasobności Kujaw w surowce narzutowe. Prawdopodobną oraz oczekiwaną prawdopodobną zasobność rezerwuaru eratyków tego obszaru oszacowano w odniesieniu do całkowitej i przeciętnej liczebności ogółu głazów i otoczków przydatnych dla niżowego kamieniarstwa w neolicie oraz do całkowitej i przeciętnej frekwencji oraz udziału procentowego składu asortymentowego odpowiednich skał, rozpatrzonych zarówno w ujęciu całego mezoregionu osadniczo-kulturowego (rozd. 6.), jak i z perspektywy wytypowanych kujawskich powierzchni próbnych (rozd. 7.).

Rozdział ósmy prezentuje szczegółową charakterystykę źródłowych przejawów praktyk kamieniarskich rozpoznanych u społeczności zasiedlających rejon Kujaw w późnym neolicie. W charakterystyce tej uwzględniono pełną gamę doświadczeń produkcyjnych kamieniarzy kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych z punktu widzenia: asortymentu surowców skalnych wykorzystywanych w omawianej produkcji, profilu funkcjonalnego tej wytwórczości, wreszcie – rozpoznania zakresu selekcji surowców kamiennych, a następnie ich doboru w zależności od wytwarzanych przez tę ludność rodzajów narzędzi.

W *Podsumowaniu* podjęto próbę oceny atrakcyjności wielkodolinowego areału surowcowego Niżu Polskiego, w szczególności kujawskiego mezoregionu osadniczo-kulturowego pod względem zaspokajania potrzeb lokalnej wytwórczości kamieniarskiej drogą zaopatrywania się w niezbędny materiał lityczny spośród dostępnego na miejscu polodowcowego rezerwuaru skał eratycznych. Podstawę dla czynionych w tym względzie przedsięwzięć stanowiły wyniki wieloaspektowego oszacowania zasob-

ności surowców skalnych dostępnych wśród materiału narzutowego osadzonego na Ziemi Lubuskiej oraz w rejonie Kujaw, aplikowane w odniesieniu do charakterystyki późnoneolitycznego etapu praktyk kamieniarskich u kujawskich grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych. Zaprezentowane w tej części pracy wnioski posiadają jednak dużo szerszy rezonans poznawczy, dotyczą one bowiem zagadnień łączonych z pozyskiwaniem i użytkowaniem niekrzemianowych surowców skalnych wśród ogółu społeczności zasiedlających w przeszłości obszary młodoglacjalne objęte ostatnim plejstoceniowym zlodowaceniem kontynentalnym. Podsumowanie kreśli zarazem ogólny obraz przestrzeni badawczej problematyki archeogeologii Niżu Polskiego, promuje także jej wartość poznawczą jako zupełnie nowej płaszczyzny obserwacji gospodarki surowcami kamiennymi u pradziejowych mieszkańców tego obszaru. Stanowi ono również dobry punkt wyjścia prowadzący do sformułowania programu dalszych prac badawczych, inspirujący szereg bardziej szczegółowych celów poznawczych w studiach nad pozyskiwaniem oraz użytkowaniem niekrzemianowych surowców skalnych wśród wczesnoagrarnych społeczności zasiedlających tereny położonego między Odrą i Wisłą wielkodolinowego pasa Pojezierzy.

Zaprezentowane wyniki badań wskazują na konieczność szerszego niż dotąd włączenia ba-

dań nad lokalnymi zasobami skał narzutowych do szerszych studiów nad neolitem Niżu Polskiego – źródła surowca kamiennego wyjątkowo obfitego i urozmaiconego asortymentowo. Wykazana w pracy, lecz wciąż bagatelizowana na gruncie archeologii epoki kamienia, wartość poznawcza tej kategorii „źródeł”, zdaje się bowiem warunkować postęp badań nad wieloma – dotąd niedostępnymi poznaniu – sferami gospodarki (a w szerszym odniesieniu: kultury) społeczeństw tego obszaru w dobie holoceniowego odcinka epoki kamienia.

Na prezentowaną pracę warto także spojrzeć z perspektywy zasięgu zastosowania doświadczeń nauk przyrodniczych na gruncie archeologii. Zarysowany w opracowaniu obraz przestrzeni badawczej archeogeologii Niżu Polskiego pozwala lepiej zrozumieć usytuowanie podjętych przedsięwzięć badawczych w ramach „archeologii surowców skalnych”; złożoność ich usytuowania metodycznego i teoretycznego wśród nauk o człowieku w przeszłości – dziedziny poznania wydzielonej jedynie ze względu na konieczność aplikacji wiedzy geologicznej, a jednocześnie – ze względu na charakter przedmiotu badań, stawianych pytań i formułowanych koncepcji uzasadnień – podlegającej (wbrew temu, co sugerowałyby wypowiedzi niektórych badaczy) interpretacjom właściwym humanistyce<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Warto w tym miejscu przytoczyć słowa B. Gedigi inauguracyjne IV Międzynarodowe Sympozjum Petroarcheologiczne, które odbyło się we Wrocławiu w roku 2007: „Bliższa współpraca, umożliwiająca lepsze kształtowanie wspólnych problemów badawczych i sposobów ich rozwiązywania w ramach łączącej poczynania badawcze reprezentantów archeologii i petrografów miała i myślę, że nadal ma przynosić lepsze rezultaty wzbogacające nasze działania poznawcze, jak też i doświadczenia. [...] W miarę upływu czasu takiej współpracy stajemy się coraz bogatsi w doświadczenia, pozwalające nam zarazem lepiej rozumieć możliwości obu dyscyplin i poszerzać pole tych wspólnych postępowań badawczych” (B. Gediga 2008, s. 7-8).





## Rozdział 1

# Ogólna charakterystyka surowców narzutowych zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i Kujaw

Charakterystykę struktury (asortymentu i frekwencji) skał narzutowych, zalegających na obszarze wielkodolinnej części międzyrzeczy Odry i Wisły – Niżu Polskiego, oparto na analizie głązów i otoczków występujących w rejonie Ziemi Lubuskiej oraz Kujaw. Uwzględnione w pracy próby surowców eratycznych według podziału fizyczno-geograficznego pochodzą z – ogólnie ujmując – zachodniej oraz wschodniej części rozciągającego się między Odrą a Wisłą pasa

pojezierzy wielkopolskich, a mianowicie z Pojezierza Lubuskiego (makroregionu 315.4; J. Kondracki 2009, s. 134-137, ryc. 22) oraz z Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego (makroregionu 315.5; J. Kondracki 2009, s. 137-148, ryc. 22).

W sumie badaniami objęto trzynaście prób narzutniaków fennoskandzkich pobranych na obu interesujących nas obszarach pasa pojezierzy wielkopolskich objętych ostatnim plejstoceńskim zlodowaczeniem kontynentalnym. Zdecydowana



Ryc. 1. Położenie oraz zasięgi obszarów, skąd pochodzą uwzględnione w pracy próby surowców eratycznych.  
Legenda: 1 – obszar badań

ich większość, bo aż dwanaście, reprezentuje materiał kamienny wydzielony do analizy spośród eratyków osadzonych przez lądolód skandynawski w rejonie wschodniej części Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego (w ujęciu historycznym: Kujaw), natomiast pojedynczą próbę stanowią bloki skalne zdeponowane na terenie Pojezierza Lubuskiego (Ziemi Lubuskiej). Położenie oraz zasięg obszarów, z których pochodzą wszystkie próby skał narzutowych wytypowane do oględzin archeopetrograficznych, przedstawiono na rycinie 1.

Materiał eratyczny zakwalifikowany do stosownych ekspertyz specjalistycznych wybrano przede wszystkim z pryzm (stosów) tzw. kamieni polnych umiejscowionych w rejonie Kujaw<sup>1</sup>. Wytypowano je do oględzin specjalistycznych spośród wielu innych, licznie występujących na tym obszarze antropogenicznych nagromadzeń głazów i otoczków, rozpoznawalnych w terenie w formie usypanych w stopy konkrekcji skalnych różnej frakcji. Były to kamienie zebrane przez rolników z okolicznych pól uprawnych i nagromadzone w postaci pryzm na granicy areałów rolnych (zarówno przy miedzach, jak i na nich) czy przylegających do nich łąk oraz nieużytków rolniczych, a także przy drogach i w bliskim sąsiedztwie obejść gospodarskich<sup>2</sup>. W ten sposób, tj. z usypanych w pryzmy tzw. kamieni polnych, wydzielono do ekspertyzy archeopetrograficznej dziesięć prób narzutniaków kujawskich (szerzej por. rozdz. 4.1., 4.5.).

<sup>1</sup> Próby eratyków wydzielone z pryzm tzw. kamieni polnych pozyskano w efekcie realizacji kujawskiego programu badań nad zróżnicowaniem asortymentowym i frekwencyjnym miejscowego zasobu surowców narzutowych przeprowadzonych przez autora niniejszej pracy (szerzej por. *Wstęp*; także uwagi w rozdz. 2. i 4.).

<sup>2</sup> Warto nadmienić w tym miejscu, iż w trakcie terenowego etapu badań nad narzutniakami występującymi w rejonie Kujaw (por. przypis 1), zaobserwowano nader znamienne praktykę coraz częstszego gromadzenia zwożonych z pól uprawnych głazów i otoczków w sąsiedztwie gospodarstw rolnych. Symptomatyczne było to, że odłożone tam konkrekcje eratyczne były wykorzystywane nie tylko jako budulec wypełniający fundamenty czy mury tutejszych budowli (mieszkalnych i gospodarczych). W miarę upływu czasu lokalne skały narzutowe stawały się, i nadal pozostają, popularnym materiałem wykorzystywanym w aranżacji architektury ogrodowej, służącym do tworzenia różnorodnych urządzeń kamiennych wielorakiego przeznaczenia, takich jak np. ścieżki (tzw. kocie łby), mury, oczka wodne czy skalniaki. Wzrost popularności kamieni narzutowych jako materiału architektonicznego (konstrukcyjnego i dekoracyjnego) oraz związany z tym zwiększony popyt na ten surowiec (swoista moda na „kamień ogrodowy”), na niektórych penetrowanych przez autora terenach przybrał wręcz niemal zinstytucjonalizowane formy, konkretnie w postaci punktów skupu nastawionych na wykupowanie kamieni polnych zebranych przez rolników z okolicznych pól. Są to spostrzeżenia ważne, ponieważ przeczą rzekomemu ubóstwu Kujaw, w szczególności obszaru Wysoczyzny Kujawskiej, w kamienny materiał narzutowy. Jednocześnie potwierdzają wcześniejsze sugestie autora niniejszej pracy odnośnie obfitości tego surowca dostępnego na obszarze kujawskiego wycinka Niżu Polskiego, przy tym – co istotne – także w czasach współczesnych, i to pomimo długotrwałej, bo trwającej od nieomalże 7,5 tysiąca lat, antropopresji tego obszaru (P. Chachlikowski 1997b, s. 141n; por. *Wstęp* oraz uwagi w rozdz. 4.2., 6. i 7.).

<sup>3</sup> Na terenach położonych w pasie pojezierzy wielkopolskich, a w szerszym odniesieniu – Niziny Środkowoeuropejskiej (Niziny Środkowoeuropejskiego), przedstawiają one niekiedy reliktove formy „warstwy” kamienionośnej *in situ*, nasuwającej bardzo bliskie porównania do nawierzchni dróg ułożonych z tzw. kamieni polnych – inaczej „kocich łbów” – które dotąd można napotkać na obszarach rzeźby młodoglacjalnej, będących w zasięgu ostatniego zlodowacenia plejstoceniowego (np. na Pomorzu, Ziemi Lubuskiej i na Kujawach czy w Wielkopolsce, na Warmii i Mazurach).

Kolejna pochodząca z obszaru Kujaw próba napowierzchniowego materiału litycznego, jest reprezentowana przez zbiory skał eratycznych zebranych w okolicach Osłonek nieopodal Brzeźcia Kujawskiego w północno-wschodniej części Wysoczyzny Kujawskiej (I. Leszczyńska 2000; por. także R. Grygiel 2004, s. 127-132; szerszy komentarz w rozdz. 4.5., por. także uwagi niżej oraz w rozdz. 2., 4.1. i 5.).

Dalsze dwie próby eratyków wyselekcjonowano spośród skał narzutowych tworzących tzw. bruki (residua) morenowe – tj. naturalne nagromadzenia „rumoszu” skalnego (różnej wielkości głazów, otoczków, okruchów), osadzonego w osadach glacialnych (glinie lodowcowej i utworach glaciofluwialnych) budujących liczne formy niżowego krajobrazu młodoglacjalnego (np. A. Bolewski, W. Parachoniak 1982, s. 221; C. Embleton, J. Thornes 1985, s. 325n; M. Klimaszewski 1978, s. 688n; M. Książkiewicz 1979, s. 211n)<sup>3</sup>. Pozyskane tą drogą próby kamieni reprezentują materiał lityczny wybrany z bruków polodowcowych zalegających w okolicach Torzymia na Ziemi Lubuskiej oraz nieopodal Strzelec-Krzyżanny nad Jeziolem Pakoskim we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. dalsze uwagi niżej).

Jak wspomniano wyżej, z sumy trzynastu prób surowców eratycznych rozpatrywanych w niniejszej pracy dziesięć stanowi materiał skalny pobrany ze stosów tzw. kamieni polnych zlokalizowanych w rejonie kujawskiego wycinka



Ryc. 2. Usytuowanie prób surowców eratycznych na tle regionalizacji fizyczno-geograficznej pasa pojezierzy wielkopolskich.

Legenda: 1 – próby surowców eratycznych (por. tabela 2)

Niżu Polskiego. Reprezentują je głązy i otoczaki wyselekcjonowane spośród ośmiu pryzm eratyków umiejscowionych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (próby nr 3, 5-6, 8-11, 13 w tab. 2 i na ryc. 2, 3) oraz dwóch stosów kamieni usypanych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (próby nr 2, 4 w tab. 2 i na ryc. 2, 3). Aspekt metodyczny kwalifikacji pryzm narzutniaków kujawskich do badań oraz zasady delimitacji pobieranych z nich prób do oględzin specjalistycznych omówiono szerzej w rozdziale 2. (por. także rozdz. 4.1, 4.5. oraz 6.1.).

Pewien wyjątek stanowi kolejna, jedenasta próba eratyków kujawskich reprezentowana przez materiał skalny zalegający powierzchniowo okolicie Osłonek w pobliżu Brześcia Kujawskiego w północno-wschodniej części Wysoczyzny Kujawskiej (próba nr 7 w tab. 2 i na ryc. 2, 3). Mianowicie pochodząca z tego terenu próba tworzą nie tylko narzutniaki wyselekcjonowane z miejscowych pryzm kamieni polnych, lecz także różnej frakcji materiał skalny wybrany z tzw. pól testowych (por. I. Leszczyńska 2000; także R. Grygiel 2004, s. 127-132)<sup>4</sup>.

W sumie, próby charakteryzujące surowce eratyczne w pryzmach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej są reprezentowane przez głązy i otoczaki zebrane z pól uprawnych rozciągających się w okolicach miejscowości (wszystkie woj. kujawsko-pomorskie): Gniewkówek, gm. Złotniki Kujawskie (próba nr 3)<sup>5</sup>; Kijewo, gm. Gniewkowo (próba nr 5); Nasiłowo, gm. Bytoń (próba nr 6); Plebanka, gm. Radziejów Kujawski (próba nr 8); Rojewo, gm. *loco* (próba nr 9); Sędzin, gm. Zakrzewo (próba nr 10); Stanomin, gm. Dąbrowa Biskupia (próba nr 11) oraz Wola Bachorna, gm. Zakrzewo (próba nr 13). Odrębną próbę wysoczyznową przedstawiają narzutniaki nagromadzone na powierzchni gruntu w okolicach miejscowości Osłonki, gm. Osiecin (próba nr 7). Natomiast próby wybrane z pryzm kamieni narzutowych zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (zwanej także Pojezierzem Mogileńskim) stanowią lityczny materiał polodowcowy zdeponowany w okolicach miejscowości Dysiek (próba nr 2) oraz Kamieniec (próba nr 4), obu położonych w granicach gminy Trzemeszno (woj. wielkopolskie).

<sup>4</sup> Zasady delimitacji tej próby skomentowano szczegółowo w rozdziale 4.5.

<sup>5</sup> Podane w nawiasach numery ewidencyjne prób surowców narzutowych odpowiadają numerom ewidencyjnym prób w tabeli 2 oraz na rycinach 2 i 3.

Z kolei dwie próby, wyselekcjonowane do ekspertyzy archeopetrograficznej spośród narzutniaków tworzących bruki polodowcowe, przedstawiają głązy i otoczaki osadzone przez łądolód skandynawski na obrzeżu rozległej wyspy morenowej przylegającej do doliny rzeki Ilanki w okolicach Torzymia, pow. Sulęcina, na Ziemi Lubuskiej (próba nr 1 w tab. 2 i na ryc. 2, 3) oraz zakumulowany na skraju wysoczyzny stycznej z rynną Jeziora Pakoskiego w okolicach miejscowości Strzelce-Krzyżanna (gm. Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie) we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (próba nr 12 w tab. 2 i na ryc. 2, 3). Obie próby surowców eratycznych pobrano z bruków morenowych odsłoniętych *in situ* w trakcie wykopalisk stanowiska 10 w Torzymiu (szerzej por. rozdz. 3.) oraz eksploracji stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie (szerzej por. rozdz. 4.4.).

Jak wspomniano, z terenu Pojezierza Lubuskiego dysponujemy odosobnioną próbą surowców eratycznych pobraną z bruku polodowcowego, który odkryto na stanowisku 10 w Torzymiu (por. tab. 2). Z bruku morenowego pochodzi także pojedyncza, lecz zdecydowanie mniej liczebna i zebrana z kilkakrotnie mniejszej powierzchni próba narzutniaków odsłoniętych w trakcie wykopalisk stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie (por. tab. 2), położonego w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Obie próby eratyków fennoskandzkich traktujemy nie tylko jako ważny materiał źródłowy dla poznania asortymentu i frekwencji lubuskiego czy kujawskiego zasobu kamieni narzutowych. Uważamy bowiem, że zarówno różnorodność typów litologicznych, jak też niebagatelna liczebność skał eratycznych, które rozpoznano wśród głązów i otoczków tworzących oba bruki rezydualne, w szczególności dostępnych w obrębie residuum lubuskiego, mogą stanowić kapitalne źródło informacji dla oszacowania zasobności oraz różnorodności surowca kamiennego występującego w owych naturalnych nagromadzeniach skał fennoskandzkich osadzonych – w efekcie akumulacji lodowcowej i fluwioglacjalnej – wśród wielu form rzeźby młodoglacjalnej na Nizinie Polskiej (por. rozdz. 3. oraz uwagi w rozdz. 4.2.).

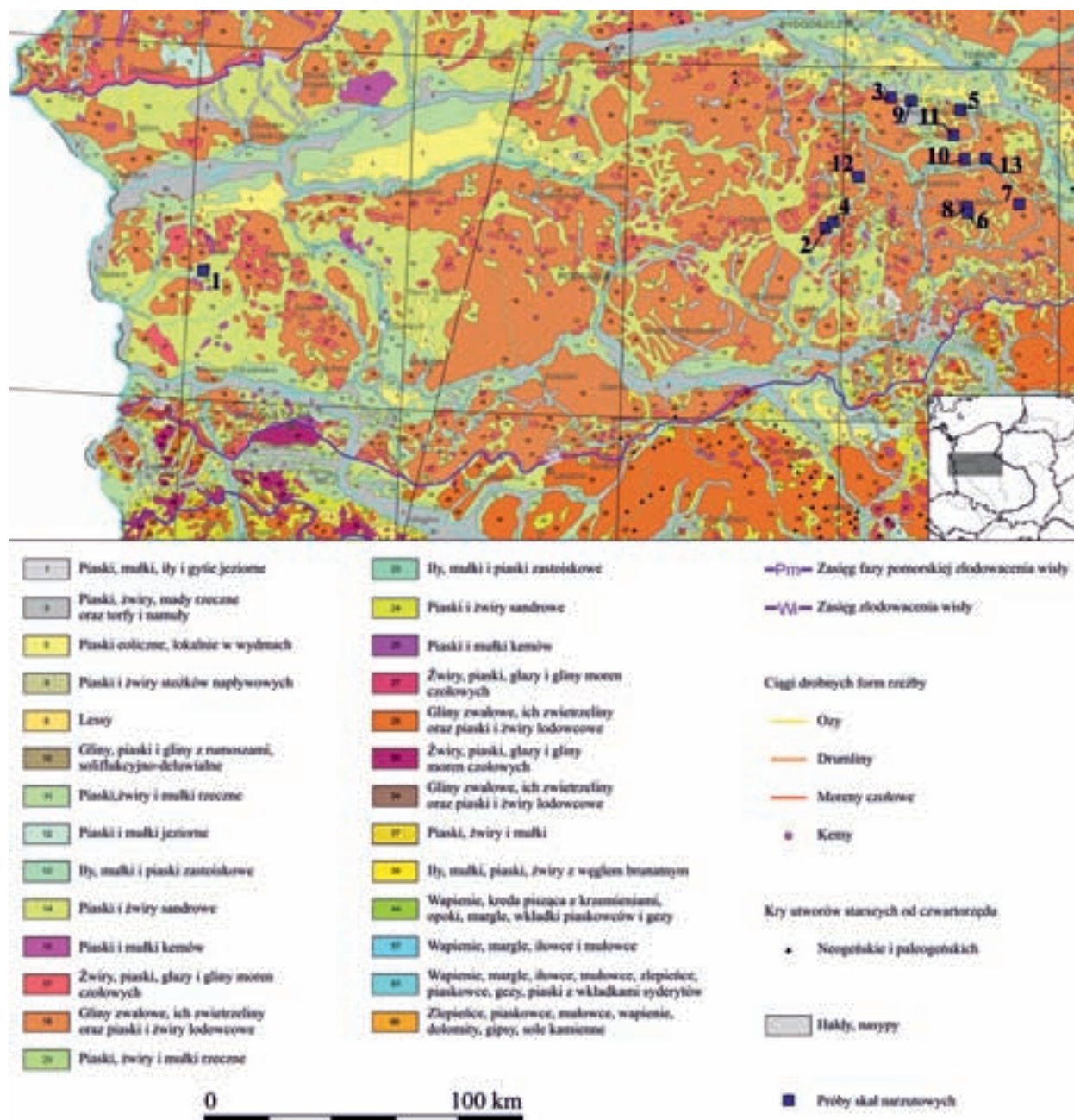
Zagadnienie zasobności surowca kamiennego dostępnego w brukach morenowych na obszarach

objętych ostatnim plejstoceniowym zlodowaczeniem kontynentalnym nabiera szczególnej wagi wobec coraz liczniej rejestrowanych w terenie kopalnych reliktywów świadczających o górniczych sposobach eksploatacji tych niżowych residuów litycznych (por. *Wstęp*, także rozdz. 4.4.), mimo że ślady kopalnictwa lokalnego materiału narzutowego należą do kategorii obiektów wyjątkowo trudno uchwytnych archeologicznie, a w praktyce terenowej są bardzo często wręcz niemożliwe do udokumentowania. Ów postępujący przyrost obserwacji dokumentujących kopalniane techniki pozyskiwania tutejszych surowców eratycznych wydaje się tym bardziej istotny poznawczo, że podobne do lubuskiego czy kujawskiego, rezydualne bruki narzutniaków polodowcowych należą do form dość często występujących w młodoglacjalnym krajobrazie wielkodolinnym Niziny Polskiej. Owe lityczne residua fennoskandzkie występują stosunkowo licznie na terenach pozostających w zasięgu ostatniego zlodowaczenia plejstoceniowego. Fakt ten nie pozostaje obojętny nie tylko dla oceny zasobności miejscowego rezerwuaru skał narzutowych, lecz także dla zdefiniowania potencjalnych preferencji mieszkańców tego obszaru względem potencjalnych sposobów zaopatrywania się w surowiec kamienny w przeszłości – tj. drogą przypowierzchniową (pod gołym niebem) kopalnictwa, a nie, jak sądzono do niedawna, drogą okazjonalnego zbieractwa materiału litycznego z powierzchni gruntu (szerzej por. rozdz. 4.4.).

Rozmieszczenie stanowisk tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej oraz we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, a także usytuowanie stanowisk z brukami polodowcowymi w Strzelcach-Krzyżannie i w Torzymiu, skąd pochodzą wszystkie uwzględnione w pracy próby narzutniaków skandynawskich, przedstawiono na rycinach 2 i 3. W przypadku pierwszej z wymienionych ilustracji uwzględniono lokalizację rozpatrywanych prób na tle regionalizacji fizyczno-geograficznej pasa pojezierzy wielkopolskich międzyrzeczy Odry i Wisły (por. ryc. 2)<sup>6</sup>, na drugiej natomiast uwzględniono ich położenie względem uwarunkowań geomorfologicznych tego obszaru (por. ryc. 3)<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Na podstawie mapy *Regionalizacja fizycznogeograficzna (w układzie dziesiętnym)* zamieszczonej w J. Kondracki 1981.

<sup>7</sup> Na podstawie: *Mapa geologiczna Polski* (redakcja naukowa: L. Marks, A. Ber, W. Gogołek, P. Piotrowska), umieszczonej na stronie internetowej Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie ([www.pgi.gov.pl](http://www.pgi.gov.pl)).



Ryc. 3. Usytuowanie prób surowców eratycznych na tle geomorfologii pasa pojezierzy wielkopolskich.  
Legenda: 1 – próby surowców eratycznych (por. tabela 2)

Ogółem określono pod względem petrograficznym 39 046 skał narzutowych, w tym dla prób wydzielonych w rejonie Kujaw oznaczenia surowcowe wykonano dla 25 276 gładów i otczaków, natomiast dla materiału eratycznego, wyselekcjonowanego z bruku morenowego w Torzymiu na Ziemi Lubuskiej, przynależność rodzaju skały ustalono dla 13 770 okazów (por. tab. 1 i 2).

Aspekt metodyczny pobierania skał eratycznych do badań archeopetrograficznych, konkret-

nie zaś – zasady kwalifikacji kujawskich przyrzm tzw. kamieni polnych, a także kryteria delimitacji pobieranych z nich prób oraz prób wydzielonych spośród gładów i otczaków tworzących bruki morenowe do stosownych oględzin specjalistycznych omówiono szerzej w rozdziale 2.

Ogólny rejestr (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych rozpoznanych w próbach kamieni pochodzących z Ziemi Lubuskiej oraz z rejonu Kujaw przedstawiono w tabe-

li 1. Zestawienia porównawcze charakteryzujące asortyment oraz frekwencję narzutniaków fenno-skandzkich we wszystkich trzynastu zbadanych próbach prezentuje tabela 2. Udział (%) poszczególnych rodzajów skał rozpoznanych wśród era-

tyków kujawskich oraz lubuskich ujęto łącznie na rycinie 4, a także zilustrowano z osobna dla prób kamieni pochodzących z obu rozpatrywanych obszarów na rycinach 5 i 6.

**Tabela 1. Ogólny rejestr (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i Kujaw**

Lokalizacja prób	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Ziemia Lubuska <sup>a</sup>	126 0,92%	129 0,94%	18 0,13%	17 0,12%	527 3,83%	1 326 9,63%	161 1,17%	5 654 41,06%	1 623 11,79%	3 472 25,21%	46 0,33%	614 4,46%	54 0,39%	3 0,02%	13 770 100%
Kujawy <sup>b</sup>	213 0,84%	278 1,10%	46 0,18%	79 0,31%	867 3,43%	4 543 17,97%	404 1,60%	9 905 39,19%	2 660 10,52%	4 884 19,32%	101 0,40%	830 3,28%	181 0,72%	285 1,13%	25 276 100%
Razem	339 0,87%	407 1,04%	64 0,16%	96 0,25%	1 394 3,57%	5 869 15,03%	565 1,45%	15 559 39,85%	4 283 10,97%	8 356 21,40%	147 0,38%	1 444 3,70%	235 0,60%	288 0,74%	39 046 100%

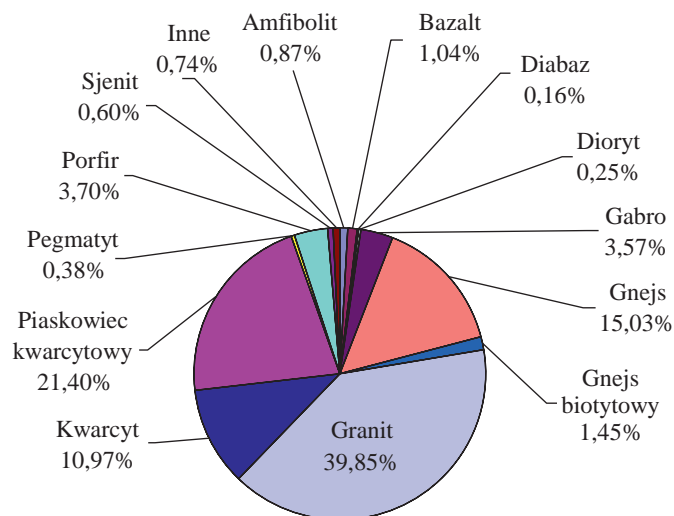
Uwagi:

<sup>a</sup> Próba nr 1 – por. tabela 2.

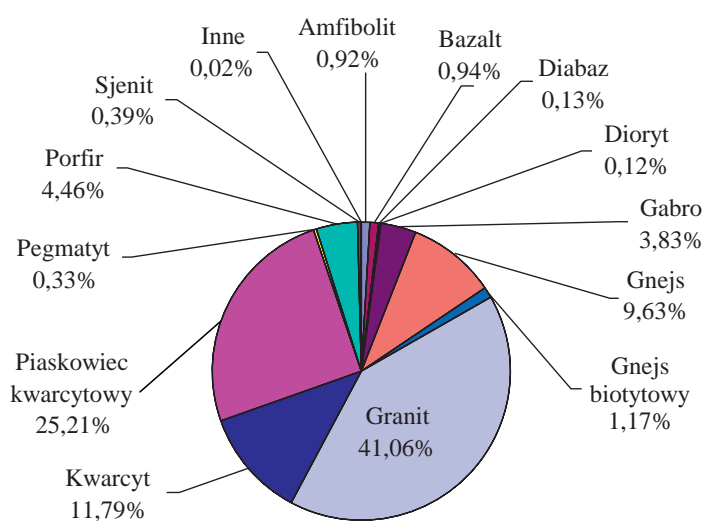
<sup>b</sup> Próby nr 2-13 – por. tabela 2.

**Tabela 2. Ogólny rejestr (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i Kujawy**

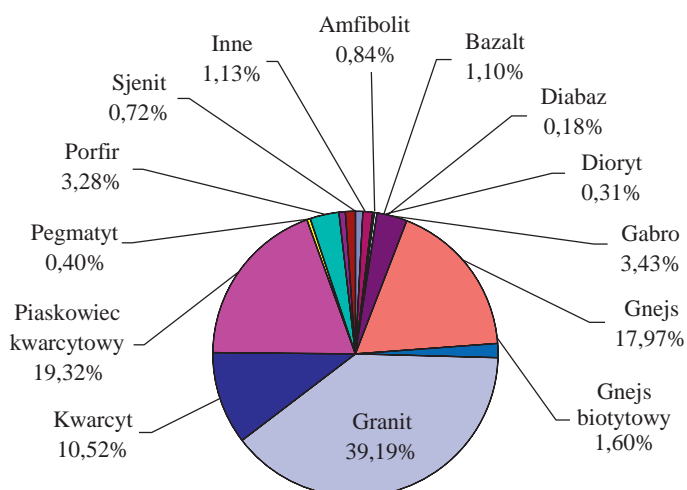
Nr próby	Miejscowość	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Ziemia Lubuska																
1.	Torzym	126 0,92%	129 0,94%	18 0,13%	17 0,12%	527 3,83%	1 326 9,63%	161 1,17%	5 654 41,06%	1 623 11,79%	3 472 25,21%	46 0,33%	614 4,46%	54 0,39%	3 0,02%	13 770 100%
Kujawy																
2.	Dysiek	14 0,67%	19 0,91%	6 0,29%	16 0,77%	63 3,02%	426 20,42%	51 2,44%	816 39,12%	198 9,49%	409 19,61%	4 0,19%	41 1,97%	17 0,81%	6 0,29%	2 086 100%
3.	Gniewkówiec	14 1,03%	17 1,25%	3 0,22%	5 0,37%	58 4,27%	264 19,44%	22 1,62%	531 39,10%	117 8,62%	272 20,03%	6 0,44%	33 2,43%	12 0,88%	4 0,29%	1 358 100%
4.	Kamieniec	22 0,81%	26 0,95%	9 0,33%	22 0,81%	86 3,16%	566 20,79%	70 2,57%	1 051 38,60%	293 10,76%	477 17,52%	7 0,26%	55 2,02%	29 1,07%	10 0,37%	2 723 100%
5.	Kijewo	10 0,94%	11 1,04%	3 0,28%	2 0,19%	33 3,11%	185 17,45%	15 1,42%	414 39,06%	113 10,66%	214 20,19%	5 0,47%	33 3,11%	7 0,66%	15 1,42%	1 060 100%
6.	Nasiłowo	23 0,86%	28 1,05%	3 0,11%	6 0,22%	117 4,37%	426 15,90%	28 1,05%	1 004 37,48%	340 12,69%	545 20,34%	6 0,22%	128 4,78%	22 0,82%	3 0,11%	2 679 100%
7.	Ośłonki	18 1,19%	12 0,79%	0 0,00%	0 0,00%	38 2,50%	147 9,69%	39 2,57%	733 48,32%	97 6,39%	163 10,74%	32 2,11%	114 7,51%	0 0,00%	124 8,17%	1 517 100%
8.	Plebanka	34 0,58%	85 1,44%	8 0,14%	8 0,14%	207 3,52%	1 159 19,69%	56 0,95%	2 069 35,15%	693 11,77%	1339 22,75%	7 0,12%	145 2,46%	35 0,59%	42 0,71%	5 887 100%
9.	Rojewo	8 0,65%	14 1,13%	3 0,24%	4 0,32%	42 3,40%	215 17,41%	12 0,97%	502 40,65%	109 8,83%	217 17,57%	4 0,32%	32 2,59%	8 0,65%	65 5,26%	1 235 100%
10.	Sędzin	10 0,89%	13 1,16%	2 0,18%	3 0,27%	37 3,29%	189 16,81%	18 1,60%	459 40,84%	122 10,85%	203 18,06%	5 0,44%	49 4,36%	8 0,71%	6 0,53%	1 124 100%
11.	Stanomin	18 0,74%	27 1,11%	4 0,16%	5 0,21%	89 3,67%	437 18,01%	28 1,15%	926 38,15%	275 11,33%	492 20,27%	9 0,37%	96 3,96%	21 0,87%	0 0,00%	2 427 100%
12.	Strzelce- -Krzyżanna	26 2,07%	6 0,48%	1 0,08%	1 0,08%	36 2,87%	178 14,19%	29 2,31%	611 48,72%	124 9,89%	172 13,72%	10 0,80%	51 4,07%	7 0,56%	2 0,16%	1 254 100%
13.	Wola Bachorna	16 0,83%	20 1,04%	4 0,21%	7 0,36%	61 3,17%	351 18,22%	36 1,87%	789 40,97%	179 9,29%	381 19,78%	6 0,31%	53 2,75%	15 0,78%	8 0,42%	1 926 100%
Razem Kujawy		213 0,84%	278 1,10%	46 0,18%	79 0,31%	867 3,43%	4 543 17,97%	404 1,60%	9 905 39,19%	2 660 10,52%	4 884 19,32%	101 0,40%	830 3,28%	181 0,72%	285 1,13%	25 276 100%
Razem Ziemia Lubuska, Kujawy		339 0,87%	407 1,04%	64 0,16%	96 0,25%	1 394 3,57%	5 869 15,03%	565 1,45%	15 559 39,85%	4 283 10,97%	8 356 21,40%	147 0,38%	1 444 3,70%	235 0,60%	288 0,74%	39 046 100%



Ryc. 4. Udział (%) surowców eratycznych zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i Kujaw (por. tabela 1)



Ryc. 5. Udział (%) surowców eratycznych zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej (por. tabela 2)



Ryc. 6. Udział (%) surowców eratycznych zbadanych w rejonie Kujaw (por. tabela 2)

## Rozdział 2

# Podstawy metodyczne badań surowców eratycznych

Jak już wiemy, spośród trzynastu prób surowców narzutowych rozpatrywanych w niniejszej pracy dziesięć (próby nr 2-6, 8-11, 13 w tab. 2 i na ryc. 2, 3) reprezentuje materiał skalny wydzielony ze stosów tzw. kamieni polnych umiejscowionych w rejonie Kujaw (szerzej por. rozdz. 1. oraz rozdz. 4.1., 4.3. i 4. 5.). Kolejne dwie próby eratyków (próby nr 1, 12 w tab. 2 i na ryc. 2, 3) pobrano z bruków morenowych, które odsłonięto w trakcie wykopalisk dwóch stanowisk, a mianowicie stanowiska 10 w Torzymiu (pow. Sulęcín, woj. lubuskie), położonego na Pojezierzu Lubuskim (szerzej por. rozdz. 3.), oraz stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie (gm. Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie), położonego na Pojezierzu Mogileńskim (szerzej por. rozdz. 4.4.)<sup>1</sup>.

Próby eratyków zalegających powierzchniowo Wysoczyznę Kujawską oraz wschodnią część Pojezierza Gnieźnieńskiego wydzielono do ekspertyzy archeopetrograficznej drogą selekcji materiału skalnego spośród licznie występujących tutaj tzw. pryzm kamieni polnych, a dokładniej – zlokalizowanych w okolicach pięciu tzw. powierzchni próbnych (diagnostycznych) objętych programem szczegółowych prac terenowych zadaniem inwentaryzacji oraz rozpoznania struktury (frekwencyjnej i asortymentowej) miejscowych surowców narzutowych (szerzej por. rozdz. 4.3.1.). Wyboru ośmiu tych antropogenicznych nagromadzeń głazów i otoczków dokonano na obszarach rozciągających się: na północnym obrzeżu Wysoczyzny Kujawskiej, w rejonie zlewni środkowej Tążyny, zlewni środkowej Bachorzy oraz na południowym krańcu Wysoczyzny, natomiast dwa stosy kamieni połodowcowych wytypowano do badań na terenie pojedynczego

obszaru badawczego położonego w rejonie skraju wysoczyzny przylegającej do rynny Jeziora Kamienieckiego we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (szerzej por. rozdz. 4.3.1.). Charakterystykę surowców narzutowych zalegających w okolicach czterech wymienionych wyżej wysoczyznowych powierzchni próbnych, podobnie dostępnych w okolicach odosobnionego pojeziernego obszaru diagnostycznego, oparto za każdym razem na wynikach oględzin archeopetrograficznych dwóch – wzajemnie weryfikujących się – prób narzutniaków wybieranych do badań zawsze z dwóch odrębnych stosów tzw. kamieni polnych (szerzej por. rozdz. 4.3.1., także rozdz. 7.). Chodziło bowiem o uzyskanie jak najbardziej starannego i rzetelnego oglądu struktury kamieni eratycznych osadzonych tam w glacialnej przeszłości rozpatrywanych terenów wschodniej części wielkodolinnego pasa pojezierzy wielkopolskich.

Tylko w przypadku pojedynczego stosu kamieni spośród dziesięciu pryzm narzutniaków wytypowanych do badań w rejonie Kujaw, ekspertyzy rodzaju surowca przeprowadzono w odniesieniu do wszystkich konkrecji skalnych usypanych w hałdę. Jeśli idzie o pozostałe dziewięć pryzm uwzględnionych w niniejszym opracowaniu, to analizą surowcową objęto głązy i otoczaki tworzące określoną część całości tych usypisk (szerzej por. rozdz. 4.1. i 6.1.). Wydzielenie do ekspertyzy litologicznej tylko pewnych – z góry ustalonych – części pozostałych dziewięciu stosów zostało podyktowane niemożnością wykonania oględzin specjalistycznych wszystkich usypanych tam kamieni polnych z uwagi na ich imponującą w przypadku większości zbadanych pryzm liczebność. Zresztą charakterystyka petrograficzna ogółu skał eratycznych

<sup>1</sup> Pomijamy w tym miejscu aspekt metodyczny delimitacji zbiorów eratyków tworzących próbę reprezentowaną dla okolic Osłonek (gm. Osiećciny, woj. kujawsko-pomorskie), wydzielono je bowiem do badań w oparciu o kryteria zasadniczo odmienne (skomentowane obszernie w rozdziale 4.5.), aniżeli przyjęte i respektowane w studiach nad archeogeologią wielkodolinnej części Niżu Polskiego, realizowanych przez piszącego te słowa.

tworzących analizowane stopy kamieni byłaby merytorycznie nieuzasadniona (por. dalsze uwagi niżej). Decyzję, który fragment usypanego w pryzmy materiału narzutowego należy wydzielić do oględzin archeopetrograficznych, podejmowano w terenie *ad hoc*. Na ogół głązy i otoczaki wybierano z któregoś skraju pryzmy, zawsze jednak bloki skalne wyselekcjonowane do oględzin archeometrycznych oraz litologicznych, wyjmowano konsekwentnie z raz wydzielonej do badań części usypiska.

Osobnego komentarza wymaga w tym miejscu delimitacja prób kamieni eratycznych wybranych z bruków rezidualnych odsłoniętych na Pojezierzu Lubuskim – w Torzymiu, stanowisko 10 oraz we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego – w Strzelcach-Krzyżannie, stanowisko 56. I tak, w przypadku bruku odkrytego w Torzymiu oznaczenia surowcowe wykonano w odniesieniu do zdecydowanej większości głązów i otoczków zebranych z powierzchni 11,5 ara (szerzej por. rozdz. 3.2. i 3.3.). Natomiast próbę narzutniaków pobraną do ekspertyzy litologicznej z bruku polodowcowego w Strzelcach-Krzyżannie reprezentuje materiał skalny wyselekcjonowany z wykopów o łącznej powierzchni nieco ponad 3 arów (szerzej por. rozdz. 4.4.).

Do oznaczeń petrograficznych typowano wyłącznie konkrety eratyków spełniające ściśle określone warunki gabarytowe. Kierowano się wyborem tylko takich frakcji narzutniaków, które – ze względu na posiadane kształty i rozmia-

ry – mogły stanowić potencjalnie przydatny rezerwuwar surowca w wytwórczości kamieniarskiej pradziejowych społeczności Niżu Polskiego (por. uwagi niżej). Rzeczona kryteria archeometryczne znalazły zastosowanie w trakcie oględzin wszystkich prób eratyków, tj. wydzielonych do analizy zarówno z pryzm tzw. kamieni polnych, jak też prób wybranych spośród głązów i otoczków tworzących residua morenowe odkryte w trakcie wykopalisk w Torzymiu i Strzelcach-Krzyżannie.

Jak wspomniano wyżej, badaniami objęto wyłącznie wyselekcjonowane gabarytowo kamienie narzutowe. Mianowicie oględzinom petrograficznym poddano tylko okazy o długości dłuższej osi nie mniejszej niż 5 cm, a przy tym nadające się, ze względu na posiadane kształty, do wytworzenia wszystkich form narzędziowych jakie znamy wśród produktów kamieniarsstwa u ludności zasiedlającej Niż Polski w neolicie oraz epokach brązu i żelaza (np. P. Chachlikowski 1989; 1990b; 1991b; 1992b; 1994d; 1994e; 1996; 1997b; 1998; 2000a; 2000b; 2006; 2007a; 2007b; 2008a; 2010a; P. Chachlikowski, M. Ignaczak 2004; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001a; 2001b; 2001c; P. Honig 2004; M. Jórdeczka 2010; A. Kulczycka-Leciejewiczowa i inni 1996; M. Nehring 1987; H. Pomianowska 2012; A. Prinke, J. Skoczylas 1980a; 1980b; 1980c; J. Skoczylas, L. Jochemczyk, P. Chachlikowski 1992; J. Skoczylas, A. Prinke 1979; M. Szydłowski 2007; 2011b; 2012; I. Zielińska, P. Zieliński 2002; por. także A. Cofta-Broniewska 1979, s. 119n<sup>2</sup>; A. Cofta-Broniewska, A. Koško 1982; J. Cze-

<sup>2</sup> Według A. Cofty-Broniewskiej, wytwórczość zdecydowanej większości wyrobów kamiennych na Kujawach u ludności grupy kruszańskiej kultury przeworskiej w okresie późnolateńskim i wpływów rzymskich, w tym także – co najważniejsze – ówczesne warsztaty specjalistycznej produkcji nowego typu żaren tzw. obrotowych (A. Cofta-Broniewska 1979, s. 119-120; A. Cofta-Broniewska, A. Koško 1982, s. 191-193; T. Makiewicz 1973, s.165n; T. Wiślański 1959, s. 69-88, 93), bazowały wyłącznie na miejscowym surowcu narzutowym. Zdaniem badaczki: „Z całą pewnością [...] lokalne ośrodki kamieniarskie zaspokajały potrzeby miejscowej ludności grupy kruszańskiej w zakresie produkcji żaren obrotowych, uniezależniając ją od dość kłopotliwego importu”. (A. Cofta-Broniewska 1979, s.120). Przytoczoną opinię na temat wyłącznego wykorzystania w ówczesnej produkcji żaren rotacyjnych dostępnego na miejscu surowca eratycznego wspiera wypowiedź J. Wielowiejskiego (1981), według którego: „Podstawowym surowcem do wyrobu żaren były [...] głązy narzutowe pochodzenia polodowcowego”. (J. Wielowiejski 1981, s. 369). Odmienne stanowisko w kwestii pochodzenia surowca stosowanego do produkcji kamieni żarnowych zajął A. Gardawski (1979), który omówił wytwórczość w kamieniu u ludności kultury lużyckiej. Autor stwierdza wprawdzie, że: „[...] do celów gospodarstwa domowego używano pospolicie dużych głązów narzutowych, z których wykonane były żarna typu kopankowego [...]”, to jednak dodaje zarazem: „Później pojawiły się też żarna protorotacyjne [...]”. Na obszarach, na których brak surowca dla tego podstawowego narzędzia do przeróbki ziarna, wydobywano go prawdopodobnie w kamieniołomach”. (A. Gardawski 1979, s. 270). Sądzić należy, iż badacz miał na myśli pozyskiwanie surowca granitowego ze złóż sudeckich (czyli Sudetów i ich Przedgórze), których eksploatację i obróbkę na kamienie żarnowe rozpoznano najpełniej w rejonie Masywu Ślęży (G. Domański 1965a; 1965b; 1980; 1996; 2002, s. 33-36, 104; K. Jaworski 2008; L. Kamiński, J. Kaźmierczyk 1994; A. Limisiewicz 1994; J. Lodowski 1981; A. Majerowicz, J. Skoczylas, A. Wójcik 1999; H. Śledzik-Kamińska 1985; 1996; W. Wojciechowski 1962). W świetle ostatnich ustaleń K. Jaworskiego wiele przesłanek wskazuje, że kamienie żarnowe wytwarzano także z granitów, których złoża występują w okolicach Wzgórz Strzegomskich oraz we wschodniej części Wzgórz Niemczańskich i na Wzgórzach Strzeleńskich (por. K. Jaworski 2008). Ośrodek wydobywania surowca oraz produkcji żaren rotacyjnych w rejonie Masywu Ślęży z pewnością funkcjonował już w V-VI w., a w starszych fazach wczesnego średniowiecza należał do jednych

breszuk 1996, s. 57n; L. Czerniak 1980, s. 80n; J. Fogel 1981; R. Grygiel 1976, Tablice XLV-LV, s. 102n; 2004, s. 147; 234; 257, 338, 446, 480, 512, 612-613; 2008, s. 209-210, 317n, 475n, szczególnie 1867-1874; M. Ignaczak 2002, s. 180n; S. Janosz 1982; K. Jażdżewski 1936, s. 271n; M. Kobusiewicz, W. Tetzlaff 1972; M. Kostrzewska 1953; A. Koško 1971, s. 8n; 1979, s. 30n; A. Kulczycka-Leciejewiczowa 1979, s. 75n, 133n; F. Maciejewski 1950a; 1950b; P. Makarowicz 1998, s. 247n; 2000, s. 56n, 89n; 2010, s. 186n; P. Papiernik, M. Rybicka 2002, s. 138n; A. Pelisiak 2003, s. 180; A. Prinke, T. Wiślański 1973; S. Rzepecki 2004, s. 82n; M. Rybicka 1995, s. 149n; 2004, s. 219n; Ł. Smoczyńska 1953; M. Szmyt, J. Czebreszuk 1985; J. Wierzbicki 2013, s. 106n; T. Wiślański 1959, s. 10n; 1966, s. 39n; 1979, s. 231n; tam dalsza literatura).

Dobór eratyków do ekspertyzy litologicznej podług dokładnie ustalonych kryteriów archeometrycznych, a więc tylko takich okazów, które posiadały kształty i rozmiary spełniające pożądane przez pradziejowego wytwórcę – kamieniarza parametry gabarytowe (por. uwagi wyżej), znajduje bardzo konkretne, a zarazem istotne uzasadnienie. W tym miejscu należy odwołać się do dotychczasowych doświadczeń geologii plejstocenu i holocenu w studiach realizowanych nad petrografią niżowych narzutniaków fennoskandzkich. Otóż liczne badania składu petrograficznego eratyków zalegających w osadach akumulacji lodowcowej i fluwioglacjalnej ostatniego zlodowacenia plejstoceniowego poświadczają bezsporną zależność składu asortymentowego narzutniaków (typów litologicznych skał) od frakcji wytypowanego do badań materiału kamiennego. Okazuje się bowiem, że wraz ze wzrostem wielkości analizowanych kongregacji eratycznych (dokładniej: długości średnicy mierzonej po dłuższej osi okazu) wyraźnie zwiększa się udział tzw. skał krystalicznych (konkretnie magmowych, zwłaszcza granitów oraz – choć w mniejszym stopniu – metamorficznych, głównie gnejsów) kosztem skał osadowych, takich jak np. piaskowce czy kwarcyty oraz wapienie (np. D. Czernicka-Chodkowska 1977; 1980; 1983; P. Czubla 2001; J. Dudziak 1970;

M. Górską 2002; M. Górską-Zabielską 2008a, s. 46n; 2010, s. 51n; M. Górską-Zabielską, M. Pisarską-Jamroży 2008, s. 318n; M. Górską-Zabielską, R. Zabielski 2010, s. 19n; I. Leszczyńska 2000, s. 36n; por. także J. Nunberg 1971; J. Rutkowski 1995; 2003; 2007; tam dalsza literatura). Oznacza to, że im większych rozmiarów frakcję narzutniaków wydzielimy do ekspertyzy petrograficznej, tym liczniej będą reprezentowane w analizowanej próbie odmiany litologiczne skał magmowych i metamorficznych, z kolei mniejsza w niej będzie frekwencja odmian skał osadowych.

Tymczasem, przypomnijmy, dotychczasowe badania prowadzone przez geologów nad eratykami skandynawskimi występującymi na Niżu Polskim, a w szerszym odniesieniu – na obszarach objętych ostatnim plejstoceniowym zlodowaczeniem kontynentalnym, uwzględniały w znakomitej przewadze frakcje skalne, na ogół nieużyteczne ze względu na posiadane gabaryty (kształty i rozmiary) w pradziejowej wytwórczości kamieniarskiej tego obszaru (powody tego szerzej uzasadniłem wcześniej – por. *Wstęp*). Otóż, większość dostępnych opracowań petrograficznych niżowych osadów glacialnych i fluwioglacjalnych obejmowała identyfikację typów litologicznych skał wśród narzutniaków albo posiadających bardzo niewielkie rozmiary, czyli żwirów (tzw. frakcji średnio- i gruboziarnistej, tj. o długości średnicy mierzonej po dłuższej osi wynoszącej odpowiednio 4,0/5,0-10,0 mm i 20-60 mm, a nawet mniejsze, tj. 2,0-2,5 mm, rzadziej frakcji grubszej, jak np. 60-128 mm, incydentalnie 1,0-10,0 cm lub 7,0-20,0 cm), albo też głazów o wymiarach (mierzonych najczęściej w ich obwodzie) przekraczających kilka metrów (np. D. Czernicka-Chodkowska 1977; 1980; 1983; P. Czubla 2001; P. Czubla, J. Forysiak 2004; P. Czubla, D. Gałązka, M. Górską 2006; J. Dudziak 1961; 1970; 1974; D. Gałązka 2004; M. Górską 2000; 2002; 2003; 2006; J. Gołąb 1933; M. Górską-Zabielską 2007; 2008a; 2008b; 2010; M. Górską-Zabielską, M. Pisarską-Jamroży 2008; M. Górską-Zabielską, A. Stach 2008; M. Górską-Zabielską, R. Zabielski 2010; S. Konieczny 1956; F. Krawiec 1938; E. Lipka 2007; 2009; L. Lisicki

---

z największych w Europie Środkowej centrów górniczych i wytwórczych. Miejscowe górnictwo oraz przetwórstwo granitu poświadczają liczne ślady działalności wydobywczej w postaci wyrobisk oraz – mniej licznych – kamieniołomów, a także relikty zakładanych w pobliżu pól górniczych, w których wydobywano surowiec, pracowni kamieniarzy specjalizujących się w obróbce tej skały na kamienie żarnowe. Kwestią dyskusyjną, dotąd jednoznacznie nierozstrzygniętą, pozostaje natomiast datowanie początków eksploatacji dolnośląskich złóż granitu oraz tutejszej produkcji żaren rotacyjnych, a także dystrybucji gotowych produktów, na okres wpływów rzymskich (por. literaturę cytowaną wyżej).

1998; 2000; 2003; K.D. Meyer 1983; J. Numberg 1971; J. Rutkowski 1995; 2003; 2007; W. Skalmowski 1937; P. Woźniak 2004; tam dalsza literatura)<sup>3</sup>. To właśnie od klas wielkości wydzielonych do analizy narzutniaków zależą (m.in. – por. dalsze uwagi niżej) wyniki dotyczące oceny niżowego zasobu surowców eratycznych, rozpatrywanego nie tylko pod względem jego ogólnego zróżnicowania asortymentowego (składu petrograficznego), lecz także – co istotne – liczebności poszczególnych typów litologicznych skał. Jednak znakomita większość przywołanych wyżej opracowań pomija analizę eratyków takich frakcji, które byłyby potencjalnie przydatne gabarytowo do wykonania wszystkich znanych produktów kamieniarstwa niżowego w pradziejach. Tym niemniej trzeba pamiętać, że z punktu widzenia wymogów metodycznych geologicznego kwestionariusza badań nad eratykami fennoskandzkimi (szerzej wcześniej omówionych – por. *Wstęp*), dobór dotąd typowanych do badań frakcji kamieni narzutowych (w znakomitej przewadze żwirów średnio- i gruboziarnistych) jest jak najbardziej odpowiedni i poprawny, a zakres ich analizy bez wątpienia kompetentny i wiarygodny.

Wiemy już, że społeczności Niżu Polskiego w pradziejach stosowały w wytwórczości kamieniarskiej dwie podstawowe techniki obróbki bloków skalnych. Sposób wykonania wyrobów kamiennych zależał – ogólnie biorąc – od kształtu i rozmiarów wyselekcjonowanych do ich produkcji konkrekcji skalnych (surowiaków)<sup>4</sup>. Z oczywi-

stych powodów frakcje żwirowe eratyków, zwłaszcza niewielkich rozmiarów (tj. o średnicy poniżej 6,0 mm), pozostawały poza zasięgiem zainteresowań pradziejowego kamieniarza, z kolei frakcje gładzowe o bardzo dużych gabarytach znajdowały marginalne zastosowanie w ówczesnej produkcji kamieniarskiej (por. dalsze uwagi niżej). W świetle tego bowiem, co wiadomo obecnie na temat sposobów wytwarzania wytworów kamiennych na Niżu Polskim w pradziejach, w wytwórczości kamieniarskiej ówczesnych społeczności tego obszaru dominowała technika przystosowania morfometrycznego (wprost, na surowiak), która polegała na doborze brył skalnych z natury odpowiadających morfometrii wytworu finalnego, czyli posiadających najbardziej dopasowane do ich zamierzonej funkcji kształty i rozmiary<sup>5</sup>. Nawet w przypadku zastosowań drugiej z podstawowych technik obróbki konkrekcji kamiennych, rozpoznanych wśród niżowych produktów kamieniarstwa w pradziejach, a więc techniki tzw. przekształcenia morfometrycznego, która bazowała na eksploatacji bloków skalnych znacznie większych od kształtu i rozmiarów zamierzonego wyrobu (wymagających stąd odpowiednich przekształceń kształtów i rozmiarów)<sup>6</sup>, do wykonania narzędzi wykorzystywano półsurowiec pozyskiwany od surowiaków nie aż tak pokaźnie większych gabarytowo od produktu finalnego, jak np. od gładzów o wymiarach przekraczających w obwodzie kilkanaście czy wręcz kilkadziesiąt metrów (por. uwagi wyżej)<sup>7</sup>.

<sup>3</sup> Nie zmieniają tego nowsze prace traktujące o strukturze niżowych surowców eratycznych, realizowane przez geologię na zamówienie archeologów (np. I. Leszczyńska 2000; H. Pomianowska 2012; M. Szydłowski 2011b, s. 296-302; por. także R. Grygiel 2004, s. 127-132; wcześniej także J. Skoczylas 1989; 1990, s. 80-84). Zresztą i te opracowania nie są wolne od niejasności, a nawet mankamentów metodycznych, co szerzej uzasadniam w rozdz. 4.5. (por. także *Wstęp*).

<sup>4</sup> Pierwszy sposób to technika przystosowania morfometrycznego bloków skalnych (wprost, na surowiak), drugi natomiast polegał na ich znacznym przekształceniu morfometrycznym – por. dalsze uwagi w tekście. Oba sposoby obróbki surowca skalnego, czyli wytwarzania narzędzi, były wykorzystywane przez ówczesnych kamieniarzy naprzemiennie w zależności od rodzaju wytwarzanego produktu, a także – od gatunku skały użytej do jego wykonania (P. Chachlikowski 1989, s. 61-62; 1990b, s. 238-240; 1991b, s. 166-168; 1992b, s. 183-184; 1994d, s. 155-157; 1997b, s. 182-188, 223-228, 262-265; por. także P. Chachlikowski 1998; 2000a; 2000b; 2004; 2006; 2007a; 2007b; 2010a; P. Chachlikowski, M. Ignaczak 2004; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001a).

<sup>5</sup> Taki sposób wytwarzania wyrobów kamiennych wymagał jedynie minimalnych (ewentualnie nawet żadnych) korekt surowiaków przeznaczonych do wykonania narzędzi. Na ogół bowiem obróbka odpowiednich konkrekcji surowców ograniczała się do zeszlifowania (zdarcia) jego nieforemnych czy nierównych płaszczyzn, ostatecznego ukształtowania tym sposobem morfometrii projektowanego wyrobu, podobnie – w przypadku form z wyodrębnionym ostrzem – partii ostrza i obucha, a następnie wygładzenia, ewentualnie także wypolerowania powierzchni produktu finalnego (por. literaturę cytowaną w przypisie 4).

<sup>6</sup> Sposób ten umożliwiał formowanie pojedynczej lub nawet kilku brył półsurowca (tj. takich brył, które ze względu na posiadane gabaryty nadawały się do wytworzenia określonych rodzajów narzędzi).

<sup>7</sup> Odminną sugestię przedstawił ostatnio M. Szydłowski (2011b), jednak naszym zdaniem nie znajduje ona wystarczającego uzasadnienia. Chodzi mianowicie o pozyskiwanie tzw. piaskowca mszczonowskiego przez społeczności trzcinieckiego kręgu kulturowego zamieszkujące osadę na stanowisku 1 w Polesiu (woj. łódzkie) drogą eksploatacji jednego z największych

W sumie zależności wykazane między frakcją wytypowanych do badań petrograficznych prób eratyków, a ich frekwencją asortymentową (składem typów litologicznych skał) w stosownych próbach z oczywistych powodów nie mogą pozostać i nie pozostają obojętne dla poprawnego oszacowania zasobu skał narzutowych przydatnych dla kamieniarstwa społeczności zamieszkujących Niż Polski w pradziejach. Z tych powodów trzeba stwierdzić, że tylko właściwa delimitacja archeometryczna eratyków fennoskandzkich wytypowanych do badań opartych na analizie litologicznej dokładnie wyselekcjonowanych brył skalnych, czyli posiadających rozmiary i kształty przydatne do wykonania pełnego instrumentarium kamiennego użytkowanego przez tę ludność (por. uwagi wyżej), może zapewnić rzetelną i wiarygodną ocenę potencjału surowcowego niżowych środowisk w zaspokajaniu popytu na surowiec do produkcji kamieniarskiej u społeczności zasiedlających interesujący nas obszar w przeszłości.

Nieodzownym warunkiem zakwalifikowania rozpatrywanych w pracy pryzm tzw. kamieni polnych, spośród wielu innych usypisk znajdujących w trakcie lustracji powierzchniowej terenu, do stosownych oględzin archeopetrograficznych

była także odpowiednia liczebność tworzących je głazów i otoczków<sup>8</sup>. Otóż, kierując się wyborem pryzm kujawskich do ekspertyz specjalistycznych, przyjęto założenie, iż każdy z wytypowanych do badań stosów narzutniaków winien dostarczyć próbę liczącą minimum 1000 odpowiednich gabarytowo (por. uwagi wyżej) bloków skalnych. Analogiczne kryteria respektowano również w trakcie delimitacji dwóch prób skał eratycznych wyselekcjonowanych z bruków polodowcowych, tj. residuum lubuskiego w Torzymiu oraz kujawskiego w Strzelcach-Krzyżannie.

W konkluzji stwierdzamy, iż minimalna liczebność każdej z trzynastu wydzielonych w ten sposób do analizy prób materiału eratycznego wynosi powyżej 1000 głazów i otoczków, określonych pod względem petrograficznym oraz spełniających dokładnie ustalone kryteria gabarytowe (por. tab. 2). Dlatego też uważamy, iż uwzględnione w pracy próby narzutniaków skandynawskich, pobrane ze stosów tzw. kamieni polnych oraz z bruków morenowych, wystarczająco spełniają wymóg należytej reprezentatywności statystycznej<sup>9</sup>, a także warunek posiadanych przez nie odpowiednich parametrów archeometrycznych – wielkościowych i formy.

w Polsce głazu narzutowego znajdującego się w okolicy Mszczonowa, odległego od przedmiotowego stanowiska o około 30 km. O eksploatacji głazu mszczonowskiego przez tę pradziejową ludność miałyby świadczyć zbieżność cech petrograficznych (ustalona metodą płytek cienkich pod mikroskopem) odłupka znalezionego w osadzie (niestety, autor opracowania nic nie wspomina o kontekście archeologicznym jego odkrycia) oraz próbek pobranych z rzeczonoego głazu, przy jednoczesnej nieobecności tej odmiany piaskowca wśród innych zbadanych prób eratyków zalegających w okolicy stanowiska 1 w Polesiu (M. Szydłowski 2011b, s. 296-301). Bez wątpliwości hipoteza tak wczesnej, bo sięgającej wczesnej epoki brązu, datacji eksploatacji głazu mszczonowskiego jest nader intrygująca poznawczo, to jednak poparta ledwie odosobnionym znaleziskiem debitażu z piaskowca mszczonowskiego i to bez kontekstu jego odkrycia. Poza tym pamiętać trzeba, że głaz ten był intensywnie eksploatowany (jako źródło surowca budowlanego) jeszcze w okresie międzywojennym, co potwierdzają doniesienia M. Małkowskiego (1926). Nie można zatem wykluczyć, iż obecność odłupka z głazu mszczonowskiego na stanowisku, jest tylko ubocznym efektem jego wzmożonej eksploatacji w latach 20. i 30. ubiegłego wieku. Nawet, jeśli rzeczona hipoteza jest słuszna, to mało prawdopodobne, aby tutejsze społeczności trzcinieckie pozyskiwały piaskowiec mszczonowski celem zaspokajania *in extenso* popytu na surowiec do produkcji kamieniarskiej, jak chce autor opracowania zabytków kamiennych ze stanowiska 1 w Polesiu, a głaz z Mszczonowa traktować wyłącznie jako „[...] miejsce wychodni surowca” eksploatowanego sposobem quasigórnym (M. Szydłowski 2011b, s. 301), pomijając zupełnie inny aspekt zainteresowania głazem u miejscowych społeczności w pradziejach, generowany jego pozautylną funkcją waloryzacji krajobrazu w przestrzeni kulturowej ówczesnych mieszkańców tego obszaru.

<sup>8</sup> Innym koniecznym warunkiem wydzielenia do stosownych badań głazów i otoczków była – w przypadku narzutniaków usypanych w pryzmy – możliwość uzyskania informacji na temat wielkości powierzchni pól uprawnych, z których je zebrano (szerzej por. rozdz. 6.1.).

<sup>9</sup> Wypełniono tym samym wymóg właściwej liczebności próby (wynoszącej, w zależności od badanej frakcji, minimum 500 lub minimum 1000 okazów – por. niżej) mający zastosowanie w metodyce badań nad narzutniakami skandynawskimi w aktualnie realizowanych studiach geologicznych (np. P. Czubla, D. Gałązka, M. Górską 2006, s. 352; M. Górską-Zabielską 2007, s. 80; M. Górską-Zabielską 2008a, s. 56; 2010, s. 52; por. także J. Nunberg 1971, s. 29-30, 79-80). Warto w tym miejscu zacytować opinie geologów odnośnie liczebności próby eratyków wymaganej w badaniach tzw. frakcji gruboziarnistej (20-60 mm), tj. P. Czubli, D. Gałązki i M. Górskiej (2006), według których: „Wiarygodne wyniki uzyskuje się na podstawie analizy 1000 klastów [...]” (P. Czubla, D. Gałązka, M. Górską 2006, s. 352), a także M. Górskiej-Zabielskiej (2007), której zdaniem: „Populacja próbki musi być statystycznie reprezentatywna, to znaczy zawierać co najmniej 1000 okazów [...]” (M. Górską-Zabielską 2007, s. 80).

Charakterystykę petrograficzną surowców eratycznych przeprowadzono z zastosowaniem ogłędzin makroskopowych ogółu wyselekcjonowanego do badań prób materiału skalnego, czyli w odniesieniu do wszystkich głązów i otoczków wybranych ze stosów tzw. kamieni polnych oraz wydzielonych spośród narzutniaków tworzących bruki morenowe (por. rozdz. 1, 4.1., 4.5.), spełniających określone wcześniej warunki gabarytowe. Oznacza to, iż stosowną ekspertyzą objęto ogół bloków skalnych mieszczących się w wytypowanych do badań częściach pryzm, bądź też – w przypadku pojedynczej pryzmy zbadanej kompletnie – stanowiących jej całość (por. uwagi wyżej), oraz wszystkie głązy i otoczki zalegające (w obrębie wykopów) w wydzielonych do rozpatrzenia wycinkach bruków polodowcowych (por. uwagi wyżej), a zarazem – co ważne – nadające się, ze względu na posiadane rozmiary i kształty, do wykonania wszystkich produktów niższego kamieniarstwa w prądziejach bez względu na funkcję (przeznaczenie) wyrobu gotowego.

Tym samym ekspertyzą petrograficzną objęto – podkreślmy ponownie – całość wyselekcjonowanych w ten sposób skał narzutowych, czyli spełniających wszystkie omówione wyżej kryteria delimitacji próby (archeometryczne, tj. gabarytowe oraz liczebności) i to – co nader istotne – bez względu na tzw. przydatność wskaźnikową analizowanych surowców eratycznych. Mianowicie w rejestrze rozpoznanych odmian litologicznych skał uwzględniano ogół narzutniaków skandynawskich, i to niezależnie od ich kwalifikacji surowcowej umożliwiającej topogenetyczne odniesienia analizowanych głązów i otoczków do ich fennoskandzkich obszarów macierzystych (źródłowych), skąd zostały wydarte przez lądolód ostatniego plejstocenijskiego zlodowacenia kontynentalnego<sup>10</sup>. Chodzi konkretnie o to, że ekspertyzą petrograficzną objęto wszystkie skały narzutowe mieszczące się w wydzielonych do badań próbach kamieni, a więc nie tylko takie ich typy litologiczne, które posiadają określoną wartość wskaźnikową, przydatną dla ustalenia kierunku transgresji lądolodu skandynawskiego, a jednocześnie umożliwiającą jednoznaczny identyfikację

skały ze znaną pojedynczą wychodnią (tzw. narzutniaki przewodnie), ewentualnie z kilkoma wychodniami czy też relatywnie większym terenem ich występowania (tzw. narzutniaki o ograniczonym znaczeniu wskaźnikowym, tj. wskaźnikowe) na obszarach źródłowych (por. także *Wstęp*).

Warto wiedzieć, iż badania składu petrograficznego surowców narzutowych w aktualnie realizowanych studiach nad geologią plejstocenu i holocenu obejmują ledwie około 40-50% ogółu skał eratycznych występujących na obszarach objętych ostatnim zlodowaceniem plejstocenijskim, z czego 10% stanowią eratyki przewodnie, natomiast kolejne 30-40% całości przywleczonych przez lądolód skandynawski głązów i otoczków to tzw. eratyki wskaźnikowe (por. np. P. Czubla, D. Gałązka, M. Górską 2006, s. 352n; M. Górską 2002; M. Górską-Zabielską 2007, s. 76; 2008a; 1980b; 2009, s. 226; 2010, s. 52n; 2011, s. 142; K.D. Meyer 1983; tam dalsza literatura). Wszystkie pozostałe narzutniaki fennoskandzkie, czyli odmiany litologiczne skał nieposiadające w świetle bieżącej wiedzy na temat geologii skał obszarów macierzystych jakiegokolwiek znaczenia wskaźnikowego, służącego określeniu kierunku nasuwania się lądolodu skandynawskiego czy też ustaleniu odpowiadających im złóż pierwotnych, konsekwentnie pomija się w praktyce badań nad petrografią polodowcowych utworów budujących formy krajobrazu młodoglacjalnego (glin lodowcowych i osadów fluwioglacjalnych). Tym samym nieco ponad połowa, bo aż 50-60% ogółu surowców narzutowych występujących na obszarach Niżu Polskiego, pozostaje aktualnie poza jakimkolwiek rejestrem geologicznego kwestionariusza badań. Dlatego też i ten fakt, podobnie jak w przypadku wcześniej omówionych zależności składu petrograficznego eratyków od frakcji analizowanych bloków skalnych, nie pozostaje bez znaczenia dla poprawnego i wiarygodnego oszacowania zasobów surowcowych dostępnych na terenach wielkodolinnej części międzyrzeczy Wisły i Odry (szerzej por. *Wstęp*).

W sumie brane pod uwagę w niniejszej pracy wyniki ekspertyz petrograficznych uwzględniają oznaczenia rodzaju surowca zastosowane do – co należy wyraźnie zaakcentować – całości wydzie-

<sup>10</sup> Umiejscowionych przede wszystkim w południowej części tarczy fennoskandzkiej (bałtyckiej), a także w niecce Bałtyku i na obszarze państw nadbałtyckich, tj. Estonii, Łotwy i Litwy (por. np. P. Czubla 2001; P. Czubla, D. Gałązka, M. Górską 2006; M. Górską-Zabielską 2007; 2009; 2008a; 2008b; 2010; 2011; M. Górską-Zabielską, R. Zabielski 2010; J. Nunberg 1971; tam dalsza literatura).

lonych do badań prób skał narzutowych, a więc nie tylko w odniesieniu do odmian litologicznych skał magmowych, metamorficznych i osadowych dających się zakwalifikować do absolutnych eratyków przewodnich czy posiadających ograniczone znaczenie wskaźnikowe, co, przypomnijmy, należy do kanonu praktyki analitycznej w geologicznych studiach nad narzutniakami skandynawskimi (np. P. Czubła 2001; P. Czubła, D. Gałązka, M. Górską 2006; D. Gałązka 2004; M. Górską 2000; 2002; M. Górską-Zabielską 2007; 2008a; 2008b; 2009; 2010; 2011; M. Górską-Zabielską, R. Zabielski 2010; K.D. Meyer 1983; J. Nunberg 1971; J. Rutkowski 1995; 2003; 2007; tam dalsza literatura; por. także starsze opracowania geologiczne przywoływane w: A. Prinke, J. Skoczylas 1978, tab. 2; 1980c, tab. 1; J. Skoczylas, A. Prinke 1979, tab. 1; por. także *Wstęp*).

Jak już wspomniano, charakterystykę petrograficzną skał narzutowych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i na Kujawach, przeprowadzono z zastosowaniem makroskopowych ekspertyz surowcowych wszystkich gładów i otoczków (wydzielonych ze stosów oraz pobranych z bruków morenowych), spełniających wymagane warunki archeometryczne. W przypadku części z nich poprawność oznaczeń rodzaju skały korygowano – w dalszej kolejności – drogą konsultacji ze specjalistą bądź też weryfikowano poprzez ich porównanie z próbkami typów skał (lub ich odmian) wcześniej objętymi ekspertyzą specjalistyczną (por. uwagi niżej). Pomocne w tym względzie okazały się także szczegółowe opisy wraz z barwnymi fotografiami typów litologicznych skał eratycznych najczęściej występujących w osadach polodowcowych Polski, zamieszczone w publikacjach P. Czubli, D. Gałązki i M. Górskiej (2006) oraz M. Górskiej-Zabielskiej (2008b). Umożliwiły one wniesienie pewnych uzupełnień do charakterystyki petrograficznej niektórych z analizowanych w terenie narzutniaków skandynawskich, co niewątpliwie ułatwiło

prawidłową ocenę ich cech makroskopowych, a tym samym pozwoliło na wyeliminowanie niepewnych oznaczeń surowcowych w przypadku części z nich<sup>11</sup>.

Zastosowanie makroskopowej identyfikacji rodzaju surowca w odniesieniu do rozpatrywanych w pracy prób kamieni narzutowych wystarczająco uzasadnia fakt, iż oględziny gołym okiem (wspomagane oglądem pod lupą) umożliwiają poprawne rozpoznanie petrograficzne znakomitej większości eratyków fennoskandzkich występujących na obszarach objętych ostatnim plejstoceniowym zlodowaceniem kontynentalnym (np. P. Czubła 2001; P. Czubła, D. Gałązka, M. Górską 2006, s. 352-353; D. Gałązka 2004; M. Górską-Zabielską 2007, s. 78-79; M. Górską-Zabielską 2008a; 2008b, s. 56-58; 2010, s. 51-52; 2011, s. M. Górską-Zabielską, R. Zabielski 2010, s. 19; I. Leszczyńska 2000; S. Lisicki 2000, s. 351n; J. Nunberg 1971; J. Rutkowski 1995; 2003; 2007; tam dalsza literatura. Por. także A. Bolewski, W. Parachoniak 1982, s. 33n; A. Czekalska, A. Kunkel 1977; A. Majerowicz, B. Wierzchołowski 1990)<sup>12</sup>. W tym kontekście, tj. z uwagi na trafność kwalifikacji petrograficznej w odniesieniu do nieomal wszystkich odmian litologicznych skał eratycznych zalegających w pasie pojezierzy wielkopolskich drogą oględzin makroskopowych, nader ważną jest konstatacja, iż surowce najliczniej występujące wśród zbadanych prób narzutniaków polodowcowych (por. rozdz. 1 – tab. 1 i 2) znalazły zarazem powszechne zastosowanie w wytwórczości kamieniarskiej ludności zasiedlającej obszar Niżu Polskiego w pradziejach (szerzej por. rozdz. 8.; także P. Chachlikowski 1989; 1990b; 1991b; 1992b; 1994d; 1997b; 2000b; 2006; 2007a; 2007b; 2008; 2010a; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001a; 2001b; 2001c; R. Grygiel 2004, s. 147; 234; 257, 338, 446, 480, 512, 612-613; 2008, s. 209-210, 317n, 475n, 1867-1874; P. Honig 2004; M. Jórdeczka 2010; I. Leszczyńska 2000; P. Makarowicz 1998, s. 247n; 2000, s. 56n, 89n; 2010, s. 186n; M. Nehring 1987; P. Papiernik,

<sup>11</sup> Warto podkreślić, iż przywoływane opracowania, autorstwa P. Czubli, D. Gałązki i M. Górskiej (2006) i M. Górskiej-Zabielskiej (2008b), zawierające dokładne opisy cech makroskopowych wraz z odpowiadającymi im barwnymi fotografiami kamiennych surowców skandynawskich najliczniej reprezentowanych na obszarach objętych ostatnim zlodowaceniem kontynentalnym (Wisły, vistulianu, bałtyckiego), należą do pierwszych tego typu publikacji w polskich studiach nad geologią plejstocenu, których wartości merytorycznej, a w szczególności przydatności praktycznej, nie sposób nie docenić.

<sup>12</sup> Jednoznaczną opinię na temat zakresu zastosowań metod służących identyfikacji petrograficznej skał eratycznych występujących na obszarach będących w zasięgu ostatniego lądolodu skandynawskiego wyraża M. Górską-Zabielską (2008b), według której: „Analiza eratyków [...] polega na makroskopowym rozpoznaniu skały, a nie na badaniu mikroskopowym” (M. Górską-Zabielską 2008b, s. 56).

M. Rybicka 2002, s. 138n; H. Pomianowska 2012; A. Prinke 1981; 1983; A. Prinke, J. Skoczylas 1980a; 1980c; 1986; J. Skoczylas, L. Jochemczyk, P. Chachlikowski 1992; J. Skoczylas, A. Prinke 1979; M. Szmyt, J. Czebreszuk 1985; M. Szydłowski 2007; 2011b; 2012; I. Zielińska, P. Zieliński 2002)<sup>13</sup>. Trzeba także przypomnieć, a zarazem podkreślić, iż makroskopowe oznaczenia surowcowe uwzględnionych w niniejszej pracy prób narzutniaków, nie miały na celu rozpoznania typów petrograficznych skał łączonych ze znanymi, konkretnymi fennoskandzkimi eratykami przewodnimi czy wskaźnikowi (por. uwagi wyżej), albowiem wyłącznym zadaniem wykonanych ekspertyz petrograficznych było określenie rodzaju surowca – odmiany litologicznej w analizowanych próbach skał narzutowych, bez wskazania odpowiadających im skandynawskich obszarów macierzystych<sup>14</sup>. Taki zakres rozpoznania surowców eratycznych, tj. pozabawiony – nieprzydatnych dla archeologii – odniesień topogenetycznych z odpowiadającymi im obszarami źródłowymi<sup>15</sup>, był stosunkowo łatwy do wykonania (gołym okiem i pod lupą) w odniesieniu do znakomitej większości gładów i otoczków wydzielonych do oględzin petrograficznych (por. także uwagi niżej)<sup>16</sup>.

Nie bez znaczenia dla wyboru takiej metody oznaczeń surowcowych skał eratycznych pozostawały także względy praktyczne. Otóż zastosowanie bardziej szczegółowych analiz mineralogiczno-petrograficznych narzutniaków (w warunkach laboratoryjnych metodą płytek cienkich pod mikroskopem) nie było możliwe ze względu na dużą liczebność prób wydzielonych do badań (por. rozdz. 1. – tab. 1 i 2), a co za tym idzie – także ogromne koszty wykonania. W szczególności jednak realizacja takiego przedsięwzięcia nie znajduje – o czym wspomniałem już wcześniej, a także uzasadniam niżej – dostatecznego uzasadnienia merytorycznego.

Ekspertyzy surowcowe znakomitej większości uwzględnionych w pracy gładów i otoczków narzutowych wykonał autor niniejszej pracy. Stosowne oględziny przeprowadzono podczas realizacji komentowanego wcześniej kujawskiego programu studiów (terenowych i kameralnych) nad miejscowymi zasobami surowców eratycznych (szerzej por. *Wstęp* oraz rozdz. 4.3.) oraz w trakcie wykopalisk dwóch stanowisk, na których terenie odsłonięto zdeponowany przez lądolód ostatniego zlodowacenia skandynawskiego bruk morenowy, tj. w Torzymiu, stanowisko 10 (szerzej por.

<sup>13</sup> Tym niemniej powszechnego wykorzystania w wytwórczości kamieniarskiej społeczności Niżu Polskiego rodzajów surowców, które również należą do najobficiej reprezentowanych w materiale narzutowym, nie można interpretować *in extenso* jako przejaw zdeterminowania struktury surowcowej produktów miejscowego kamieniarstwa od zasobów surowcowych lokalnych środowisk niżowych. Inaczej mówiąc, popularność pewnych skał eratycznych stosowanych przez społeczności wielkodołinne Niżu Polskiego do produkcji wyrobów kamiennych nie wynika bynajmniej z oczywistego faktu, że surowce te należą do najliczniejszych w materiale polodowcowym tego obszaru (por. rozdz. 8. i *Podsumowanie*).

<sup>14</sup> W przeciwieństwie do geologii plejstocenu, a konkretnie – pytań stawianych w kwestionariuszu geologicznych badań nad narzutniakami występującymi na terenach objętych ostatnim plejstoceńskim zlodowaceniem kontynentalnym (szerzej por. *Wstęp*), dla archeologii surowców skalnych identyfikacja fennoskandzkich obszarów macierzystych analizowanych w pracy prób eratyków, podobnie w odniesieniu do skał narzutowych rozpoznanych wśród produktów miejscowego kamieniarstwa, pozostaje bez znaczenia, albowiem w tym przypadku mamy do czynienia z importem surowca na obszary Niziny Środkowo-europejskiej drogą naturalną, jako rezultatu różnorodnej działalności lądolodu skandynawskiego (egzaracji, transportu i akumulacji), w przeciwieństwie do „importu” będącego efektem przejmowania i użytkowania surowców egzogennych (w tym przypadku pozaniżowej proveniencji) przez mieszkańców tego obszaru w przeszłości (np. P. Chachlikowski 1996; 1997b, s. 172n; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001b; 2001c; P. Gunia 2000; 2003; M. Krystek i inni 2011; A. Majerowicz, A. Prinke, J. Skoczylas 1980; 1981; 1987; A. Majerowicz, J. Skoczylas, T. Wiślański 1987; A. Majerowicz i inni 2000; A. Přichystal, L. Šebela 1992; A. Prinke 1983, s. 132n; A. Prinke, A. Majerowicz, J. Skoczylas 1984; A. Prinke, J. Skoczylas 1980a, s. 70; 1980b; 1980c, s. 49-50, 58; 1985; 1986; J. Skoczylas, L. Jochemczyk, P. Chachlikowski 1992; J. Skoczylas i inni 2000; J. Skoczylas, A. Prinke 1979; M. Szydłowski 2007; 2011b; 2012; W. Wojciechowski 1988).

<sup>15</sup> Tym niemniej napotykamy opracowania archeologiczne zawierające specjalistyczne ekspertyzy surowcowe kamiennego materiału zabytkowego wraz z adnotacją o odpowiadających im skandynawskich obszarach źródłowych (np. R. Grygiel 2004, s. 130-132; P. Papiernik, M. Rybicka 2002, s. 138; por. także I. Leszczyńska 2000, s. 39n). Nie uważam, iż jest to praktyka niewłaściwa, a stosowne informacje nie posiadają wartości merytorycznych, jednak z punktu widzenia archeologii nie sposób przypisać im walorów poznawczych.

<sup>16</sup> Pomijam w tym miejscu trudności, a nawet możliwości wprowadzenia błędnych oznaczeń materiału narzutowego metodą makroskopową, dotyczą one bowiem na ogół rozpoznawania tzw. eratyków przewodnich czy wskaźnikowych. W tych przypadkach mankamenty tej metody wynikają z subiektywnej niekiedy oceny cech petrograficznych narzutniaków fennoskandzkich dostrzegalnych gołym okiem (np. M. Górską i inni 2001; por. także M. Górską 2007, s. 78-79).

rozd. 3.) oraz w Strzelcach-Krzyżannie, stanowisko 56 (szerzej por. rozdz. 4.4.).

Kamienie eratyczne zalegające w powierzchniowych w osadach polodowcowych, w szczególności zaś okazy znajdujące na powierzchni gruntu, ewentualnie występujące stosunkowo płytko (w warstwie ornej i tuż pod nią) czy też dostępne w otwartych odsłonięciach terenowych, posiadają na ogół zwietrzałe płaszczyzny wierzchnie. Z tych powodów prawidłowa i precyzyjna kwalifikacja petrograficzna eratyków fennoskandzkich wymaga uzyskania świeżego przełamu skały. Dlatego też oznaczenia surowcowe (wykonane zarówno w terenie, jak też w warunkach oględzin kameralnych) wszystkich uwzględnionych w pracy narzutniaków wykonywano zawsze na podstawie oględzin świeżego (tj. niezwiertzałego) przełamu, tylko takie bowiem eliminują ryzyko nietrafnej identyfikacji petrograficznej (por. fot. 24-25 w rozdz. 4.3.1.). Ogląd niezwiertzałego przełamu eratyka uzyskiwano na skutek przełamania wybranego do analizy bloku skalnego ewentualnie jego rozbicia, najczęściej jednak drogą odbicia debiatażu pokrytego warstwą zwietrzliny od większej konkretnej narzutniaka (por. fot. 4-23 w rozdz. 3.3. oraz fot. 33-42 w rozdz. 4.5.).

Ekspertyzy petrograficzne w terenie wykonano przede wszystkim w odniesieniu do surowców skalnych stosunkowo łatwo rozpoznawalnych gołym okiem i pod lupą (ze względu na ogólne własności i charakterystyczne cechy optyczne skały, rodzaj minerałów skałotwórczych, jej strukturę i teksturę). Wśród zidentyfikowanego w ten sposób materiału eratycznego były najczęściej granity, gnejsy, kwarcyty, piaskowce kwarcytowe, pegmatyty i porfiry, których ogólna kwalifikacja surowcowa nie przysparza większych trudności (por. uwagi wyżej).

W dużo mniejszym zakresie terenowy etap ekspertyz petrograficznych dotyczył pozostałych odmian litologicznych skał, głównie magmowych, stwierdzonych w próbach kamieni narzutowych zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i Kujaw. Mia nowicie zrezygnowano lub ograniczono do minimum oznaczenia rodzaju surowca w odniesieniu do eratyków o dużo większym stopniu trudności

identyfikacji, takich jak np. amfibolit, bazalt, diabaz czy dioryt. W tych przypadkach oraz w każdych sytuacjach wątpliwych zawsze pobierano w terenie próbki skał (odbite od większych frakcji) do dalszych oględzin gabinetowych celem ich konfrontacji, ewentualnie skorygowania oznaczeń terenowych ze specjalistą. Konsultantami ekspertyz surowcowych narzutniaków skandynawskich na etapie prac kameralnych byli: prof. dr hab. Janusz Skoczylas (Instytut Geologii UAM w Poznaniu) oraz dr Agnieszka Wójcik (PAN, Oddział we Wrocławiu) i mgr Krzysztof Sadowski (doktorant w Instytucie Geologii UAM w Poznaniu).

W sumie stwierdzamy, iż przyjęta procedura rozpoznania petrograficznego zapewnia prawidłową i – na ile to możliwe – wiarygodną kwalifikację surowcową wszystkich uwzględnionych w niniejszej pracy prób skał narzutowych. Makroskopowa ekspertyza petrograficzna umożliwia bowiem trafną identyfikację wszystkich typów litologicznych występujących wśród eratyków fennoskandzkich, a przy tym – co ważne – w zdecydowanej większości przypadków określa je z dokładnością do odmiany określonego gatunku (jak np. gnejs amfibolowy, gnejs biotytowy, gnejs łyszczkowy czy piaskowiec kwarcytowy arkozowy, piaskowiec gruboziarnisty różowy). Jednakże ze względu na niską frekwencję wśród analizowanych w pracy prób narzutniaków skandynawskich niektórych spośród rozpoznanych kategorii surowcowych, a także nierówną precyzję ich kwalifikacji petrograficznej, w prezentowanej pracy zrezygnowano ze szczegółowej listy surowców skalnych (tj. uwzględniającej liczne odmiany pewnych typów litologicznych skał – por. uwagi niżej). Z tych samych powodów jako podstawową jednostkę systematyki petrograficznej rozpatrywanych w opracowaniu surowców eratycznych przyjęto gatunek skały. W praktyce oznacza to, iż znakomitą większość odmian tego samego gatunku zestawiono w ramach pojedynczego gatunku skały (por. rozdz. 1. – tab. 1 i 2)<sup>17</sup>. Procedurę taką zastosowano przede wszystkim w odniesieniu do nader zróżnicowanych asortymentowo gnejsów, granitów, piaskowców, porfirów i kwarcytów<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> Na przykład granit alkaliczny, granit drobnoziarnisty, granit oczkowy, granit różowy gruboziarnisty, granit szary gruboziarnisty, granit z biotytem i inne = granit.

<sup>18</sup> Stwierdzenie to opieram na podstawie wyników dotychczasowych ekspertyz petrograficznych surowców skalnych, wyodrębnionych wśród produktów kamieniarstwa pradziejowego, oraz próbek głazów i otoczków narzutowych, autorstwa

Słusznym, a zarazem trafnym argumentem przemawiającym za przyjęciem uogólnionego rejestru surowców skalnych w analizowanych próbach narzutniaków fennoskandzkich jest brak dotąd, przekonujących przesłanek uzasadniających twierdzenie, iż w wytwórczości kamieniarskiej na Niżu Polskim w neolicie i wczesnej epoce brązu (szerzej w pradziejach) mamy do czynienia z powszechnie praktykowaną preferencją pewnych konkretnych odmian surowca wybieranych spośród tego samego gatunku skały (np. P. Chachlikowski 1989; 1990b; 1991b; 1992b; 1994d; 1994e; 1996; 1997b; 1998; 2000a; 2000b; 2006; 2007a; 2007b; 2008; 2010a; P. Chachlikowski, M. Ignaczak 2004; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001a; 2001b; 2001c; A. Prinke 1981; 1983; A. Prinke, J. Skoczylas 1978; 1980a; 1980c; 1985; 1986; J. Skoczylas, L. Jochemczyk, P. Chachlikowski 1992; J. Skoczylas, A. Prinke 1979; por. także R. Grygiel 2004, s. 613; 2008, s. 1867-1874; M. Jórdeczka 2010; I. Leszczyńska 2000, s. 44n, P. Makarowicz 1998, s. 247n; 2000, s. 56n, 89n; 2010, s.186n; M. Nehring 1987; P. Papiernik, M. Rybicka 2002, s. 138n; H. Pomianowska 2012; M. Szmyt, J. Czebreszuk

1985; M. Szydłowski 2007; 2011a; 2011b; 2012; I. Zielińska, P. Zieliński 2002; tam dalsza literatura).

W odniesieniu do znakomitej większości wytworów kamiennych wykonanych na terenach Niżu Polskiego w pradziejach wybór odpowiednich surowców przeznaczonych przez miejscowych kamieniarzy do ich sporządzenia był podyktowany selekcją skał o cechach techniczno-użytkowych właściwych przede wszystkim gatunkowi skały, a nie jej konkretnym odmianom<sup>19</sup>. Sądzić można zasadnie, iż intencjonalność doboru surowca, bezspornie rozpoznawalna wśród produktów pradziejowej wytwórczości kamieniarskiej na Niżu Polskim (por. literaturę cytowaną wyżej; szerzej rozdz. 8.2.3. i *Podsumowanie*), była ukierunkowana na atrybuty przysługujące niemalże wyłącznie (por. uwagi niżej) pewnym, dokładnie ustalonym przez pradziejowego wytwórcę gatunkom skał, a nie ich odmianom, których dobór zależał od przeznaczenia (działania) produktu finalnego<sup>20</sup>. Natomiast zróżnicowanie asortymentowe, które stwierdzamy wśród niektórych produktów niżowego kamieniarstwa w ramach tego samego gatunku skały, trzeba uznać w zdecydowa-

Prof. J. Skoczylasa z Instytutu Geologii UAM w Poznaniu. Warto wspomnieć w tym miejscu, iż na podstawie rozpoznania surowców eratycznych metodą makroskopową badacz ten wyróżnił blisko 120 skał o różnym stopniu precyzji oznaczeń. Wszystkie one uzyskały określenia z dokładnością do pojedynczego gatunku skały, lub nawet jej odmiany (jak np. gnejs amfibolowy, gnejs biotytowy, gnejs lyszczkowy szary, granit drobnoziarnisty różowy, granit gruboziarnisty szary, kwarcyt jotnicki, pegmatyt skaleniowy, piaskowiec gruboziarnisty różowy, piaskowiec kwarcytowy arkozowy, porfir kwarcowy i wiele innych). Por. P. Chachlikowski 1989; 1990b; 1991b; 1992b; 1994d; 1997b; 2000b; także A. Bolewski, W. Parachoniak 1982; A. Bolewski, M. Turnau-Morawska 1963; D. Czernicka-Chodkowska 1977; 1980; 1983; P. Czubla, D. Gałązka, M. Górka 2006; M. Górka-Zabielska 2007; 2008a; 2008b; 2009; 2010; M. Górka-Zabielska, M. Pisarska-Jamroży 2008; M. Górka-Zabielska, R. Zabielski 2010; M. Jórdeczka 2010; I. Leszczyńska 2000; J. Nunberg 1971; A. Prinke, J. Skoczylas 1978; 1980a; 1980c; J. Skoczylas 1989; 1990, s. 80-84; J. Skoczylas, A. Prinke 1979; M. Szydłowski 2007; 2011a. 2011b; 2012; I. Zielińska, P. Zieliński 2002; tam dalsza literatura.

<sup>19</sup> Dowodzą tego bezspornie wyniki dotychczasowego rozpoznania petrograficznego wśród produktów kamieniarstwa neolitycznego w rejonie kujawskiego wycinka Niżu Polskiego. Dość stwierdzić, iż wśród blisko 120 wyróżnionych odmian odpowiednich gatunków skał zdecydowana ich przewaga, bo aż niemalże 90, była reprezentowana przez mniej aniżeli 10 wytworów (szerzej por. P. Chachlikowski 1997b). Podobnie niską frekwencję u znakomitej większości zidentyfikowanych odmian surowców kamiennych stwierdzili A. Prinke i J. Skoczylas wśród bardziej charakterystycznych (pod względem kulturowym lub/i typologiczno-formalnym) rodzajów narzędzi i broni użytkowanych przez społeczności kultur zasiedlających Niż Polski w neolicie (np. A. Prinke 1981; 1983; A. Prinke, J. Skoczylas 1978; 1980a, s. 47-71; 1980c, s. 52-81; 1985; 1986; J. Skoczylas, A. Prinke 1979; J. Skoczylas 1993). Otóż pomimo znacznego zróżnicowania asortymentowego materiału skalnego stwierdzonego wśród tych wyrobów (wyróżniono 109 odmian skał odpowiednich gatunków), autorzy tych prac wykazali zdecydowaną preferencję 6 gatunków skał, w kolejności: amfibolitu, gabra, diabazu, bazaltu, leptytu, i gnejsu. Surowce te posłużyły ówczesnym kamieniarzom tego obszaru do wytworzenia ponad 81% (z sumy 1557 zabytków) wszystkich form narzędziowych. Obróbka pozostałych surowców kamiennych miała dużo mniejsze rozmiary. Przeznaczenie części z nich było przy tym ograniczone do wykonania stosunkowo wąskiego asortymentu produktów (np. granit, piaskowiec kwarcytowy i kwarcyt znalazły zastosowanie w produkcji młotów i buławek, z kolei diorytem posłużono się do wykonania większości siekieromłotów).

<sup>20</sup> Pomijam w tym miejscu selekcję surowców warunkowaną przez tradycje kamieniarstwa kultur neolitycznych tego obszaru (np. P. Chachlikowski 1989; 1990b; 1991b; 1992b; 1994b; 1994d; 1996; 1997b; 2000b; 2006; 2007a; 2007b; 2010a; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001a; 2001b; 2001c; J. Skoczylas, L. Jochemczyk; P. Chachlikowski 1992; por. także R. Grygiel 2004, s. 613; 2008, s. 1867-1874; I. Leszczyńska 2000, s. 44n; A. Majerowicz, J. Skoczylas 2008, s. 30n; P. Makarowicz 1998, s. 247n; 2000, s. 56n, 89n; 2010, s.186n; M. Nehring 1987; H. Pomianowska 2012; A. Prinke 1981; 1983; A. Prinke, J. Skoczylas 1980a; 1980b; 1980c; 1985; 1986; J. Skoczylas, A. Prinke 1979; M. Szydłowski 2007; 2011b; 2012, I. Zielińska, P. Zieliński 2002).

nej większości przypadków (por. uwagi niżej) za efekt doboru przypadkowego, tj. jako przejaw okazjonalnego, a nade wszystko nieumyślnego wykorzystania różnych odmian tego samego gatunku skały przez mieszkańców tego obszaru w przeszłości. Dlatego też uznano, iż tworzenie szczegółowej charakterystyki petrograficznej analizowanych w pracy prób narzutniaków fennoskandzkich nie byłoby, poza dwoma wyjątkami (por. uwagi niżej), przedsięwzięciem zasadnym. Z kolei za celowe i właściwe z perspektywy aktualnej wiedzy na temat użytkowania surowców skalnych na Niżu Polskim w pradziejach (por. uwagi wyżej) przyjęto w prezentowanym opracowaniu uogólniony rejestr kamiennych surowców eratycznych (por. rozdz. 1. – tab. 1 i 2; rozdz. 4.5. – tab. 6-8). Tym samym w pracy ograniczono się do wykazu tylko tych odmian litologicznych skał magmowych, metamorficznych i osadowych, które znalazły znaczące zastosowanie w wytwórczości kamieniarskiej u pradziejowych mieszkańców tego obszaru (por. ostatnio cytowany wykaz literatury oraz rozdz. 8.).

Tylko w przypadku gnejsu biotytowego oraz piaskowca kwarcytowego zachowano bardziej precyzyjne określenia petrograficzne. Zadecydowała o tym wyraźnie zarysowująca się na Niżu Polskim w neolicie i wczesnej epoce brązu (a w szerszym odniesieniu w pradziejach) preferencja w użytkowaniu tych odmian spośród wielu innych obecnych w obrębie odpowiednich typów litologicznych skał. Jak już wiemy, popularność gnejsu biotytowego i piaskowca kwarcytowego w neolitycznej i wczesnobrązowej wytwórczości kamieniarskiej tego obszaru była podyktowana zarówno selekcją odmian o najwyższych parametrach technicznych i użytkowych spośród skał eratycznych tego samego gatunku, jak też doбором zdominowanym przez czynnik kulturowy (P. Chachlikowski 1997b, szczególnie s. 32-33, 275-278, por. także P. Chachlikowski 1989; 1990b; 1991b; 1992b; 1994b; 1994d; 1996; 1998; 2000b; 2006; 2007a; 2007b; 2010a; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001a; 2001b; 2001c; R. Grygiel 2004, s. 613; 2008, s.1867-1874; M. Jórdeczka 2010; I. Leszczyńska 2000, s. 44n; A. Majerowicz, J. Skoczylas 2008, s. 30n; P. Makarowicz 1998, s. 247n; 2000, s. 56n,

89n; 2010, s.186n; M. Nehring 1987; A. Prinke 1983; A. Prinke, J. Skoczylas 1980a; 1980b; 1980c; 1985; 1986; J. Skoczylas 2001; J. Skoczylas, L. Jochemczyk; P. Chachlikowski 1992; J. Skoczylas, A. Prinke 1979; M. Szydłowski 2007; 2011b; 2012, I. Zielińska, P. Zieliński 2002).

Bardziej precyzyjne charakterystyki litologiczne mające zastosowanie w przypadku obu rozpatrywanych wyżej skał eratycznych, tj. gnejsu biotytowego i piaskowca kwarcytowego, mogą stanowić dobry przykład urealnienia systematyki surowców skalnych użytkowanych w wytwórczości kamieniarskiej przez społeczności zasiedlające tereny Niżu Polskiego w pradziejach<sup>21</sup>. Założono bowiem, iż program interdyscyplinarnych badań archeopetrograficznych nad identyfikacją oraz katalogiem surowców skalnych wykorzystywanych do wyrobu instrumentarium kamiennego w przeszłości musi zmierzać przede wszystkim w kierunku wyodrębnienia tych wszystkich odmian spośród odpowiednich gatunków, które ze względów techniczno-użytkowych lub/i kulturowych były wykorzystywane świadomie, a więc takich, których wybór przez wytwórcę i użytkownika nie był przypadkowy czy okazjonalny, lecz zdominowany przez czynnik użytkowo-technologiczny lub/i symboliczny – o charakterze światopoglądowym lub komunikacyjnym (por. uwagi wyżej).

W konkluzji można stwierdzić, iż wykorzystane w niniejszym opracowaniu próby skał narzutowych reprezentują strukturę (asortymentową oraz frekwencyjną) względnie typową dla lokalnych środowisk Niżu Polskiego – obszarów zachodniej oraz wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich. Głównym uzasadnieniem dla takiego twierdzenia jest wydzielenie do oględzin specjalistycznych relatywnie dużej liczby gładów i otoczków eratycznych (por. rozdz. 1. – tab. 1 i 2), przy jednoczesnym uwzględnieniu niezbędnego – moim zdaniem – kryterium archeometrycznego, rozstrzygającego o decyzji zakwalifikowania narzutniaków do ekspertyzy petrograficznej. Potrzebę uwzględnienia właściwych atrybutów gabarytowych, co nastąpiło w trakcie delimitacji prób eratyków zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i Kujaw, traktuję jako

<sup>21</sup> Szerszą wykładnię i uzasadnienie koncepcji „systematyki realnej” źródeł zaprezentował L. Czerniak na przykładzie analizy cech technologicznych neolitycznej ceramiki naczyńowej (L. Czerniak 1989). Ogólnie biorąc, chodzi tutaj o zastosowanie takiej procedury taksonomicznej, która zmierza do wyodrębnienia cech intencjonalnych źródeł, to znaczy „[...] takich, których wydzielenie dałoby się wyjaśnić, zakładając, że efekt mógłby być zrozumiały także z punktu widzenia wytwórcy i użytkownika danych wytworów”. (L. Czerniak 1989, s. 44).

warunek *sine qua non* poprawnych i wiarygodnych studiów archeologicznych nad zasobem litycznych surowców narzutowych dostępnych dla społeczeństw zasiedlających wielkodolinne tereny międzyrzeczy Odry i Wisły w przeszłości, co starałem się uzasadnić w niniejszej części pracy.

Konstatacja powyższa, tj. przekonanie, iż uwzględniono wystarczająco liczebne, a przy tym odpowiednie pod względem rozmiarów i kształtu próby kamieni narzutowych, dotyczy ogółu rozpatrywanego w niniejszym opracowaniu materiału fennoskandzkiego, tj. konkretnej skałnych zbadanych zarówno w rejonie wschodniej części Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego (Kujaw), jak też próby pochodzącej z Pojezierza Lubuskiego (Ziemi Lubuskiej). Zwłaszcza próby eratyków kujawskich traktujemy jako nader bogaty i reprezentatywny wybór źródeł litycznych przydatnych dla wszechstronnej i – na ile to było możliwe – wnikliwej oceny rezerwuaru kamiennych surowców polodowcowych, potencjalnie dostępnego dla społeczności zasiedlających obszar Kujaw w przeszłości, a dokładniej okolice wytypowanych tutaj powierzchni próbnych, umiejscowionych w obrębie Wysoczyzny Kujawskiej oraz we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (szerzej por. rozdz. 4.1., 4.3.2., 4.5. oraz rozdz. 6., 7.). Wprawdzie dla Pojezierza

Lubuskiego dysponujemy odosobnioną próbą narzutniaków skandynawskich, to jednak – zważywszy na jej niebagatelną liczebność, a przy tym mając na uwadze niewielką powierzchnię, z której ją pobrano – także i charakterystykę petrograficzną pochodzącego stąd materiału eratycznego należałoby rozpatrywać jako względnie reprezentatywną dla obszarów położonych na zachodnim krańcu położonego między Odrą i Wisłą pasa pojezierzy wielkopolskich. W szczególności jednak, o czym wspomniano już wcześniej, strukturę (frekwencji i asortymentu) głazów i otoczków eratycznych pobranych z lubuskiego bruku morenowego nie sposób nie docenić jako materiału badawczego nader ważnego i potrzebnego dla oszacowania zasobności tych naturalnych nagromadzeń surowców narzutowych zalegających w osadach licznych form młodogłacialnego krajobrazu wielkodolinnej strefy Niżu Polskiego. Zaprezentowane w kolejnej części pracy wyniki badań (por. rozdz. 3.) dowodzą bezspornie, iż owe glacialne residua lityczne stanowiły niezwykle obfite, a zarazem urozmaicone asortymentowo źródła surowca, pozyskiwanego w pradziejach przez mieszkańców tego obszaru na użytek wytwórczości kamieniarskiej (por. rozdz. 1., 3.3., 4.4.; szerzej *Podsumowanie*).

## Rozdział 3

# Surowce eratyczne zbadane na Pojezierzu Lubuskim

Dla charakterystyki surowców eratycznych zalegających na terenie Pojezierza Lubuskiego dysponujemy pojedynczą próbą kamieni pobraną z bruku morenowego odsłoniętego na stanowisku 10 w Torzymiu (pow. Sulęcín, woj. lubuskie). Tutejszy bruk polodowcowy odkryto w trakcie ratowniczych badań wykopaliskowych prowadzonych na trasie przebiegu planowanej budowy lubuskiego odcinka autostrady A2 w 2008 r. i wyeksplorowano w całości w latach 2008-2009<sup>1</sup> (szerzej por. rozdz. 3.3.).

Jak już nadmieniano (por. *Wstęp* oraz uwagi w rozdz. 1. i 2.), próbę tę uważamy za nader istotny miernik w ocenie zasobności (asortymentowej i frekwencyjnej) kamiennego materiału narzutowego dostępnego w residuach morenowych zalegających w utworach (glinach glacialnych i osadach fluwioglacialnych) budujących liczne formy rzeźby młodoglacialnej wielkodolinnej części Niżu Polskiego. Przekonuje o tym wyjątkowo szeroki zakres ekspertyz archeopetrograficznych wykonanych dla znakomitej większości głazów i otoczków tworzących bruk rezydualny na przedmiotowym stanowisku (szerzej por. rozdz. 3.2. i 3.3.).

Wyniki relacjonowanych niżej badań stwarzają niespotykaną dotąd możliwość wyczerpującego, a przede wszystkim miarodajnego oszacowania struktury skał eratycznych występujących wśród tych naturalnych nagromadzeń kamieni polodowcowych, akumulowanych przez lądolód skandynawski na terenach objętych ostatnim zlodowaceniem plejstoceniowym. Dlatego też zaprezentowana w tej części pracy charakterystyka struktury surowcowej torzymskiego residuum morenowego może stanowić dobry, a zarazem rzetelny punkt wyjścia dla oceny podobnych, a jak wykazano poniżej – niebagatelnych pod względem zasobności

oraz urozmaiconych asortymentowo źródeł zaopatrywania się w materiał kamienny przez społeczność zamieszkującą Niż Polski w przeszłości.

### 3.1. Położenie fizyczno-geograficzne oraz uwarunkowania geomorfologiczne stanowiska

Jak już wiemy, charakterystykę surowców narzutowych zalegających w rejonie Pojezierza Lubuskiego oparto na analizie archeopetrograficznej próby skał eratycznych wyselekcjonowanych spośród głazów i otoczków zalegających w formie bruku polodowcowego odkrytego w okolicach Torzymia (pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stanowisko 10).

W ujęciu fizyczno-geograficznym stanowisko 10 w Torzymiu położone jest w zachodniej części Pojezierza Lubuskiego (makroregionu 315.4; J. Kondracki 2009, s. 134-137, ryc. 22), inaczej zwanego Wysoczyzną Lubuską (B. Krygowski 1972, s. 192n; S. Żynda 1967), na obszarze Równiny Torzymskiej (mezoregionu 315.43; J. Kondracki 2009, s. 136, ryc. 22), zwanej także Równiną Rzepińską (B. Krygowski 1972, s. 192n; S. Żynda 1967).

Przedmiotowe stanowisko usytuowane jest w północnej części Równiny Torzymskiej, przylegającej do południowego skraju Pojezierza Łagowskiego na krawędzi doliny rzeki Ilanki, ok. 1500 m od zabudowań miejscowości Torzym. Położenie stanowiska 10 w Torzymiu na tle regionalizacji fizyczno-geograficznej zachodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich zaprezentowano na rycinie 7.

<sup>1</sup> Badania w terenie prowadził Zespół Projektu Badawczego „Autostrady” Instytutu Prahistorii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu pod kierunkiem dr. Józefa Bednarczyka. Bezpośredni nadzór nad realizacją prac wykopaliskowych w terenie sprawowała mgr Adriana Romańska (szerzej por. A. Romańska, A. Gołębiowski 2010).



Ryc. 7. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Usytuowanie stanowiska na tle regionalizacji fizyczno-geograficznej zachodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich. Legenda: 1 – próba surowców eratycznych (por. tabela 2)

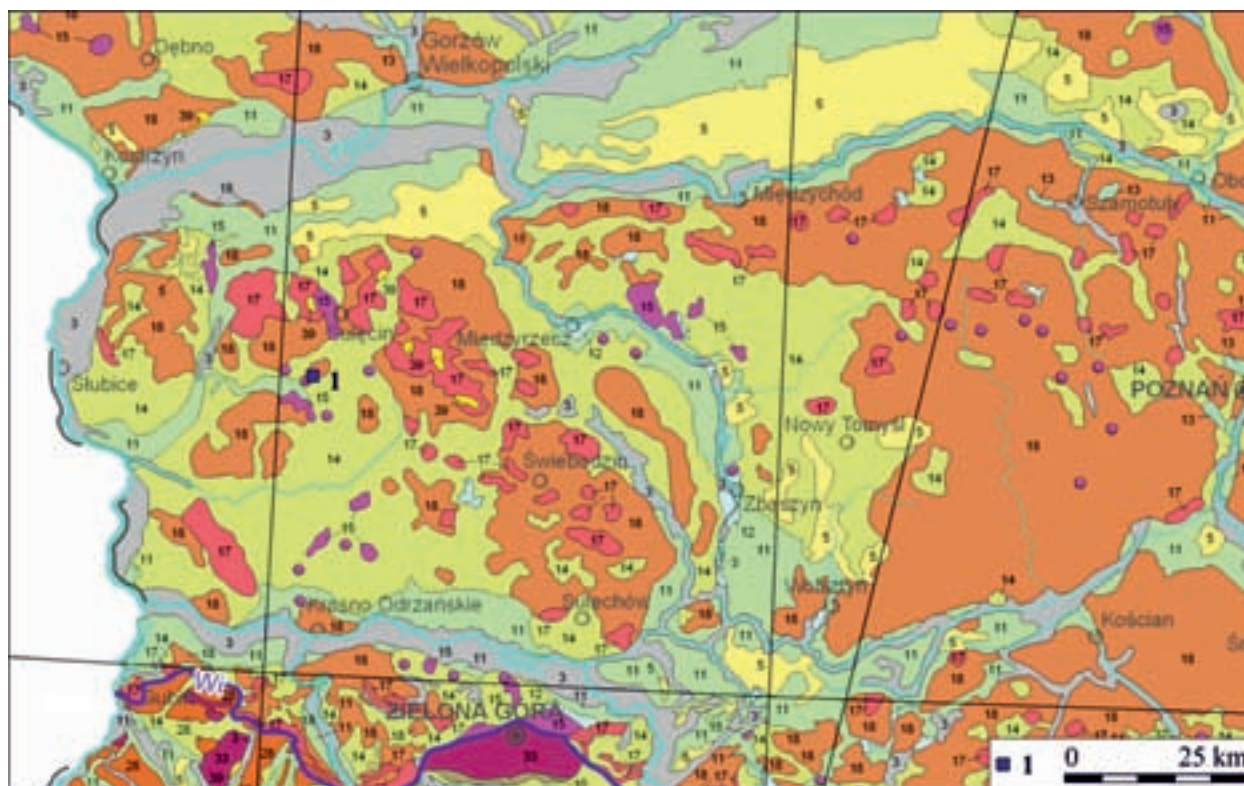
Pod względem geomorfologicznym Równina Torzymska (Rzepińska) jest – na przeważającej powierzchni – równiną sandrową, opadającą na zachód i na południe do doliny Odry, urozmaiconą (głównie w części północnej i północno-wschodniej) połączeniami wysoczyzny morenowej. Charakterystycznym elementem jej krajobrazu są wyodrębniające się na powierzchni tzw. ostańce (wyspy) morenowe, osiągające wysokość do 129 m n.p.m. Wyspy te budują gliny lodowcowe moreny dennej. Zachowały się one jako relikty po gliniastej morenie zniesionej przez wody sandrowe ostatniego zlodowacenia plejstocénskiego (I. Hildebrandt-Radke 2010, ryc. I.3.; J. Kondracki 1981, s. 293; 1994, ryc. 9, s. 86; 2009, s. 136; B. Krygowski 1972, s. 192n, zwłaszcza ryc. 3; S. Żynda 1967). Usytuowanie stanowiska na tle geomorfologii zachodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich przedstawiono na rycinie 8.

Stanowisko jest zlokalizowane u podnóża oraz na południowym skłonie rozległego wzniesienia morenowego formy ostańcowej opadającej w stronę płytkiego zagłębienia – zbiornika akumulacji biogenicznej, najpewniej pozostałości

po niewielkich rozmiarów jeziorze wytopiskowym (por. ryc. 9). Wysokości bezwzględne badanej formy morenowej mieszczą się od 126,70 m n.p.m. w północno-wschodniej części stanowiska do 116,00 m n.p.m. w południowej jego części, u podnóża wzgórza.

Na terenie badanej wyniosłości dominują osady morenowe słabo-gliniaste, piaszczyste z dużymi wkładkami zwartej gliny marglistej zawierającej znaczną domieszkę węglanów wapnia. Teren ów pokrywają współcześnie gleby bielcowe utworzone na podłożu piaszczysto-gliniastym i żwirowym (I. Hildebrandt-Radke 2010).

Charakterystyka morfometryczna oraz analiza litologiczna osadów pokrywających przedmiotowe stanowisko dowodzą, że w ich ukształtowaniu znaczący wpływ odegrały wody roztopowe topniejącego lądolodu skandynawskiego (I. Hildebrandt-Radke 2010; por. także B. Krygowski 1972, s. 192n; S. Żynda 1967). Efektem działalności wód roztopowych na tym obszarze była widoczna selekcja materiału morenowego, prowadząca do eliminacji frakcji drobnych, pylastych oraz ilastych. Taka działalność wód glacialnych na terenach ob-



Ryc. 8. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Usytuowanie stanowiska na tle geomorfologii zachodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich.

Legenda: 1 – próba surowców eratycznych (por. tabela 2)

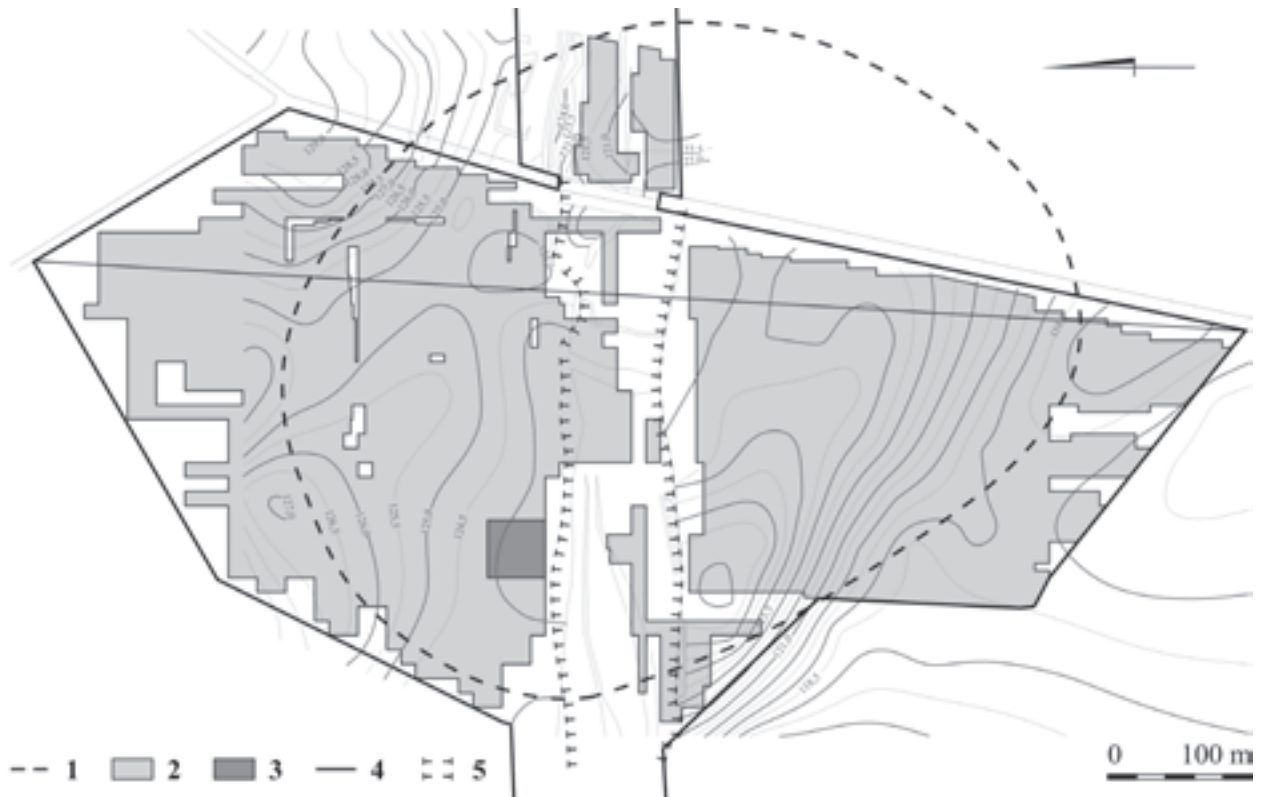
jętych ostatnim zlodowaczeniem plejstoceniowym przyczyniała się zarazem do tworzenia lokalnych nagromadzeń głazów i otoczków eratycznych akumulowanych w postaci naturalnych bruków morenowych, których połacie odkryto *in situ* także w trakcie wykopalisk stanowiska 10 w Torzymiu (por. ryc. 9, 10; fot. 1-3 w rozdz. 3.2.).

Osady budujące badaną formę terenu – residuum morenowe – reprezentują więc materiał lityczny poddany erozyjnej działalności wód roztopowych ostatniego zlodowaczenia kontynentalnego, związanej z deglacją arealną interesującego nas obszaru. Tłumaczy ona wyraźną dominację w podłożu omawianego stanowiska większych frakcji osadów (zwłaszcza żwirowych i głazowych) przy znikomym udziale frakcji drobnych i pylastych, przy tym niemalże całkowicie pozbawionego frakcji ilastych. W szczególności jednak proces zaawansowanej segregacji miejscowego materiału morenowego przez przepływające wody roztopowe łądolodu skandynawskiego, poświadczają zdeponowane na stanowisku nagromadzenia litycznego materiału narzutowego większych wymiarów, czyli głazów i otoczków reprezen-

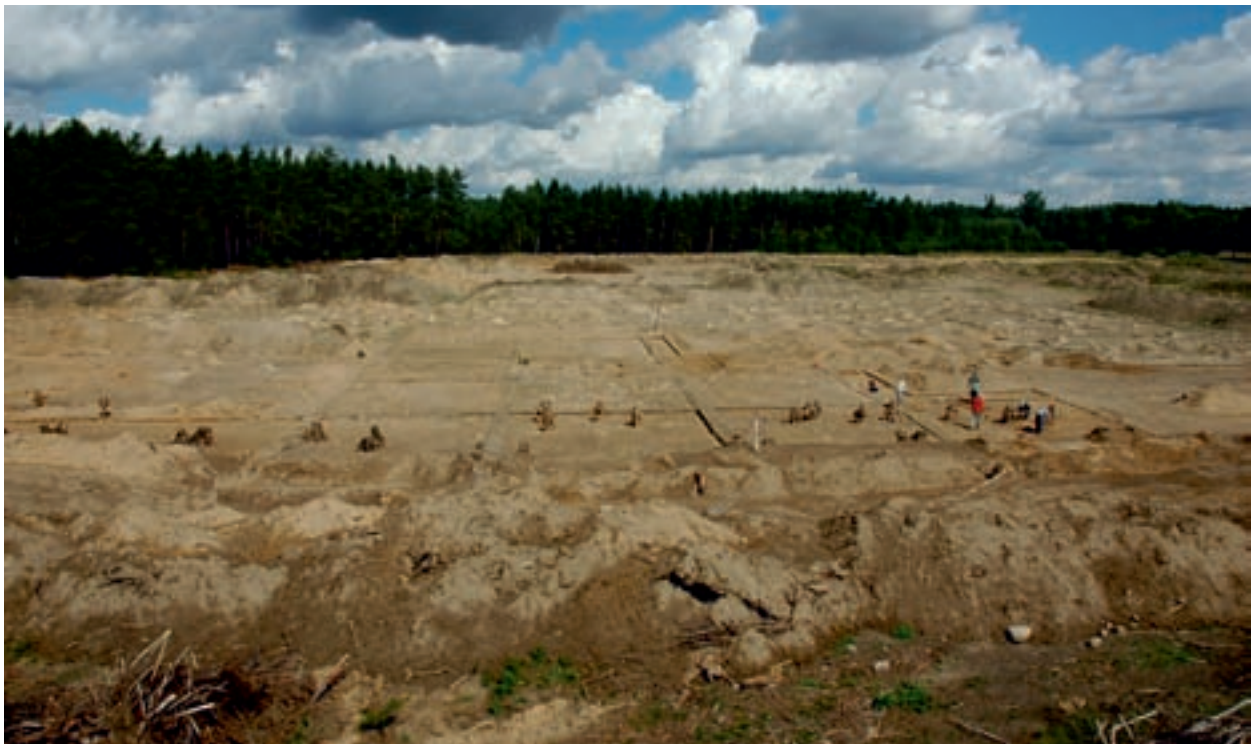
towane przez odmiany litologiczne skał niekrzemianowych (magnetycznych, metamorficznych i osadowych), a także – choć od nich gabarytowo mniejszych – konkretów krzemianowych (por. ryc. 10, fot. 1-3 w rozdz. 3.2.).

### 3.2. Charakterystyka litostratygiczna stanowiska

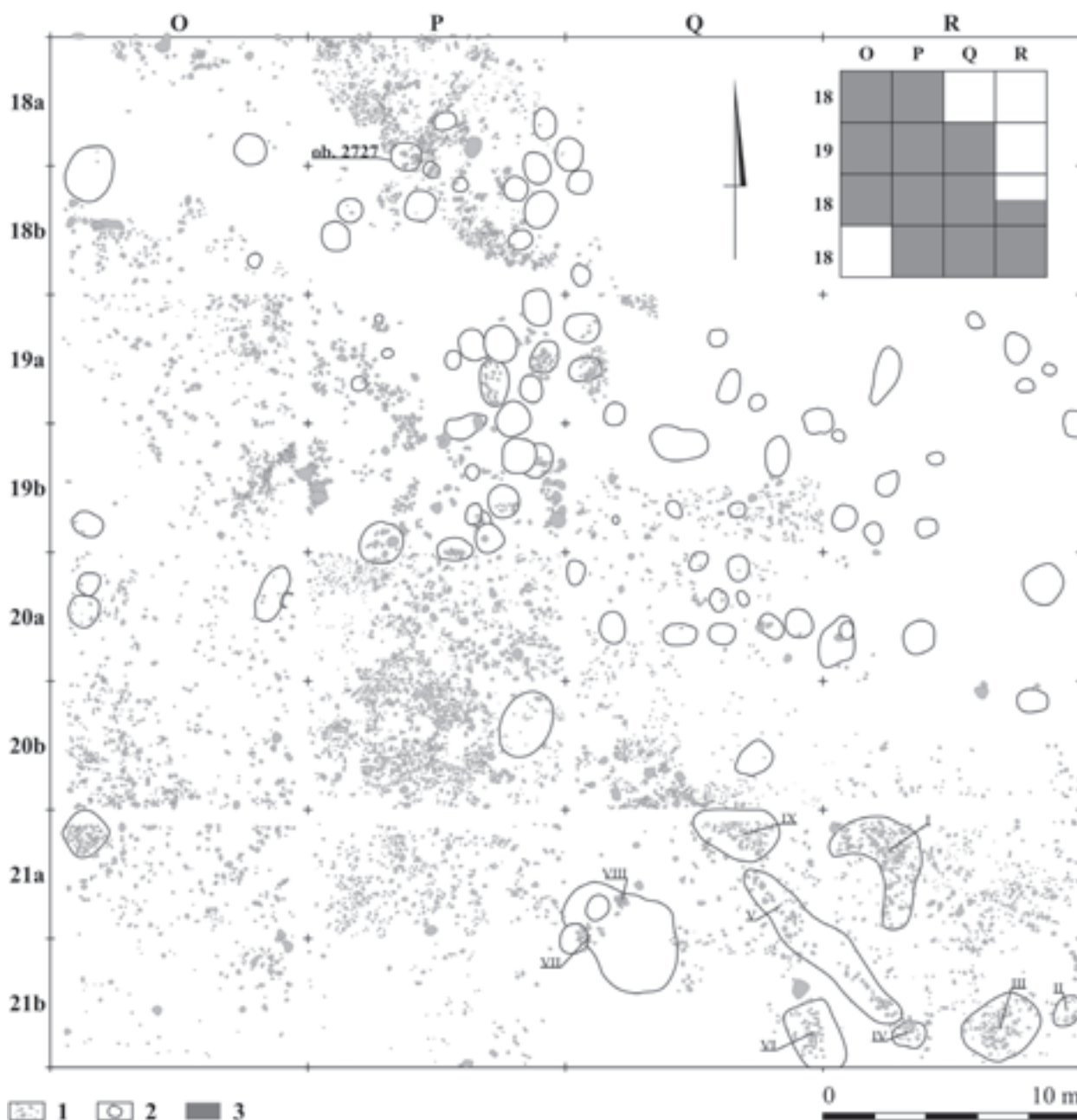
Nagromadzenia polodowcowego materiału litycznego, będącego przedmiotem niniejszej części opracowania, odsłonięto w centralnej strefie zbadanej przestrzeni stanowiska 10 w Torzymiu (por. ryc. 9; fot. 1, 2). Zalegał on na arach: O (18-21), P (18-21), Q (19-21), R (20-21). Odkryte tam konkretne skały, w postaci licznych głazów i otoczków, tworzyły względnie zwarty układ o charakterze bruku morenowego *in situ*, zajmując obszar o powierzchni blisko 12 arów (por. ryc. 9, 10; fot. 1, 2). Zarejestrowany w tej części stanowiska surowiec lityczny – reprezentowany przez zróżnicowane gabarytowo kon-



Ryc. 9. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Plan sytuacyjno-warstwowy z uwzględnieniem lokalizacji bruku morenowego w obrębie wykopów. Legenda: 1 – zasięg stanowiska, 2 – obszar zbadany wykopaliskowo, 3 – strefa zalegania bruku morenowego *in situ*, 4 – pas rozgraniczenia autostrady, 5 – pas „niemieckiego” planu wykonawczego autostrady



Fot. 1. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Strefa stanowiska z brukiem morenowym *in situ*. Widok od strony zachodniej (fot. A. Romańska)



Ryc. 10. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Rozmieszczenie eratyków tworzących bruk morenowy na arach O–R. Legenda: 1 – kamienie narzutowe, 2 – obiekty archeologiczne, 3 – obszar zalegania eratyków objętych ekspertyzą archeopetrograficzną

krecje kamienne oraz krzemienne, zdecydowanie mniej liczne i o mniejszych wymiarach (por. tab. 3) – zalegał stosunkowo płytko, tj. w obrębie warstwy ornej oraz tuż pod nią, w stropie osadów słabo-gliniastych i piaszczysto-gliniastych (por. ryc. 10; fot. 1, 2).

Rozlokowanie kamieni narzutowych tworzących residuum morenowe w obrębie interesującej nas partii stanowiska zaprezentowano na ryci-

nie 10. Ogląd rozmieszczenia eratyków w bruku rezydualnym *in situ* na arach O (18-21), P (18-21), Q (19-21), R (20-21), uzupełnia wybór fotografii w trakcie jego eksploracji (fot. 1-3).

Niektóre fragmenty bruku polodowcowego odsłoniętego na przedmiotowym stanowisku zostały naruszone w efekcie działalności człowieka (przypuszczalnie wydobywczej) w przeszłości (głównie pradziejowej, najpewniej łączonej ze społecznością

kultury łużyckiej z doby wczesnej epoki żelaza – Ha C-D, co zdają się potwierdzać zdecydowanie dominujące źródłowe przejawy zagospodarowania tej przestrzeni stanowiska łączone z łużyckim etapem jego zasiedlenia; por. A. Romańska, A. Gołębiowski 2010). Można stąd słusznie przypuszczać, iż część głazów i otoczków tworzących tutejszy bruk morenowy została z niego wybrana (por. ryc. 10; fot. 2-6), a następnie wykorzystana przez tę ludność do konstrukcji obiektów gospodarczych (np. obstawy palenisk czy obudowy wnętrza tzw. jam); inne z kolei posłużyły miejscowym kamieniarzom jako materiał do sporządzenia narzędzi codziennego użytku (por. tab. 3).

Odkryta na arach O (18-21), P (18-21), Q (19-21), R (20-21) warstwa kamienionośna, utworzona z różnej wielkości głazów i otoczków oraz – mniej licznych – konglomeratów krzemienych (por. tab. 3), nie została zdeponowana równomiernie. Materiału skalnego była pozbawiona zwłaszcza część północno-wschodnia eksplorowanej strefy przedmiotowego stanowiska (por. ryc. 9, 10; fot. 2). Przy-

powierzchniowe nagromadzenia dużej liczby skał eratycznych odsłonięto natomiast w północno-zachodniej, przede wszystkim jednak w centralnej oraz południowej części zbadanej przestrzeni stanowiska (por. ryc. 9, 10; fot. 2, 3). W rejonach tych tworzyły one koncentracje głazów i otoczków – bruk morenowy *in situ*, nieznacznie tylko poddany dewastacji przez człowieka w przeszłości (por. ryc. 10; fot. 2, 3). Nie można tego samego stwierdzić w przypadku skupisk kamieni narzutowych zarejestrowanych w południowo-wschodniej części interesującej nas strefy stanowiska (por. ryc. 10; fot. 2). W tym miejscu naturalny układ bruku morenowego został naruszony antropogenicznie, a tworzące go bloki skalne zostały najprawdopodobniej przemieszczone przez ludność z doby wczesnej epoki żelaza (por. uwagi wyżej). Materiał kamienny, na ogół pozbawiony śladów obróbki lub/i użytkowania, zarejestrowano także w wypełni-skach większości zbadanych na arach O-R obiektów nieruchomych pełniących funkcje uytylitarne (por. tab. 3 i 4; ryc. 10; fot. 2).



Fot. 2. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Rozmieszczenie eratyków tworzących bruk morenowy *in situ* na arach O–Q. Widok od strony południowo-wschodniej (fot. A. Romańska)



Fot. 3. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Rozmieszczenie eratyków tworzących bruk morenowy *in situ* na arach P(19, 20) – Q (19, 20). Widok od strony południowej (fot. A. Romańska)

### 3.3. Charakterystyka surowców eratycznych. Prezentacja wyników badań

Zarejestrowany na stanowisku 10 w Torzymiu lityczny materiał narzutowy poddano oględzinom archeopetrograficznym, które miały na celu<sup>2</sup>:

- 1) rozpoznanie struktury (asortymentowej i frekwencyjnej) narzutniaków fennoskandzkich zalegających na arach O-R. Polegało ono na oznaczeniu rodzaju surowca w odniesieniu do znakomitej większości głazów i otoczków tworzących ujawniony tam bruk polodowcowy (por. uwagi niżej; ryc.10; fot. 2, 3 oraz 4-23),
- 2) wyselekcjonowanie spośród badanych skał narzutowych źródeł, czyli form identyfikowanych

z obróbką i użytkowaniem na stanowisku lokalnego surowca kamiennego. Dokonano tego drogą oględzin wszystkich konkrecji skalnych odsłoniętych w obrębie tzw. warstwy na arach O – R, a także znalezionych w wypełniskach odkrytych tamże obiektów nieruchomych, tzw. jam (por. tab. 3; ryc. 10; fot. 2, 3).

W sumie badaniami objęto 15 711 konkrecji skalnych, z czego 15 447 egzemplarzy reprezentował materiał eratyczny w postaci naturalnych (tzn. pozbawionych jakichkolwiek śladów obróbki i/lub użytkowania) głazów i otoczków zarejestrowanych w obrębie warstwy oraz w wypełniskach tzw. jam, a 264 okazy to zabytki, wyodrębnione spośród ogółu kamieni narzutowych tworzących miejscowy bruk morenowy oraz eratyków znalezionych w obiektach nieruchomych (por. tab. 3)<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Stosowne badania przeprowadził w terenie autor niniejszej pracy przy współudziale mgr D. Kruszony, w trakcie wielokrotnych (na ogół kilkudniowych) przedsięwzięć badawczych realizowanych podczas prac wykopaliskowych na przedmiotowym stanowisku, począwszy od października 2008 r. do lipca 2009 r. (por. P. Chachlikowski 2010b).

<sup>3</sup> Wydzielony w ten sposób zbiór wyrobów kamiennych będzie przedmiotem dalszych szczegółowych analiz kameralnych, uwzględniających kryteria: surowcowe, typologiczno-techniczne oraz funkcjonalne, a ich wyniki zostaną zaprezentowane w odrębnym opracowaniu monograficznym stanowiska przygotowywanym obecnie do druku.

Wśród ogółu analizowanego materiału eratycznego stwierdzono 15 368 różnej wielkości bloków kamiennych (niekrzemiannych) oraz 79 surowych brył krzemienia (eratyki krzemienne wyłączone z niniejszej pracy). Zdecydowana przewaga narzutniaków skandynawskich, bo aż 13 643 z sumy 15 368 okazów, zalegała w obrębie tzw. warstwy, w formie zdeponowanego miejscowo bruku morenowego, a tylko 1 725 kamieni odnotowano w wypełniskach obiektów nieruchomości, wszystkie o gospodarczym przeznaczeniu (por. tab. 3; ryc. 10; fot. 2, 3).

Ogólne zestawienie surowców eratycznych objętych analizą archeopetrograficzną, tj. naturalnych form narzutniaków fennoskandzkich (tzw. geofaktów) oraz wydzielonych spośród nich zabytków kamiennych (artefaktów) zarejestrowanych w obrębie poszczególnych jednostek eksploatacji stanowiska 10 w Torzymiu, ujęto w tabeli 3.

Oznaczenia rodzaju surowca przeprowadzono dla wyselekcjonowanych gabarytowo kamieni eratycznych (por. rozdz. 2.) zebranych na arach: O18, O19, O20, P18, P19, P20, P21, Q19,

Q20, Q21, R20b, R 21 oraz znalezionych w obiekcie 2 727 (por. tab. 3, 4; fot. 1-3, 4-23). Tym samym ekspertyzy archeopetrograficzne wykonano dla głazów i otoczków zalegających na powierzchni 11,5 ara, przy całkowitym areale ich depozycji na blisko 12 arach (por. ryc. 9, 10; fot. 1-3). Na podstawie tego stwierdzamy, iż stosownymi badaniami objęto zdecydowaną większość narzutniaków skandynawskich tworzących bruk morenowy na arach zbadanych w centralnej partii przedmiotowego stanowiska (por. ryc. 9, 10; tab. 3 i 4; fot. 2, 3, także fot. 4-23).

Ogółem przynależność rodzaju surowca określono w odniesieniu do 13 770 głazów i otoczków, co stanowi 89,60% z sumy 15 368 wszystkich eratyków kamiennych wydzielonych do oględzin w tej części eksplorowanej przestrzeni stanowiska<sup>4</sup> (por. tab. 3, 4; fot. 2, 3 oraz 4-23). Można zatem uznać, iż zbadano wystarczająco liczny zbiór materiału eratycznego, przy tym – co ważne – zebranego z nieomal całej powierzchni odsłoniętego tutaj bruku morenowego (por. uwagi wyżej). Dlatego też zaprezentowane niżej wyniki

**Tabela 3. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stanowisko 10. Zestawienie surowców eratycznych objętych analizą archeopetrograficzną**

Lokalizacja	Materiał eratyczny (geofakty)		Materiał zabytkowy (artefakty) <sup>a</sup>	Razem
	kamień	krzemień		
Ar O18	637	2	5	644
Ar O19	1 006	13	22	1 041
Ar O20	675	10	16	701
Ar P18	954	3	24	981
Ar P19	362	3	4	369
Ar P20	1 948	13	35	1 996
Ar P21	1 749	11	28	1 788
Ar Q19	156	–	4	160
Ar Q20	1 175	6	13	1 194
Ar Q21	2 705	6	61	2 772
Ar R20b	204	1	2	207
Ar R21	2 072	11	17	2 100
Ob. 2 727	127	–	7	134
Inne objekty	1 598	–	26	1 624
Razem	15 368	79	264	15 711
	15 447			

Uwagi: <sup>a</sup> Zabytki kamienne wydzielone do dalszych, szczegółowych analiz gabinetowych, uwzględniających kryteria: surowcowe, typologiczno-techniczne oraz funkcjonalne.

<sup>4</sup> Nie licząc pominiętych w niniejszej pracy 79 surowych kongrecji krzemiannych.

**Tabela 4. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stanowisko 10. Struktura surowców eratycznych tworzących bruk morenowy w obrębie poszczególnych jednostek eksploracji**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Ar O18	6	5	3	0	33	83	10	258	65	136	2	35	1		637
Ar O19	8	8	1	1	37	126	10	385	114	261	0	50	5		1 006
Ar O20	3	14	4	3	32	73	13	249	74	169	3	37	1		675
Ar P18	5	9	1	1	32	109	14	356	116	246	1	57	7		954
Ar P19	1	3	1	0	15	43	7	109	58	112	0	13	0		362
Ar P20	22	16	4	1	70	184	23	841	168	511	16	80	11	1 <sup>a</sup>	1 948
Ar P21	17	12	1	2	55	151	15	802	167	441	2	76	8		1 749
Ar Q19	2	5	0	0	8	25	2	61	26	21	0	5	0	1 <sup>b</sup>	156
Ar Q20	8	9	0	1	29	106	6	418	231	311	5	51	0		1 175
Ar Q21 <sup>d</sup>	34	31	1	5	117	193	30	1 189	228	751	4	112	9	1 <sup>c</sup>	2 705
Ar R20b	1	1	0	0	7	19	1	76	30	54	0	15	0		204
Ar R21 <sup>e</sup>	17	15	2	3	86	197	25	869	328	425	13	80	12		2 072
Ob. 2727	2	1	0	0	6	17	5	41	18	34	0	3			127
Razem	126 0,92%	129 0,94%	18 0,13%	17 0,12%	527 3,83%	1 326 9,63%	161 1,17%	5 654 41,06%	1 623 11,79%	3 472 25,21%	46 0,33%	614 4,46%	54 0,39%	3 0,02%	13 770 100%

Uwagi: <sup>a</sup> Wapień. <sup>b</sup> Lidy. <sup>c</sup> Wapień. <sup>d</sup> Uwzględniono materiał kamienny zarejestrowany w ramach skupisk nr V-IX. <sup>e</sup> Uwzględniono materiał kamienny zarejestrowany w ramach skupisk nr I-V oraz w obrębie sondażu.

ekspertyzy archeopetrograficznej przedstawiają dostatecznie wyczerpującą charakterystykę asortymentu i frekwencji substancji litycznej skumulowanej na przedmiotowym stanowisku w glacialnej przeszłości tego obszaru. Eksponowaną w niniejszej pracy charakterystykę narzutniaków fennoskandzkich odkrytych na stanowisku 10 w Torzymiu uznajemy zasadnie za wiarygodną i reprezentatywną.

Szczegółowe wyniki ekspertyzy petrograficznej skał narzutowych tworzących bruk morenowy na arach O (18, 19, 20), P (18, 19, 20, 21), Q (19, 20, 21), R (20b, 21) przedstawiono w tabeli 4. Charakterystykę (udział procentowy) struktury asortymentowej i frekwencyjnej surowców eratycznych zbadanych na stanowisku zilustrowano wcześniej na rycinie 5 (por. rozdz. 1.). Całość kamiennego materiału narzutowego objętego oględzinami specjalistycznymi udokumentowano fotograficznie z osobna dla wszystkich głązów i otoczaków wybranych w obrębie poszczególnych jednostek eksploracji przedmiotowego stanowiska (P. Chachlikowski 2010b). W niniejszej pracy zapre-

zentowano ledwie skromny wybór tej dokumentacji na fot. 4-23.

Wśród materiału narzutowego tworzącego residuum torzymskie wyróżniono ogółem 15 rodzajów surowca – odmian litologicznych skał magmowych, metamorficznych oraz osadowych (por. tab. 4; ryc. 5; fot. 4-23). Najliczniej były reprezentowane: zdecydowanie dominujące eratyki granitu (41,06% z sumy 13 770 okazów), piaskowca kwarcytowego (25,21%), kwarcytu (11,79%), oraz gnejsu (9,63%). W sumie stanowiły one 87,69 % wszystkich surowców eratycznych zdeponowanych na arach O-R (por. tab. 4, ryc. 5; fot. 4-23). Ustępowały im liczebnością głązy i otoczaki oznaczone jako porfir (4,46%) oraz gabro (3,83%). Relatywnie niższą frekwencję wśród pochodzącego stąd materiału eratycznego stwierdzono wśród skał reprezentowanych przez gnejs biotytowy (1,17%), bazalt (0,94%), amfibolit (0,92%), sjenit (0,39%) oraz pegmatyt (0,33%). Z kolei zdecydowanie najmniej liczenie wystąpiły narzutniaki fennoskandzkie zaklasyfikowane do diabazu (0,13%) i diorytu (0,12%).



Fot. 4. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze O19 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 5. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze O19 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 6. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze O20 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 7. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze O20 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 8. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P18 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 9. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P18 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 10. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P18 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 11. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P20 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 12. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P20 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 13. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P21 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 14. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P21 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 15. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P21 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 16. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze Q20 (fot. P. Chachlikowski)



Fot.17. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze Q20 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 18. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze Q21 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 19. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze Q21 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 20. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze R21 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 21. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze R21 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 22. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze R21 (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 23. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze R21 (fot. P. Chachlikowski)

## Rozdział 4

# Surowce eratyczne zbadane w rejonie Kujaw

Jeszcze do niedawna stan rozpoznania geologicznego Kujaw udaremniał dokonanie dokładniejszej charakterystyki lokalnych zasobów surowcowych tego obszaru – eratyków fennoskandzkich, będących podstawowym źródłem surowców w wytwórczości kamieniarskiej wśród tych wielkodoliny społeczności Nizy Polskiego w pradziejach, a w węższej – interesującej nas – perspektywie czasowej: w dobie neoholocénskiego odcinka epoki kamienia. Niedobór odpowiednich badań ograniczał do minimum dotychczasowe inicjatywy ujęcia struktury kujawskich skał narzutowych podejmowane z punktu widzenia oceny miejscowego potencjału skał polodowcowych w zaspokajaniu popytu na surowiec kamienny u ludności zamieszkującej w przeszłości rozpatrywany mezoregion osadniczo-kulturowy (szerzej P. Chachlikowski 1997b, s. 141-145; por. także uwagi we *Wstępie*).

Prezentowana niżej część pracy podsumowuje wieloletnie badania autora nad kamiennym rezerwuarem (asortymentem i frekwencją) surowców eratycznych zalegających na obszarze wschodniej części wielkodoliny pasa międzyrzeczy Odry i Wisły – Kujaw. Wyniki przeprowadzonych pod tym kątem licznych przedsięwzięć badawczych – prac terenowych<sup>1</sup> oraz towarzyszących im opracowań kameralnych<sup>2</sup>, uzasadniają już obecnie podjęcie bardziej wyczerpującego, a zarazem rzetelnego omó-

wienia narzutniaków fennoskandzkich dostępnych w rejonie kujawskiej części pasa pojezierzy wielkopolskich – Nizy Polskiego. Rezultaty rzeczonych badań umożliwiają nie tylko ogólną charakterystykę frekwencyjną i asortymentową surowców eratycznych występujących na Kujawach (por. rozdz. 4.) czy też – w węższym odniesieniu przestrzennym – na terenach wytypowanych w ich rejonie powierzchni próbnych (por. rozdz. 4.1. i 4.3.), lecz także dostatecznie uzasadniają próbę wieloaspektowego oszacowania tych lokalnych zasobów surowca kamiennego, czego podjąłem się w dalszych częściach prezentowanego rozdziału (por. rozdz. 4.5.) oraz – bardziej szczegółowo – w kolejnych rozdziałach niniejszej pracy (por. rozdz. 5., 6. i 7.).

### 4.1. Ogólna charakterystyka surowców narzutowych

Wgląd w strukturę surowców narzutowych zalegających w rejonie kujawskiego wycinka wielkodoliny strefy Nizy Polskiego umożliwiają wyniki analizy archeopetrograficznej dwunastu prób materiału kamiennego (por. tab. 1, 2 w rozdz. 1. i tab. 6 w rozdz. 4.5., ryc. 11 i 12). Spośród nich dziewięć reprezentuje eratyki skandynawskie zdeponowane na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 7

<sup>1</sup> Prowadzonych na obszarach pięciu powierzchni próbnych (ich delimitację przestrzenną, a także zasady, którymi kierowano się przy wyborze konkretnych obszarów do badań, omówiono szerzej w rozdz. 4.3.). Terenowy etap rzeczonych studiów wykonano m.in. w ramach trzech interdyscyplinarnych projektów badawczych realizowanych przez pisańca te słowa (szerzej omówionych we *Wstępie*), nadto pewien zakres terenowego etapu rzeczonych studiów był możliwy dzięki kilku indywidualnym przedsięwzięciom badawczym przeprowadzonych przez autora przedkładanej pracy.

<sup>2</sup> Obejmujących m.in. specjalistyczne ekspertyzy uzupełniające, ewentualnie korygujące oznaczenia surowcowe próbek skał eratycznych pobranych w terenie (por. uwagi w rozdz. 2.). Oprócz tego informacje o bieżących wynikach tych studiów autor zawarł w maszynopisach kilku opracowań specjalistycznych (P. Chachlikowski 2002; 2011, por. także P. Chachlikowski 2010b) oraz relacjonował na licznych otwartych zebraniach naukowych Zakładu Prahistorii Polski Instytutu Prahistorii UAM w Poznaniu. Referował je także na forum kilku – ogólnopolskich i międzynarodowych – konferencji z udziałem archeologów i geologów z kraju i zagranicy (m.in. z Austrii, Czech, Niemiec, Słowacji), które odbyły się w Poznaniu, we Wrocławiu oraz – ostatnio – w Krzemionkach Opatowskich (szerzej por. *Wstęp*).

w rozdz. 4.5., ryc. 11 i 12). Jak już wspomniano, próby skalne z tego obszaru stanowią głązy i otoczaki wyselekcjonowane z ośmiu pryzm tzw. kamieni polnych – konkrekcji narzutowych, usuniętych przez gospodarzy z pól uprawnych rozciągających się w okolicach umiejscowienia wydzielonych do badań stosów kamieni (por. rozdz. 1. i 4.3.1.), zaś kolejną, jedenastą próbę narzutniaków wysoczyznowych tworzy zróżnicowany gabarytowo materiał lityczny zalegający powierzchniowo okolice Osłonek w pobliżu Brześcia Kujawskiego w północno-wschodniej części Wysoczyzny Kujawskiej (szerzej por. rozdz. 4.5.). Następne trzy próby skał eratycznych pochodzą ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, przylegającej do zachodniego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 8 w rozdz. 4.5., ryc. 11 i 12). Jedna z nich została pobrana z bruku morenowego odkrytego w trakcie wykopalisk stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie, położonego nad Jeziorem Pakoskim (szerzej por. rozdz. 4.4.), natomiast dalsze dwie wybrano z pryzm kamieni narzutowych usypanych w bliskiej okolicy Jeziora Kamienieckiego (szerzej. por. rozdz. 4.3.1. i 4.5.).<sup>3</sup>

Pomijając próbę z okolicach Osłonek (por. uwagi w rozdz. 1., także rozdz. 4.5.), próby surowców eratycznych, reprezentowane przez głązy i otoczaki zalegające powierzchniowo Wysoczyznę Kujawską oraz wschodnią część Pojezierza Gnieźnieńskiego, pobrano z dziesięciu stosów narzutniaków, które wytypowano do badań drogą selekcji licznych takich nagromadzeń kamieni polnych zinwentaryzowanych na terenach pięciu tzw. powierzchni próbnych (diagnostycznych). Wyboru stosownych pryzm eratyków dokonano w okolicach czterech powierzchni próbnych wytypowanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej (omówionych szerzej w rozdz. 4.3.1., por. także rozdz. 1. i 4.5.), a mianowicie rozciągających się: na północnym obrzeżu Wysoczyzny Kujawskiej, w rejonie zlewni środkowej Tążyny, zlewni środkowej Bachorzy oraz na południowym krańcu Wysoczyzny, a także – w przypadku odosobnionego obszaru

diagnostycznego wydzielonego do badań na Pojezierzu Gnieźnieńskim – na skraju wysoczyzny przylegającej do rynny Jeziora Kamienieckiego (szerzej por. rozdz. 4.3.1.).

Podsumowując, zasób skał narzutowych zalegających na północnym skraju Wysoczyzny Kujawskiej jest charakteryzowany przez próby głązów i otoczaków, które wybrano ze stosów kamieni zlokalizowanych w okolicach miejscowości Gniewkówiec, gm. Złotniki Kujawskie (próba nr 3)<sup>4</sup>, oraz Rojewo, gm. *loco* (próba nr 9). Z kolei materiał eratyczny występujący w rejonie zlewni środkowej Tążyny jest reprezentowany przez próby wydzielone z pryzm skalnych nagromadzonych w pobliżu miejscowości Kijewo, gm. Gniewkowo (próba nr 5) i Stanomin, gm. Dąbrowa Biskupia (próba nr 11), a narzutniaki dostępne w rejonie zlewni środkowej Bachorzy przedstawiają próby eratyków wyselekcjonowane ze stosów kamieni polnych usypanych nieopodal miejscowości Sędzin (próba nr 10) oraz Wola Bachorna, (próba nr 13), obu położonych w granicach gminy Zakrzewo. Natomiast rezerwuar surowców litycznych osiągalnych na terenie ostatniej wysoczyznowej powierzchni diagnostycznej, tj. położonej na południowym skraju Wysoczyzny Kujawskiej, charakteryzują próby wybrane z usypisk kamieni narzutowych zebranych z pól w okolicach miejscowości Nasiłowo, gm. Bytoń (próba nr 6) oraz Plebanka, gm. Radziejów Kujawski (próba nr 8), w bliskim sąsiedztwie Wzgórza Prokopiaka w Opatowicach (por. ryc. 13-17 w rozdz. 4.3.1. oraz 19-23 w rozdz. 4.3.2.).

Jak już wiadomo, charakterystykę surowców fennoskandzkich zalegających na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego oparto na analizie archeopetrograficznej trzech prób skał. Dwie z nich stanowią głązy i otoczaki wybrane z pryzm eratyków zlokalizowanych w rejonie krawędzi wysoczyzny przylegającej do rynny Jeziora Kamienieckiego nieopodal miejscowości Dysiek (próba nr 2) oraz Kamieniec (próba nr 4), obu położonych w granicach gminy Trzemesz-

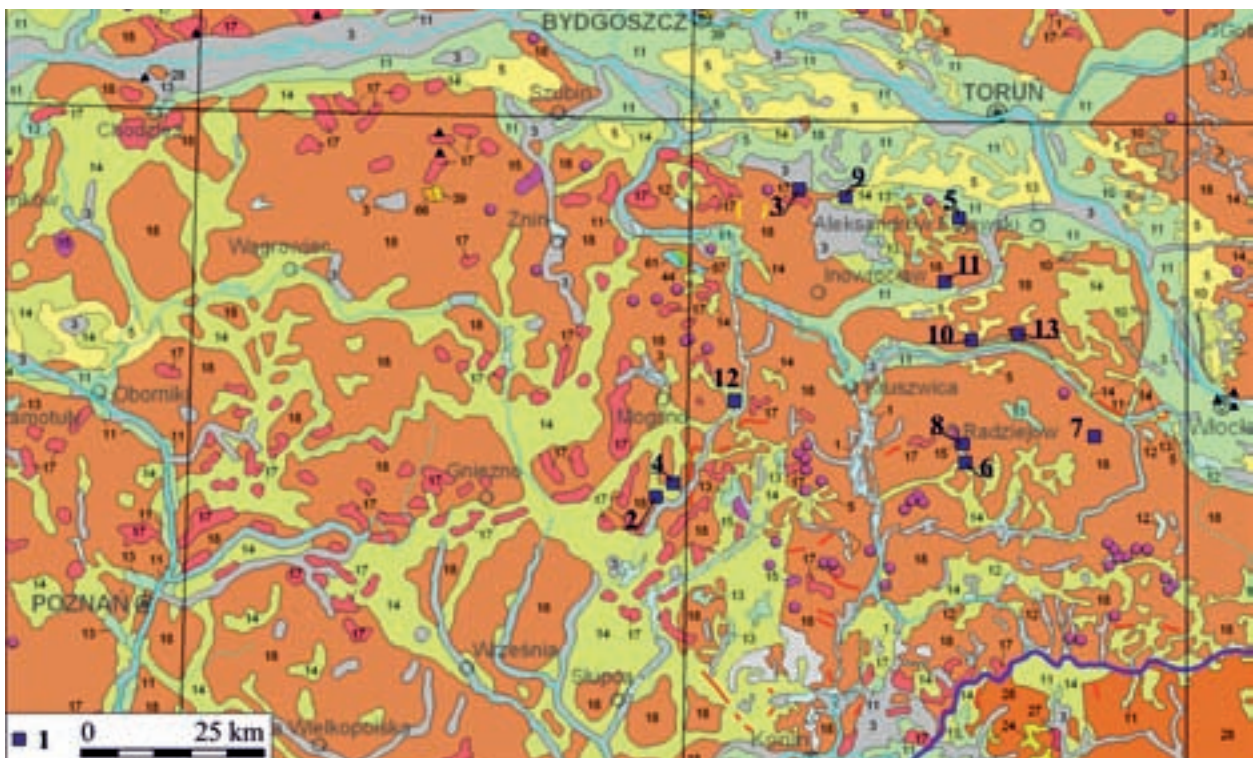
<sup>3</sup> Aspekt metodyczny kwalifikacji kujawskich pryzm kamieni eratycznych do badań, a także kryteria, którymi kierowano się w trakcie pobierania z nich prób do oględzin archeopetrograficznych, podobnie w przypadku delimitacji próby narzutniaków tworzących bruk morenowy na stanowisku 56 w Strzelcach-Krzyżannie, omówiono szerzej w rozdziale 2. (por. także uwagi w rozdz. 6.1.).

<sup>4</sup> Podane w nawiasach numery ewidencyjne prób surowców narzutowych odpowiadają numerom ewidencyjnym prób w tabeli 2 i na rycinach 2, 3 (por. rozdz. 1.) oraz w tabelach 6-8 (por. rozdz. 4.5.) i na rycinach 11, 12. Raz przyjętej numeracji wszystkich rozpatrywanych w pracy prób eratyków trzymano się konsekwentnie w całej pracy (por. ryc. 13-18 w rozdz. 4.3.1. oraz ryc. 19-24 w rozdz. 4.3.2.).



Ryc. 11. Usytuowanie prób surowców eratycznych zbadanych w rejonie Kujaw na tle regionalizacji fizyczno-geograficznej wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich.

Legenda: 1 – próby surowców eratycznych (por. tabele 2 i 6)



Ryc. 12. Usytuowanie prób surowców eratycznych zbadanych w rejonie Kujaw na tle geomorfologii wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich.

Legenda: 1 – próby surowców eratycznych (por. tabele 2 i 6)

no. Natomiast pojedynczą próbę stanowią narzutniaki wyselekcjonowane z bruku morenowego zalegającego *in situ* na skraju wysoczyzny przylegającej do rynny Jeziora Pakoskiego w okolicach miejscowości Strzelce-Krzyżanna, gm. Mogilno (próba nr 12) (por. ryc. 18 w rozdz. 4.3.1. oraz ryc. 24 w rozdz. 4.3.2.).

Z wyjątkiem skał eratycznych rozpoznanych w okolicach miejscowości Osłonki, gm. Osiecinny (próba nr 7; szerzej por. rozdz. 4.5.), badania w terenie wszystkich pozostałych jedenastu prób narzutniaków skandynawskich wykonał autor niniejszej pracy; a w dalszej kolejności – tj. na etapie kameralnych oględzin weryfikujących, ewentualnie korygujących terenowe ekspertyzy petrograficzne – także przy współudziale specjalistów. Aspekt metodyczny rzeczonych badań (zarówno etapu prac terenowych, jak i kameralnych), szczegółowo omówiono w części metodycznej niniejszej pracy (por. rozdz. 2.). Przypomnijmy jedynie, że tylko w przypadku pojedynczej próby eratyków, zebranych w okolicach Rojewy, gm. *loco* (próba nr 9), zbadano wszystkie głązy i otoczaki usypane w stos, spełniające ustalone wcześniej warunki gabarytowe. Natomiast w odniesieniu do pozostałych dziewięciu rozpatrywanych w pracy pryzm narzutniaków polnych (por. tab. 2 w rozdz. 1. oraz tab. 6-7 w rozdz. 4.5.), tj. usypianych nieopodal Dysieka, gm. Trzemeszno (próba nr 2), Gniewkówca, gm. Złotniki Kujawskie (próba nr 3), Kamieńca, gm. Trzemeszno (próba nr 4), Kijewa, gm. Gniewkowo (próba nr 5), Nasiłowa, gm. Bytoń (próba nr 6), Plebanki, gm. Radziejów Kujawski (próba nr 8), Sędzina, gm. Zakrzewo (próba nr 10), Stanomina, gm. Dąbrowa Biskupia (próba nr 11) i Woli Bachornej, gm. Zakrzewo (próba nr 13), analizą archeopetrograficzną objęto wyłącznie wydzielone części nagromadzonego w ten sposób materiału kamiennego, podobnie wyselekcjonowanego pod względem posiadanych kształtów i rozmiarów, a także wymaganej liczebności próby (por. rozdz. 2. oraz 6.1.).

Rozlokowanie stanowisk tzw. kamieni polnych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej oraz we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, a także usytuowanie stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie, skąd pochodzą uwzględnione w pracy próby narzutniaków kujawskich, zaprezentowano na rycinach 11 i 12. Pierwsza z nich ilustruje lokalizację prób skał eratycznych zbadanych w re-

jonie Kujaw na tle regionalizacji fizyczno-geograficznej wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich (por. ryc. 11), druga z kolei przedstawia ich usytuowanie na tle geomorfologii tego obszaru (por. ryc. 12). Przykłady kujawskich pryzm kamieni narzutowych wytypowanych do badań archeopetrograficznych dokumentuje wybór fotografii (por. fot. 26-32 w rozdz. 4.3.1.).

## 4.2. Wybrane elementy uwarunkowań przyrodniczych Kujaw

Z punktu widzenia zadań stawianych niniejszej pracy, zorientowanych przede wszystkim na ocenę zasobów surowcowych lokalnych środowisk wschodniej części wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego, nieodzowne jest zarysowanie specyfiki fizjograficznej, w szczególności uwarunkowań morfogenetycznych oraz – powiązanych z nimi – uwarunkowań geomorfologicznych i krajobrazowych tego obszaru. Jest to zasadne zwłaszcza w kontekście rozpowszechnionej, nie tylko obiegowo, opinii na temat rzekomego ubóstwa kujawskiego wycinka niżu w surowce narzutowe powszechnie wykorzystywanych w wytwórczości kamieniarskiej społeczeństw zasiedlających obszar Kujaw w dobie neoholocenijskiego odcinka epoki kamienia (por. rozdz. 8.).

W ujęciu regionalizacji fizycznogeograficznej obszar Kujaw położony jest na południowo-wschodniej rubieży Pojezierza Południowobałtyckich, wchodzących w skład Niziny Środkowoeuropejskiej, zwanej do niedawna Nizem Środkowoeuropejskim (J. Kondracki 1994; 2009; S. Gilewska 1999). Kujawska część pasa pojezierzy wielkopolskich zajmuje wschodnią część dwóch makroregionów (por. ryc. 2 w rozdz. 1. oraz ryc. 11 w rozdz. 4.1.). Północna część Kujaw obejmuje Pradolinę Wisły-Noteci (T. Bartkowski 1968), znanej też jako Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (S. Gilewska 1986; 1999; J. Kondracki 1994; 2009), natomiast część centralna i południowa mieści się w zasięgu Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego, inaczej Pojezierza Wielkopolskiego (S. Gilewska 1986; 1999; J. Kondracki 1994; 2009), określanego także Niziną Wielkopolsko-Kujawską (B. Krygowski 1972).

Cechą specyficzną regionów wchodzących w skład Pojezierza Południowobałtyckich, w tym

pasa pojezierzy wielkopolskich, jest ich położenie w granicach zasięgu ostatniego plejstocénskiego zlodowacenia kontynentalnego – północnopolskiego (bałtyckiego, Wisły, Vistulianu). Wywarło ono decydujący wpływ na ukształtowanie głównych cech rzeźby terenu objętych jego zasięgiem obszarów, które w zdecydowanej przewadze reprezentują krajobraz młodoglacjalny (R. Galon 1972a; 1972b; R. Galon, L. Roszkówna 1967; S. Gilewska 1999; J. Kondracki 1994; 2009; B. Krygowski 1958; 1961; 1972; S. Kozarski, B. Nowaczyk 1999; L. Roszko 1968; tam dalsza literatura). Modelowanie głównych cech rzeźby młodoglacjalnej przez lądolód skandynawski i jego wody roztopowe przebiegało, według szacunku chronostratigraficznego S. Kozarskiego (1995), w przedziale czasowym między 18 800 lat BC (faza poznańska) a 17 7900 lat BP (subfaza chodzieska według S. Kozarskiego 1995 lub subfaza kujawska według W. Niewiarowskiego 1983).

Obszar młodoglacjalny, zajmujący blisko 30 procent powierzchni Polski, rozciąga się pomiędzy maksymalnym zasięgiem (fazy leszczyńskiej) ostatniego plejstocénskiego zlodowacenia kontynentalnego na południu a wybrzeżem Bałtyku na północy. Największą szerokość, do 300 km, osiąga on na zachód od doliny Wisły, gdzie zasięg maksymalny ostatniego zlodowacenia jest znacznie wysunięty ku południowi, i zwęża się na wschód od niej do 50-70 km na Pojezierzu Mazurskim. Pas pojezierzy wielkopolskich (por. ryc. 1 w rozdz. 1.), w tym jego wschodni kujawski człon (por. ryc. 11 w rozdz. 4.1.) zajmuje południową, tj. położoną na południe od pradoliny Noteci, część pasa obszaru młodoglacjalnego, zamkniętego od południa zasięgiem fazy leszczyńskiej zlodowacenia Wisły.

Związły, za to bardzo trafny opis tej strefy morfogenetycznej Niziny Polskiej zamieszcza R. Galon (1972b): „Rzeźba młodoglacjalna [...] charak-

teryzuje się przewagą wysoczyzn morenowych o powierzchni pagórkowatej, falistej, rzadziej płaskiej, nad którą wznoszą się zespoły form marginalnych lądolodu oraz w której wycięte są liczne formy wklęsłe w postaci rynien subglacjalnych, szlaków wód roztopowych i dolin. Liczne są także obniżenia wytopiskowe. Właśnie znaczna liczba form wklęsłych zamkniętych oraz obecność jezior są kryterium zasięgu ostatniego zlodowacenia, a zatem rzeźby młodoglacjalnej” (R. Galon, 1972b, s. 11). Mimo że morfogeneza holocén ska znacząco skorygowała wielkość powierzchni jezior polodowcowych<sup>5</sup> i wpłynęła na ewolucję sieci hydrograficznej całego młodoglacjalnego obszaru Niziny Polskiej, to jednak miejscowe formy polodowcowe nadal należą do najbardziej typowych na terenach Niziny Środkowoeuropejskiej objętych ostatnim zlodowaceniem plejstocén skim.

W krajobrazie młodoglacjalnym tych terenów (por. ryc. 2, 3 w rozdz. 1. oraz ryc. 12, 13 w rozdz. 4.1.) dominują formy rzeźby glacialnej powstałe w efekcie morfogenetycznej działalności lądolodu skandynawskiego (moreny denne i czołowe, drumliny) oraz formy rzeźby glacialfluwalnej związane z morfogenetyczną działalnością wód fluwioglacjalnych (roztopowych) topniejącego lądolodu skandynawskiego (sandry, równiny sandrowe, ozy, kemy, rynny subglacjalne, pradoliny).

Nie mniej charakterystycznym, lecz pomijanym dotąd w literaturze archeologicznej elementem krajobrazu obszaru młodoglacjalnego są także tzw. głazy narzutowe (eratyki) – bloki skalne o różnych rozmiarach, wydarte przez lądolód z fennoskandzkich obszarów macierzystych (źródłowych), a stamtąd przetransportowane i wyjątkowo licznie zakumulowane na terenach Niziny Środkowoeuropejskiej w czasie jego plejstocén skich transgresji<sup>6</sup>. W polodowcowy materiał lityczny różnej frakcji obfitują postglacjalne utwory

<sup>5</sup> Dość stwierdzić, iż na obszarach będących w zasięgu zlodowacenia Wisły zanikło już 67,4% pierwotnej powierzchni jeziornej (K. Kalinowska 1961). Znaczy to, iż na przełomie późnego glacialu i holocenu łączna powierzchnia jezior na terenie Polski była trzykrotnie większa od współczesnej.

<sup>6</sup> Tym bardziej dziwi, iż żadne z opracowań archeologicznych podejmujących monograficzne studia nad pradziejami rejonu Kujaw (tj. archeologicznymi taksonami kulturowymi, głównie epok neolitu i wczesnego brązu) nie eksponuje walców surowcowych tego obszaru, a mianowicie jego zasobności w kamienny materiał eratyczny. Wyjątek może stanowić praca A. Cofta-Broniewskiej (1979), w której autorka – podejmując się oceny potencjalnej atrakcyjności cech środowiska naturalnego Kujaw przyczyniających się do koncentracji i stabilizacji osadnictwa w tym rejonie – poza dogodną siecią hydrograficzną, żyznymi glebami (tzw. czarnymi ziemiemi) czy źródłami soli, bierze pod uwagę także dostępne na miejscu kamienne surowce narzutowe (por. także uwagi w rozdz. 2.). Warto więc zacytować w tym miejscu A. Coftę-Broniewską: „Kamień na Wysoczyźnie Kujawskiej występuje jedynie w formie głazów narzutowych pochodzenia polodowcowego. Fakt ten mógłby sugerować, iż omawiany rejon cierpiał na brak tego surowca. Jednakże mimo ograniczonej możliwości pozyskiwania kamienia zasoby jego musiały być dość znaczne, skoro pozwalały na rozwinięcie (w środkowym i późnym neolicie oraz wczesnej epoce brązu) bu-

morenowe (czołowe, recesyjne, denne) oraz osady fluwioglacjalne. Morenowy surowiec eratyczny o startych, zaokrąglonych i wygładzonych krawędziach zdeponowany jest często, zwłaszcza w obrębie płaskich pości wysoczyzn, w postaci rezydualnego bruku morenowego (por. także uwagi w rozdz. 1., 3. oraz 4.4.).

Trzeba podkreślić, iż do tej pory tereny objęte ostatnim zlodowaceniem plejstoceniowym pokrywa powierzchniowo nader liczny i urozmaicony asortymentowo kamienny materiał eratyczny. Na obszarach o stosunkowo dobrze zachowanym pierwotnym krajobrazie młodoglacjalnym – głównie Warmii i Mazur, Pomorza, w dużym mniejszym stopniu Wielkopolski i Kujaw – napotykamy liczne powierzchniowe nagromadzenia głazów i otoczków w postaci tzw. głazowisk, tj. reliktowych form naturalnych zbiorowisk narzutniaków fenoskandzkich, z których część stanowi współcześnie wydzielone strefy krajobrazu (całkowicie lub częściowo) chronionego (jak np. rezerwy: „Głazowisko Bachanowo”, „Głazowisko Łopuchowo” i „Głazowisko Rutka” na Suwalszczyźnie). Jednak do najbardziej charakterystycznych i od dawna znanych człowiekowi głazów narzutowych przywleczonych przez lądolód skandynawski na tereny ziem polskich należą bloki skalne o bardzo dużych rozmiarach (przekraczających w obwodzie kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt metrów). Te bardzo

niecodzienne i wyróżniające się w krajobrazie relikty glacialnej przeszłości obszarów będących w zasięgu zlodowaceń plejstoceniowym od zawsze fascynowały człowieka (zwłaszcza w odległej przeszłości, często stając się obiektami kultu i praktyk obrzędowych) i na trwałe wpisały się do świadomości licznych społeczności lokalnych, przekazywanej w miejscowych legendach, baśniach i podaniach o „diabelskich”, „diablich” czy „czarcich” lub wręcz przeciwnie „świętych” czy „królewskich” głazach i kamieniach (rzadziej napotykamy głazy o bardziej oryginalnych nazwach, np. „Zaczarowana karoca” czy „Kamień tatarski”). Najbardziej okazałe z nich, często także – w przypadku głazów o mniejszych gabarytach – ze względu na oryginalny skład petrograficzny czy posiadane ślady utrwalone przez działalność lądolodu lub człowieka w przeszłości, coraz częściej obejmowane są ochroną prawną i zyskują status obiektów (pomników) przyrody nieożywionej. W Polsce zinventaryzowano dotąd ponad 1000 głazów narzutowych większych rozmiarów<sup>7</sup> o randze pomników przyrody, których liczebność nie jest wprawdzie stała<sup>8</sup>, lecz wyraźnie wzrasta – ze zrozumiałych powodów – na północy kraju, głównie na Warmii i Mazurach oraz na Pomorzu (np. D. Czernicka-Chodkowska 1977; 1983; 1990; J. Gągoł 2010; L. Jurys 2003; L. Jurys, A. Szarzyńska 2009; por. także literaturę cytowaną w rozdz. 2.)<sup>9</sup>.

downictwa megalitycznego, a w dobie kultury przeworskiej na wznoszenie kamiennych obiektów sakralnych i pomników sepulkralnych oraz skoro zabezpieczały bazę surowcową rozwijających się lokalnych warsztatów kamienniarstw, produkujących udoskonalone żarna obrotowe”. (A. Cofta-Broniewska 1979, s. 20, także s. 21-22; por. również A. Cofta-Broniewska, A. Koško 1982, s. 5-7).

<sup>7</sup> Obecnie przyjmuje się, że na terenach północnej i środkowej Polski ochroną powinny być objęte głazy mierzące w obwodzie powyżej 8 m, a na południu – o obwodzie powyżej 3 m. Tym niemniej należy nadmienić, iż nie ma w tym względzie ścisłych ustaleń. Walorem są bowiem nie tylko – o czym wspomniano w tekście – gabaryty eratyków, ale także szczególnie nietypowe cechy ich budowy petrologicznej, obecność wygładów i rys glacialnych bądź wrytych na nich przez człowieka znaków lub ornamentów.

<sup>8</sup> Liczba głazów narzutowych kwalifikowanych jako pomniki przyrody jest zmienna. Przykładowo, w przeciągu ostatnich kilkunastu lat ich liczba na przemian maleje i wzrasta, co jest pochodną z jednej strony destrukcyjnej działalności człowieka, a z drugiej – coraz większej świadomości lokalnych społeczności i opieki państwowych służb konserwatorskich w zakresie ochrony tych kamiennych relikwów glacialnej przeszłości ziem polskich. Według Rocznika Statystycznego Rzeczypospolitej Polskiej (z roku 2012) na terenie Polski w roku 2011 ewidencją objęto 1 050 takich głazów, podczas gdy w latach 2000, 2005 i 2010 było ich odpowiednio: 1 114, 1 202 i 1 034 egzemplarzy (*Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2012*, s. 112, tablica 26).

<sup>9</sup> Ze względu na fakt, że terenach objętych ostatnim plejstoceniowym zlodowaceniem kontynentalnym narzutniaki fenoskandzkie stanowiły do czasów wczesnohistorycznych jedyne źródło pozyskiwania surowca skalnego, były one od tysięcy lat powszechnie wykorzystywane nie tylko jako surowiec do produkcji narzędzi codziennego użytku i broni, ale także jako kamienny materiał budowlany. W szczególności rozwój wczesnośredniowiecznej monumentalnej architektury kamiennej, związany z upowszechnieniem chrześcijaństwa, zainicjował dotąd intensywny rozwój kamiennego budownictwa (romańskiego) u progu państwa polskiego o sakralnym, rzadziej świeckim, charakterze. Rozkwit architektury sakralnej i świeckiej (także obronnej) wykonanej z kamienia w dalszych stuleciach powoduje znaczący wzrost zainteresowania dostępnym na miejscu surowcem eratycznym. Używano go również powszechnie do budowy dróg i mostów oraz przy regulacji rzek. Przykładowo, na terenach Pojezierzy (głównie Pomorza i Mazur) okres największej eksploatacji głazów narzutowych

W holocenie obszar niżowej rzeźby młodoglacjalnej był modelowany przez dwa główne czynniki, uwarunkowane zmianą klimatu oraz przy stałym – rosnącym w miarę upływu czasu – współdziałaniu czynników antropogenicznych (np. N. Chotinski, L. Starkel 1982; J. Czebreszuk, I. Hildebrandt-Radke, M. Szmyt 1997; R. Galon 1967; 1972b; R. Grygiel 2004; I. Hildebrandt-Radke 2008; B. Jankowska 1980; B. Krygowski 1958; 1972; P. Makarowicz, K. Milecka 1999; M. Makohonienko 2008; 2011; M. Makohonienko i inni 2006; B. Noryśkiewicz 1995; B. Nowaczyk 1986; 2006; M. Ralska-Jasiewiczowa 1999; M. Ral-

ska-Jasiewiczowa, B. van Geel 1992; K. Rotnicki, L. Starkel 1999; M. Sinkiewicz 1989; 1998; L. Starkel 1977; 1999; L. Starkel i inni 2013; tam dalsza literatura).

Wpływ działalności człowieka na rozwój holoceńskiej rzeźby na terenach wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego powszechnie wiąże się z antropopresją wywołaną pojawieniem się na obszarach niżowych pierwszych grup ludności o gospodarce wytwarzającej żywność (uprawy roli i chowu zwierząt)<sup>10</sup>. Bardziej znaczące oddziaływanie człowieka przekształcające lokalne środowisko przyrodnicze nabrało szczególnej dynamiki w neholocenie (wg

przypadał na przełom XIX i XX w. Wykorzystywane wówczas intensywnie nagromadzenia powierzchniowe eratyków doprowadziły w wielu przypadkach do ich zupełnego zniszczenia, a ślad po wielu głazowiskach pozostał tylko w pamięci mieszkańców tych okolic i w nazwach lokalnych. Również w okresie międzywojennym głązy były intensywnie wykorzystywane. Dobrą ilustracją eksploatacji narzutniaków na dużą skalę może być np. złożo „Czechy Domatowo” w woj. pomorskim, gdzie w latach 1924-1939 wydobywano kamień na potrzeby budowy portów w Gdyni i Władysławowie. Znaczącego poboru głazów dokonywano także w rejonie Żydowa i Gołogóry w woj. zachodniopomorskim. Do dziś zachowały się tam ruiny niemieckiego zakładu eksploatacyjnego, który dostarczał materiał kamienny do konstrukcji umocnień Wału Pomorskiego oraz budowy lokalnego odcinka autostrady (tzw. „berlinki”) mającej połączyć – przez tzw. korytarz polski – Berlin, stolicę ówczesnej III Rzeszy, ze znajdującym się na wschodniej rubieży państwa Królewcem. W latach powojennych kamienie narzutowe pozyskiwano z: nagromadzeń powierzchniowych, czyli głazowisk, złóż głazów w których były one kopalnią główną lub towarzyszącą, złóż kruszywa żwirowo-piaszczystego, a także drogą skupu tzw. kamienia polnego. W odniesieniu do głazowisk obecnie istniejącą sytuację – w związku z ich ochroną prawną – można określić jako okres posteksploatacyjny. Współcześnie surowcowe znaczenie mają kamienie narzutowe występujące w złożach samodzielnych (jednak żadne z takich złóż figurujących w aktualnej ewidencji Państwowego Instytutu Geologicznego nie jest obecnie eksploatowane) lub w złożach kruszywa, w których stanowią one kopalnię towarzyszącą (np. suwalskie złoża „Krzywólka-Suwałki” i „Stożne”, czy „Łączyno” na Pojezierzu Kaszubskim), a także w nadkładach złóż innych kopalni eksploatowanych odkrywkowo, zwłaszcza węgla brunatnego (Bełchatów i kopalnie zagłębia konińskiego). Do niedawna wartość surowcową miały również tzw. kamienie polne skupowane przez drogownictwo i używane do produkcji kruszywa łamanego (m.in. w tym celu w latach 70. XX w. na dużą skalę prowadzono oczyszczanie pól uprawnych z kamieni). W następnych dziesięcioleciach wielkość skupu narzutniaków znacznie zmalała, głównie ze względu na wysokie koszty transportu i brak zainteresowania ze strony rolników. Wspomnieć wypada, iż w czasach PRL-u głązy narzutowe dużych rozmiarów i wyróżniające się walorami ozdobnymi były jedynym źródłem skandynawskich skał dla małych zakładów kamieniarskich, które trudniły się wyrobem płyt nagrobkowych. Znikały przeto masowo z lokalnego krajobrazu polodowcowego. Aktualnie nie ma takiej potrzeby, skandynawskie kamieniołomy bowiem oferują ten sam asortyment pięknych fennoskandzkich kamieni naturalnych. Od dawna już nie wykorzystuje się kamieni do układania nawierzchni dróg. Wręcz przeciwnie – liczba malowniczych, lecz uciążliwych dla pojazdów „kocich łbów” maleje. Obecnie spotkać je można tylko na mało uczęszczanych odcinkach dróg lokalnych lub w obrębie architektonicznych zespołów zabytkowych. Dzisiaj poszukiwane są głównie bloki skał o dużych walorach estetycznych i dekoracyjnych, nadających się do produkcji nagrobków, pomników i okładzin kamiennych. Przypomnijmy także o swoistej modzie na głązy i otoczaki eratyczne wykorzystywane powszechnie na terenach Pojezierzy w konstrukcji architektury ogrodowej (por. rozdz. 1.). Często także lokalne narzutniaki ze względu na posiadane rozmiary i kształty wykorzystuje się jako głązy obeliskowe – pełniące funkcje lokalnych kamieni pamiątkowych, które posadowione – często bez obróbki – na cokole bądź bezpośrednio na ziemi i wzbogacone warstwą tekstową (poprzez rycie na nich napisów lub umieszczanie tablic z napisem dedykacyjnym) upamiętniają ważne postacie lub zdarzenia z przeszłości wśród miejscowych społeczności. Tradycja zastosowania kamieni narzutowych jako materiału budowlanego i architektonicznego (w konstrukcji: budowli sakralnych, mieszkalnych, gospodarczych, dróg, urządzeń ogrodowych, ogrodzeń i wielu innych) wydaje się godna pielęgnowania, zwłaszcza na terenach wiejskich Pojezierzy, gdzie znajdujemy liczne przykłady wszechstronnego i powszechnego ich wykorzystania, tylko tam bowiem trafnie wpisują się one w lokalny krajobraz młodoglacjalny. Mniej udane, naszym zdaniem, wydają się natomiast niektóre przykłady zastosowania kamiennego materiału narzutowego w architekturze miejskiej, zwłaszcza wielkomiejskiej wśród betonowych budowli – choć obiektywnie niebrzydka, to jednak zupełnie nie harmonizuje ona z otoczeniem. W ciągu ostatnich dziesięcioleci wśród mieszkańców obszarów pojeziernych zmieniała się wiedza o głazach narzutowych, zakres ich wykorzystania oraz sposób traktowania. Ważne jest to, że w świadomości tej ludności zaczęto doceniać je za to, że są, a nie widzieć w nich jedynie dostępny pod ręką, pospolity materiał budowlany.

<sup>10</sup> Tym niemniej proces przekształceń antropogenicznych tego obszaru został zapoczątkowany już w okresie późnego mezolitu (por. np. J. Czebreszuk, I. Hildebrandt-Radke, M. Szmyt 1997; B. Nowaczyk 1976; M. Ralska-Jasiewiczowa 1999; M. Ralska-Jasiewiczowa, B. van Geel 1992).

L. Starkel 1999, tj. na przełomie okresów atlantyckiego i subborealnego), wraz z zastosowaniem na szeroką skalę ognia w usuwaniu zbiorowisk leśnych. Długotrwałe wykorzystanie wypaleniskowej metody agrarnej w dobie późnoneolitycznego etapu rozwoju społeczeństw wielkodoliny Nizy Polskiego, głównie przez grupy ludności kultury pucharów lejkowatych, a najpewniej także kultury amfor kulistych, prowadziło do wylesienia coraz większych terenów, a w związku z nim do powstawania coraz większych (utrwalonych przez wypasy) przestrzeni otwartych położonych na krawędziach wysoczyzn oraz ich bliskiego zaplecza (np. A. Koško 1979; A. Koško, M. Szmyt 2004; P. Makarowicz 1998; M. Papiernik, M. Rybicka 2002; A. Pelisiak 2003; D. Prinke 2008; M. Rybicka 2004; M. Szmyt 1996; 2004; J. Wierzbicki 2013; T. Wiślański 1969; 1979; por. także J. Kruk 1980; 1991; 1993; 2004; J. Kruk, S. Milisauskas 1999; J. Kruk i inni 1996; S. Tabaczyński 1970; tam dalsza literatura; por. także wcześniej cytowane prace).

Rolnictwo społeczności późnego neolitu, oparte na ekstensywnych uprawach zbożowych, połączonych z chowem zwierząt, powodowało nie tylko sukcesywną redukcję zbiorowisk leśnych zastępowanych zbiorowiskami antropogenicznymi, lecz także wywoływało w krajobrazie niżowym wielorakie procesy denudacyjne i eoliczne, w mniejszym stopniu erozyjne (por. literaturę cytowaną wyżej). Dlatego też procesy morfogenezy holocenńskiej, zwłaszcza neoholocenńskiej, związane z antropopresją wielkodoliny obszarów Nizy Polskiego, nie pozostają obojętne dla oceny potencjalnej dostępności do miejscowych zasobów kamiennych surowców narzutowych, zalegających w lokalnych utworach budujących formy polodowcowe, głównie akumulacji glacialnej (por. uwagi w rozdz. 4.3.1.), a pośrednio także możliwych sposobów ich pozyskiwania w neolicie (por. uwagi w rozdz. 1., także rozdz. 4.4. i *Podsumowanie*). Ów proces modelowania najbardziej charakterystycznych form młodoglacjalnego krajobrazu obszarów niżowych trwa do czasów nam współczesnych.

Obszar Kujaw w ujęciu regionalizacji fizycznogeograficznej zaliczany jest, jak wspomniano wcześniej, do dwóch makroregionów (por. ryc. 11 w rozdz. 4.1.): Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej (Pradoliny Wisły-Noteci) oraz Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego (Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej, Pojezierza Wielkopolskiego).

W obrębie kujawskiego fragmentu Pradoliny Wisły-Noteci wyróżnia się dwa mezoregiony: Kotlinę Toruńską (J. Kondracki 1994; 2009), zwaną też Kotliną Toruńsko-Bydgoską (T. Bartkowski 1970) oraz Kotlinę Płocką (J. Kondracki 1994; 2009) inaczej Włocławską (T. Bartkowski 1970). Natomiast wschodnią część Pojezierza Wielkopolskiego tworzą trzy jednostki o randze mezoregionów: Pojezierze Żnińskie (R. Galon 1967), stanowiące wschodnią część Pojezierza Gnieźnieńskiego (J. Kondracki 1994; 2009), zwanego też Pojezierzem Mogileńskim (T. Bartkowski 1970), Równina Kujawska (R. Galon 1967) lub Inowrocławska (S. Gilewska 1986; 1999; J. Kondracki 1994; 2009), określana także jako Wysoczyzna Kujawska *sensu stricto* (T. Bartkowski 1970; J. Kondracki 1977) oraz Pojezierze Kujawskie (T. Bartkowski 1970; J. Kondracki 1994; 2009) inaczej Chodeckie (R. Galon 1967). Obszar Kujaw zajmuje więc tereny charakteryzujące się swoistą specyfiką geomorfologiczną, krajobrazową, podobnie hydrograficzną, a co za tym idzie – także pod względem pokrywającej je szaty roślinnej.

Pomijam w tym miejscu szczegółową charakterystykę podstawowych elementów współczesnego środowiska geograficzno-przyrodniczego (klimatu, rzeźby powierzchni, hydrografii, gleb, szaty roślinnej – por. np. M. Szmyt 1996; J. Czembreszuk 1996) oraz przeobrażeń paleośrodowiska Kujaw zachodzących w dobie holocenu (zwłaszcza w okresach atlantyckim i subborealnym – por. np. M. Szmyt 1996; P. Makarowicz 1998; M. Makohonienko 2008; 2011), za zasadne uznając odwołanie się do wyodrębnionych na tym terenie trzech stref paleoekologicznych, tj.: pradolinnej, równinnej (wysoczyznowej) i pojeziernej (szerze uzasadnienie por. M. Szmyt 1996, s. 104-105; por. także D. Prinke 2008, s. 423-429; A. Koško 1979, s. 107-110; L. Czerniak 1980, s. 136-138; A. Cofta-Broniewska, A. Koško 1982, s. 7-8).

Pierwsza z nich, umownie określona jako pradolinna, obejmuje Kotlinę Toruńską (Toruńsko-Bydgoską), strefa druga, określana równiną lub wysoczyznową, ograniczała się do Równiny Kujawskiej (Równiny Inowrocławskiej), natomiast trzecia z wyodrębnionych stref, tj. pojezierna, zajmuje – w interesującym nas zakresie przestrzennym badań – wschodnią część obecnego Pojezierza Mogileńskiego (Pojezierze Żnińskie).

**Kotlina Toruńska** (Toruńsko-Bydgoska) jest rozległą formą pradoliną ciągnącą się na dłu-

gości około 90 km (od Nakła nad Notecią do Nieszawy) i maksymalnej szerokości 25 km (w okolicy Bydgoszczy), zajmując powierzchnię ok. 1 850 km<sup>2</sup>. Kujawski fragment Kotliny Toruńskiej obejmuje jej część centralną, mieszczącą się pomiędzy linią Wisły i Brdy na północy, a krawędzią Równiny Inowrocławskiej na południu (por. ryc. 2 w rozdz. 1. i ryc. 11 w rozdz. 4.1.).

Najniższa wysokość bezwzględna dna Kotliny wynosi około 35 m n.p.m., podczas gdy przylegająca doń od północy erozyjna krawędź Równiny Kujawskiej położona jest na wysokości około 80 m n.p.m., stąd deniwelacje osiągają tutaj ponad 40 m, czytelnie rysując się w lokalnym krajobrazie. Współczesny krajobraz wnętrza kotliny tworzą rozległe poziomy terasowe (o charakterze erozyjnym i akumulacyjnym), formy eoliczne oraz zagłębienia po wytopionych bryłach martwego lodu. Stoki kotliny zajmują erozyjne terasy wysokie (XI-VI) i średnie (V-IV) zbudowane z utworów morenowych, piasków i żwirów, natomiast akumulacyjne terasy niskie (III-I) z mad i piasków rzecznych. Współczesne środowisko kotliny znacząco ukształtowały procesy eoliczne. W środkowym i południowo-wschodnim rejonie kujawskiego fragmentu kotliny stoki, zwłaszcza wyższe poziomy terasowe pokrywają rozległe kompleksy wydym, należące do jednych z największych w Polsce obszarów występowania wydym śródlądowych. Wśród nich dominują formy o wysokości 10-25 m, maksymalnie sięgające około 45 m wysokości względnej. Wprawdzie zwarte kompleksy wydym, tworzące tzw. pola wydymowe, zajmują zasadniczo wyższe terasy, to pojedyncze ich formy (paraboliczne lub proste) występują praktycznie na wszystkich terasach, nawet na najniższej położonej – terasie zalewowej. Wydmy pokryły także niektóre z przylegających do Kotliny fragmenty krawędzi Równiny Kujawskiej.

Zasadniczo odmienne cechy geomorfologiczne reprezentują zalegające w obrębie Kotliny Toruńskiej fragmenty wysoczyzny morenowej, będące relikdami głównego masywu wysoczyzny nie zniesionego przez płynące wody roztopowe topniejącego lądolodu (por. ryc. 3 w rozdz. 1. i ryc. 12 w rozdz. 4.1., zwłaszcza ryc. 13 w rozdz. 4.3.1.). Owe zachowane fragmenty wysoczyzny (tzw. wyspy czy residua morenowe, inaczej plejstoceńskie) zalegają wyspowo w pasie między miejscowościami Dobromierz i Chrośna na północny wschód od Nowej Wsi Wielkiej (por. także

uwagi w rozdz. 4.3.2.) oraz na południowy zachód od Solca Kujawskiego w okolicy miejscowości Wypaleniska. Formy te buduje typowy materiał moreny dennej – glina zwałowa, którą tworzą: masa gliniasto-piaszczysta oraz materiał większej frakcji, tj. okruchy skalne, otoczaki i głazy.

**Równina Inowrocławska** (Wysoczyzna Kujawska) jest obszarem wysoczyzny morenowej wyniesionej na wysokość 80-100 m n.p.m., o niedużym zróżnicowaniu hipsometrycznym – płaskiej (o deniwelacjach do 2 m) oraz falistej (o deniwelacjach 2-5 m). W krajobrazie Wysoczyzny Kujawskiej dominują płaskie, mniej lub bardziej rozległe płyty równiny moreny dennej, poprzecinane rynnami subglacialnymi, dolinami marginalnymi i zagłębieniami wytopiskowymi (por. ryc. 2 w rozdz. 1. i ryc. 11 w rozdz. 4.1.). W przewodzie są to szerokie obniżenia o wyrównanych dnach i łagodnie nachylonych stokach. Równinny krajobraz wnętrza wysoczyzny urozmaicają moreny czołowe, występujące na północnym krańcu omawianego fragmentu Kujaw i w jej części południowej. Rynny subglacialne (wypełnione obecnie przez jeziora) i doliny (wykorzystane przez ciek), wcinają się w powierzchnię wysoczyzny morenowej na głębokość od 5-8 do 10-12 m. Specyfiką dolin o przebiegu równoleżnikowym (Bachorza i Tążyny – Kanału Parchańskiego) jest ich wypiętrzenie w środkowych odcinkach (sięgające 2-5 m), prowadzące do zjawiska bifurkacji płynących nimi wód. Sieć wodną tego obszaru tworzą jeziora rynnowe (rozciągające się wzdłuż zachodniej i południowej rubieży Równiny Kujawskiej, największe to Gopło i Pakoskie), zbiorniki w zagłębieniach wytopiskowych, również te o mniejszych rozmiarach (tzw. oczka), większe ciek (Noteć, Bachorza, Parchania z Tążyną) oraz liczne bezimienne strumienie. Hydrografia wysoczyzny jest jednak słabo rozwinięta, w efekcie czego występują znaczne połacie terenów bezodpływowych.

Morenę denną wysoczyzny wypełnia masa gliniasto-gruzowa utworzona z pyłu, łu, piasku oraz tkwiących w niej konglomeratów skalnych: okruchów, otoczków i głazów o różnych gabarytach (por. ryc. 3 w rozdz. 1. i ryc. 12 w rozdz. 4.1.). Morenowy materiał kamienny o startych, zaokrąglonych i wygładzonych (oszlifowanych) krawędziach zdeponowany jest często, zwłaszcza w obrębie płaskich fragmentów równiny, w postaci kamiennego bruku rezydualnego (morenowego).

Z punktu widzenia preferencji osadniczych społeczeństw późnego neolitu niżowego, nie-obojętnym dopełnieniem krajobrazu Wysoczyzny Kujawskiej są wyspowo rozmieszczone na jej powierzchni płaty eolicznych piasków pokrywowych, a miejscami także wydmy o zróżnicowanych rozmiarach, powstałe pod dominującym wpływem działalności eolicznej. Oprócz północnego skraju wysoczyzny, gdzie zostały przemieszczone z wydm umiejscowionych w Kotlinie Toruńskiej (por. uwagi wyżej), piaski eoliczne zalegają wzdłuż krawędzi wysoczyzny przylegających do równoleżnikowych erozyjnych dolin glacialnych Bachorzy i Parchania – Tążyny, a także pokrywają niektóre fragmenty moren czołowych na południowym obrzeżu Wysoczyzny, w rejonie radziejowsko-opatowickim.

Cechą wyróżniającą ekosystem wysoczyzny jest największy w skali Kujaw stopień ich antropogenicznego przekształcenia. Jest to teren od dawna poddany antropopresji. Holoceni, zwłaszcza neoholoceni, przeobrażenia krajobrazowe w rejonie Kujaw wywołane procesami erozyjno-denudacyjnymi wiązać należy w głównej mierze z działalnością dewastacyjną człowieka w przeszłości (por. wcześniejsze uwagi). Współcześnie tereny uprawne zajmują niemalże 90% jego powierzchni, a pozostała – lasy porastające głównie płaty eolicznych piasków pokrywowych.

**Pojezierze Żnińskie** (Mogileńskie) stanowi wschodnią część Pojezierza Gnieźnieńskiego. Od sąsiadującej z nią od wschodu Równiny Inowrocławskiej, obniżonej względem niej o 10-15 m, dzieli ją rynna goplańska i dolina Noteci, stanowiąc wyraźną barierę krajobrazową. Rzeźbę tej części Kujaw tworzą liczne długie rynny subglacialne, zorientowane południkowo i wypełnione ciągami niezbyt dużych jezior, częste pagórki moreny czołowej (ich najwyższe kulminacje sięgają 160 m n.p.m.), wznoszące się ponad płaskimi lub lekko falistymi połaciami moreny dennej, którym towarzyszą drobne płaty równin sandrowych, kemy i niewielkie zagłębienia wytopiskowe (por. ryc. 2 w rozdz. 1. i ryc. 11 w rozdz. 4.1.). Teren ten cechuje więc stosunkowo urozmaiconą hipsometrią, a różnice w wysokości względnej wynoszą 20-30 m lub więcej. Formy morenowe (czołową i denną) wypełniają gliny zwałowe oraz różnej frakcji konglomeraty skalne akumulacji lodowcowej (por. ryc. 3 w rozdz. 1. i ryc. 12 w rozdz. 4.1.).

### 4.3. Delimitacja obszaru badań

Przy typowaniu kujawskich powierzchni próbnych (diagnostycznych) do badań nad zasobem lokalnych surowców narzutowych (por. rozdz. 2. i 4.1.), kierowano się przesłankami wynikającymi zarówno z uwarunkowań przyrodniczych (1), jak też kulturowo-osadniczych (2) rozpatrywanego mezorejonu osadniczo-kulturowego.

Wziąwszy pod uwagę omówioną wcześniej specyfikę środowiska naturalnego Kujaw, dążono do wydzielenia takich rejonów badawczych – powierzchni próbnych, które byłyby typowe dla poszczególnych jednostek fizjograficznych, podobnie form geomorfologicznych tego obszaru (jak np. wnętrza i skraju wysoczyzny czy przylegających doń krawędzi form dolinnych – erozyjnym rynien glacialnych; szerzej por. rozdz. 4.3.1.). Kolejnym ważnym kryterium decydującym o wyborze konkretnych terenów badań, penetrowanych celem wytypowania i pobrania kamieni narzutowych do ekspertyz archeopetrograficznych, był warunek ich usytuowania w bliskim sąsiedztwie rejonów relatywnie bogatych pod względem zinentaryzowanych kopalnych reliktyw osadnictwa społeczności z doby późnego neolitu. Z tych powodów, kierując się wyborem kujawskich powierzchni diagnostycznych, czyli miejsc, z których pochodzą rozpatrywane próby materiału eratycznego, uwzględniono także ich położenie względem terenów o wyjątkowo intensywnych (oceniając z perspektywy Niżu Polskiego) przejawach ich udokumentowanego zagospodarowania przez ówczesnych mieszkańców – grup ludności należących do kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych – szerzej na ten temat w rozdziale 4.3.2.

#### 4.3.1. Kontekst przyrodniczy wyboru powierzchni próbnych

Przystępując do badań nad kamiennymi surowcami eratycznymi zalegającymi na obszarze wschodniej części wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego, przyjęto założenie, iż stosownym programem prac terenowych należy objąć w pierwszej kolejności tereny z natury obfitujące w polodowcowy materiał skalny. Oprócz tego uznano, iż powinny to być obszary o stosunkowo dogodnej

dostępności do tych naturalnych zasobów litycznych w przeszłości. Chodziło mianowicie o tereny, na których określone procesy (głównie erozja późnoglacialna i denudacja postglacialna, w szczególności morfogeneza neholoceńska – por. uwagi w rozdz. 4.2.) doprowadziły do odsłonięcia osadów polodowcowych (na ogół glin glacialnych) zasobnych w głązy i otoczaki narzutowe, umożliwiającą podjęcie ich eksploatacji<sup>11</sup>.

Rekonesans takich potencjalnie dostępnych obszarów naturalnych nagromadzeń skał eratycznych oraz rozpoznanie – w odniesieniu do części z nich – struktury asortymentowej i frekwencyjnej wśród niżowych narzutniaków fennoskandzkich, były możliwe dzięki przeprowadzeniu odpowiednich, tj. ukierunkowanych na ten problem, interdyscyplinarnych prac terenowych oraz towarzyszących im ekspertyz i opracowań kameralnych (por. uwagi wprowadzające do rozdz. 4., także *Wstęp* oraz rozdz. 2.). Program takich badań w odniesieniu do rejonu Kujaw sformułowano już w połowie lat 90. XX w. i jest on kontynuowany do chwili obecnej. Zakres stosownych przedsięwzięć badawczych dotyczył penetracji powierzchniowej w rejonach wytypowanych powierzchni próbnych oraz rozpoznania składu petrograficznego pozyskanych tą drogą prób skał eratycznych zalegających w okolicach wskazanych obszarów diagnostycznych (por. także uwagi w rozdz. 4.1.).

Jak wspomniano wyżej, program studiów nad archeogeologią wielkodolinnej części Niżu Polskiego, a dokładniej nad zasobami surowców kamiennych współcześnie występującymi na terenach jego wschodniego, tj. kujawskiego członu, obejmował zwiad terenowy prowadzony celem rozpoznania głazów i otoczków narzutowych zalegających powierzchniowo w okolicach wytypowanych obszarów próbnych. Prace w terenie polegały na poszukiwaniu oraz ewidencji miejsc antropogenicznych nagromadzeń materiału eratycznego, rozpoznawanych w postaci przyzm tzw. kamieni polnych, czyli różnej wielkości bloków skalnych zebranych przez rolników z okolicz-

nych pól uprawnych i usypanych w hałdy (szerzej por. uwagi w rozdz. 1.). Równolegle prowadzono ekspertyzy litologiczne dla prób eratyków wydzielonych do dalszych badań z niektórych stosów kamieni zinwentaryzowanych w trakcie prac polowych. W efekcie tych prac z owych licznie rejestrowanych w terenie hałd kamieni, dziesięć wytypowano do szczegółowych oględzin archeopetrograficznych, uwzględniających wcześniej omówione (por. rozdz. 2.) kryteria delimitacji próby (surowcowe, gabarytowe, liczebności), przy jednoczesnym zachowaniu warunków wymaganych dla poprawnych oznaczeń petrograficznych wydzielonego tą drogą materiału litycznego, czyli wykonywanych zawsze na świeżym przełamie skały (por. fot. 24, 25).

W ramach realizacji wzmiankowanego wyżej programu badań terenowych spenetrowano powierzchniowo okolice usytuowane w obrębie Wysoczyzny Kujawskiej (tworzące tzw. wysoczyznowe powierzchnie próbne) oraz obszar położony we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (tworzący tzw. pojezierny obszar diagnostyczny). W sumie prospekcją terenową objęto pięć kujawskich powierzchni próbnych. W obrębie strefy wysoczyznowej badania przeprowadzono na czterech takich obszarach (por. ryc. 13-17, także ryc. 11 i 12 w rozdz. 4.1.), natomiast w strefie pojeziernej do penetracji wydzielono pojedynczy obszar diagnostyczny, umiejscowiony w okolicach Jeziora Kamienieckiego, styczny z zachodnim skrajem Wysoczyzny Kujawskiej (por. ryc. 18, także ryc. 11 i 12 w rozdz. 4.1.).

Zasięg przestrzenny rekonesansu terenowego – powierzchniowej lustracji kujawskich powierzchni próbnych (położonych w obu strefach, tj. wysoczyznowej i pojeziernej), z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanych do oględzin archeopetrograficznych przyzm tzw. kamieni polnych, ujęto dla każdego z badanych obszarów z osobna na rycinach 13-18. Przykłady stosów eratyków fennoskandzkich, z których wybrano próby skał narzutowych do ekspertyzy specjalistycznej ilustruje wybór fotografii (fot. 26-32).

<sup>11</sup> Warto zauważyć, iż rejonami z natury obfitującymi w nagromadzenia narzutniaków są m.in. tzw. residua morenowe, czyli fragmenty przemytej moreny występujące w obrębie erozyjnych dolin glacialnych (jak np. Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej czy Tążyny-Kanału Parchańskiego i Bachorzy) oraz przylegające do nich odsłonięte krawędzie wysoczyzn. W ujawnianiu naturalnych nagromadzeń eratyków sprzyjały takie procesy jak np. erozja roztopowa, deszczowa, wykroty drzew i inne (por. np. C. Embleton, J. Thornes red. 1985, s. 158-218, 248-347; R. Galon 1967, s. 143-161; M. Klimaszewski 1978, s. 194-406, 630-740; M. Książkiewicz 1979, s. 73-194; L. Roszko 1968, s. 85-91; L. Starkel 1977; także J. Lech 1981b, s. 26-30; P. Bobrowski, I. Sobkowiak-Tabaka 2012).



Fot. 24. Oględziny archeopetrograficzne eratyków tworzących pryzmę kamieni zebranych w okolicach Kamieńca, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie (Fot. M. Chachlikowska)



Fot. 25. Oględziny archeopetrograficzne eratyków tworzących pryzmę kamieni zebranych w okolicach Plebarki, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie (Fot. B. Stoma)

I tak w obrębie Wysoczyzny Kujawskiej spenetrowano obszary – powierzchnie próbne, rozciągające się w okolicach:

- północnego skraju Wysoczyzny przylegającego bezpośrednio do Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej, tj. teren położony w pasie (długości 15 km i szerokości od 1,5 do 2,5 km) między miejscowościami: Gniewkówiec – Broniewo – Budziaki – Rojewo – Płonkowo (por. ryc. 13); w rejonie tym wydzielono do ekspertyzy archeopetrograficznej dwie przyzmy tzw. kamieni polnych, usypane w pobliżu Gniewkówca, gm. Złotniki Kujawskie (próba nr 3) i Rojewa, gm. *loco* (próba nr 9 – por. fot. 26).
- północno-wschodniej części Wysoczyzny Kujawskiej, obejmującej rejon zlewni środkowej Tążyny, gdzie spenetrowano teren umiejscowiony w pasie (długości 9 km i szerokości od 1,5 do 2,0 km) pomiędzy miejscowościami: Warzyn – Kijewo – Kawęczyn – Grabie – Opoki (por. ryc. 14); skąd do oględzin specjalistycznych wydzielono przyzmę eratyków w Kijewie, gm. Gniewkowo (próba nr 5), oraz południowy brzeg wnętrza wysoczyzny styczny ze środkowym odcinkiem erozyjnej Doliny Parchańskiej (zwanej także doliną rzeki Tążyny – Kanału Parchańskiego) leżący w pasie (długości ok. 8 km i szerokości od 1,5 do 2 km) między miejscowościami: Wonorze – Brudnia – Stanomin – Wola Stanomińska – Mleczkowo – Brudnia (por. ryc. 15); w tym rejonie do ekspertyzy wytypowano usypisko kamieni narzutowych nieopodal Stanomina, gm. Dąbrowa Biskupia (próba nr 11 – por. fot. 27).
- południowego obrzeża wnętrza wysoczyzny przylegającego do środkowego biegu erozyjnej doliny Bachorzy, uznane za reprezentatywne dla obszaru zlewni środkowej Bachorzy, tj. tereny rozciągające się w pasie (długości ok. 10,5 km i szerokości od 1,5 do 2,0 km) między miejscowościami: Sędzin – Kuczkowo – Bachorza – Lepse (por. ryc. 16), gdzie do ba-

dań specjalistycznych wydzielono stopy narzutniaków nagromadzone w Sędzinie (próba nr 10) i Woli Bachornej (próba nr 13 – por. fot. 28), oba położone w granicach gminy Zakrzewo.

Osobnym programem badań terenowych, uwzględniających jednak aspekt oceny lokalnego rezerwuaru skał narzutowych, objęto fragment południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej rozciągającego się wokół Pagórków Radziejowskich. Penetrację tych terenów przeprowadzono w ramach szerszej akcji powierzchniowej weryfikacji kopalnych relikwów osadnictwa pradziejowego utrwalonego w okolicach rozciągających się w promieniu 5 km wokół późnoneolitycznego kompleksu osadniczego rozpoznanego w rejonie Wzgórza Prokopiaka w Opatowicach, gm. Radziejów Kujawski (np. L. Gabałówna 1960; A. Koško, M. Szmyt 1993; 2006, w szczególności s.15-25; 2007a; 2007b; M. Rybicka 1995, s. 41-138; T. Wiślański 1966, s.183-186; szerzej por. rozdz. 4.3.2.)<sup>12</sup>. Spośród licznych przyzm tzw. kamieni polnych zinwentaryzowanych w sąsiedztwie Wzgórza Prokopiaka do ekspertyzy archeolologicznej wytypowano dwie przyzmy eratyków (por. ryc. 17), które zostały usypane w pobliżu Nasiłowa, gm. Bytoń (próba nr 6 – por. fot. 29) oraz w Plebance, gm. Radziejów Kujawski (próba nr 8 – por. fot. 30).

Z kolei na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego penetracją powierzchniową objęto zachodni skraj wysoczyzny bezpośrednio przylegający do rynny Jeziora Kamienieckiego. Tutaj przebadano tereny położone w pasie (długości 8 km i szerokości od 1,5 do 2 km) pomiędzy miejscowościami: Miława – Kamieniec – Kamionek – Łosośniki (por. ryc. 18), z których do badań wydzielono dwa usypiska narzutniaków fenno-skandzkich. Jedno z nich nagromadzono w okolicy miejscowości Dysiek (próba nr 2 – por. fot. 31), a kolejne usypano w Kamieńcu (próba nr 4 – por. fot. 32); obie przyzmy były położone w granicach gminy Trzemeszno.

<sup>12</sup> Weryfikacyjne badania powierzchniowe na terenach wokół Wzgórza Prokopiaka wykonano w ramach realizacji Grantu Nr N N109 208940, pt.: *Kontekst środowiskowy, gospodarczo-społeczny oraz komunikacyjno-obrzędowy późnoneolitycznego centrum osadniczego na Wzgórzu Prokopiaka. IV–III tysiąclecie przed Chrystusem*. Ręczne prace w terenie prowadziła mgr D. Żurkiewicz, a całość badań koordynował prof. dr hab. A. Koško, którym tą drogą dziękuję za udostępnienie dokumentacji polowej archiwizującej m.in. lokalizację współczesnych nienaturalnych nagromadzeń skał narzutowych (czyli tzw. przyzm kamieni polnych) występujących w okolicach objętych powtórna penetracją powierzchniową. Dzięki temu możliwe było pominięcie etapu poszukiwań oraz ewidencji miejsc usypania przyzm narzutniaków w tych w rejonach, w tym przypadku bowiem prace terenowe skoncentrowano wyłącznie na wyborze odpowiednich stosów kamieni do badań, a następnie – na pobraniu z nich prób i przeprowadzeniu stosownych oględzin archeopetrograficznych.



Ryc. 13. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej przylegającej do Kotliny Toruńskiej z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanych do badań pryzm tzw. kamieni polnych. Legenda: 1 – pryzmy tzw. kamieni polnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej



Fot. 26. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Rojewa, gm. *loco*, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Ryc. 14. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie północno-wschodniego brzegu wysoczyzny przylegającej do środkowego odcinka doliny Tążyny z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanej do badań pryzmy tzw. kamieni polnych. Legenda: 1 – pryzma tzw. kamieni polnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej



Ryc. 15. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie południowego brzegu wnętrza wysoczyzny przylegającej do środkowego odcinka doliny Tążyny z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanej do badań pryzmy tzw. kamieni polnych. Legenda: 1 – pryzma tzw. kamieni polnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej



Fot. 27. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Stanomina, gm. Dąbrowa Biskupia, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Ryc. 16. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie południowego brzegu wnętrza wysoczyzny przylegającego do środkowego odcinka doliny Bachorza z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanych do badań pryzm tzw. kamieni polnych.

Legenda: 1 – pryzmy tzw. kamieni polnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej



Fot. 28. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Woli Bachornej, gm. Zakrzewo, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Ryc. 17. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanych do badań pryzm tzw. kamieni pólnych.

Legenda: 1 – pryzmy tzw. kamieni pólnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej



Fot. 29. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 30. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Plebanki, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Ryc. 18. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanych do badań przyzm tzw. kamieni polnych.  
Legenda: 1 – przyzmy tzw. kamieni polnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej



Fot. 31. Przyzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Dysieka, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 32. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Kamieńca, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie (fot. P. Chachlikowski)

Podsumowując, próby narzutniaków pobrane z usypisk tzw. kamieni polnych w Gniewkówcu i Rojewie (tj. próby nr 3 i 9) uważamy za reprezentatywne dla zasobów surowcowych dostępnych na terenach północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej. Z kolei próby wyselekcjonowane ze stosów kamieni usypanych w Kijewie oraz nieopodal Stanomina (próby nr 5 i 11) traktujemy jako typowe dla rezerwuaru eratyków występujących na obszarze zlewni środkowej Tążyny, a głązy i otoczaki zebrane w okolicach Sędzina i Woli Bachornej (próby nr 10 i 13) – dla terenów zlewni środkowej Bachorzy. Wreszcie próby wybrane z pryzm kamieni nagromadzonych z pól w pobliżu Nasiłowa i Plebanki (próby nr 6 i 8) charakteryzują strukturę surowców skalnych osiągalnych w osadach glacialnych południowej rubieży Wysoczyzny Kujawskiej (por. rozdz. 4.3.2., także rozdz. 7.).

Usytuowanie omówionych wyżej obszarów – kujawskich powierzchni próbnych, wytypowanych do badań w celu oszacowania lokalnych zasobów skał eratycznych względem rozpatrywanych w pracy rejonów późnoneolitycznych koncentracji osadniczych – omówiono w kolejnej części rozdziału.

#### 4.3.2. Kontekst osadniczo-kulturowy wyboru powierzchni próbnych

Jak już nadmieniano, wyboru kujawskich powierzchni próbnych, z których pochodzą nagromadzenia kamieni narzutowych wydzielone do oględzin archeopetrograficznych, dokonano, kierując się przesłankami uzasadnionymi warunkowaniami przyrodniczymi (głównie geomorfologicznymi) interesującego nas obszaru wielkodolinnego pasa międzyrzeczy Odry i Wisły, a także wiedzą na temat kontekstu kulturowo-osadniczego usytuowania wytypowanych terenów badawczych.

Oprócz kryterium środowiskowego, typującego do badań okolice z natury zasobne w fenoskandzki materiał narzutowy (w obrębie różnych stref krajobrazowych, podobnie form geomorfologicznych), a przy tym wyróżniające się względnie sprzyjającym dostępem do tych lokalnych nagromadzeń eratyków, uwzględniono także warunki umiejscowienia wyselekcjonowanych prób tzw. kamieni polnych na terenach o bogatych (oceniając z perspektywy niżej) tradycjach osadnictwa

późnoneolitycznych społeczności reprezentujących kulturę pucharów lejkowatych i kulturę amfor kulistych. Dlatego też przy wyborze miejsc poboru prób narzutniaków do ekspertyz archeologicznych, każdorazowo kierowano się zasadą możliwie bliskiego ich usytuowania względem terenów intensywnie zasiedlanych przez grupy ludności obu tych kultury w późnym neolicie. W tym celu penetracją terenową objęto okolice położone w zasięgu, ewentualnie w nieodległym sąsiedztwie, obszarów zwartego osadnictwa ówczesnych ugrupowań kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (por. ryc. 13-18 w rozdz. 4.3.1.), a przy tym stosunkowo dobrze rozpoznanych pod względem archeologicznym. Chodziło mianowicie o obszary rozpoznane wcześniej w efekcie wielokrotnej prospekcji powierzchniowej (przeprowadzonej w ramach projektów: Atlasu Kujaw, Zespołu Badań Kujaw oraz Archeologicznego Zdjęcia Polski), a także prac wykopaliskowych (szerokopłaszczyznowych i sondażowych), wyróżniające się szczególną koncentracją kopalnych relikwów o późnoneolitycznej dacie ich zagospodarowania. Usytuowanie prób kamiennych surowców narzutowych wydzielonych do badań archeopetrograficznych względem rejonów intensywnego osadnictwa późnoneolitycznych grup ludności należących do kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych zaprezentowano na rycinach 19-24.

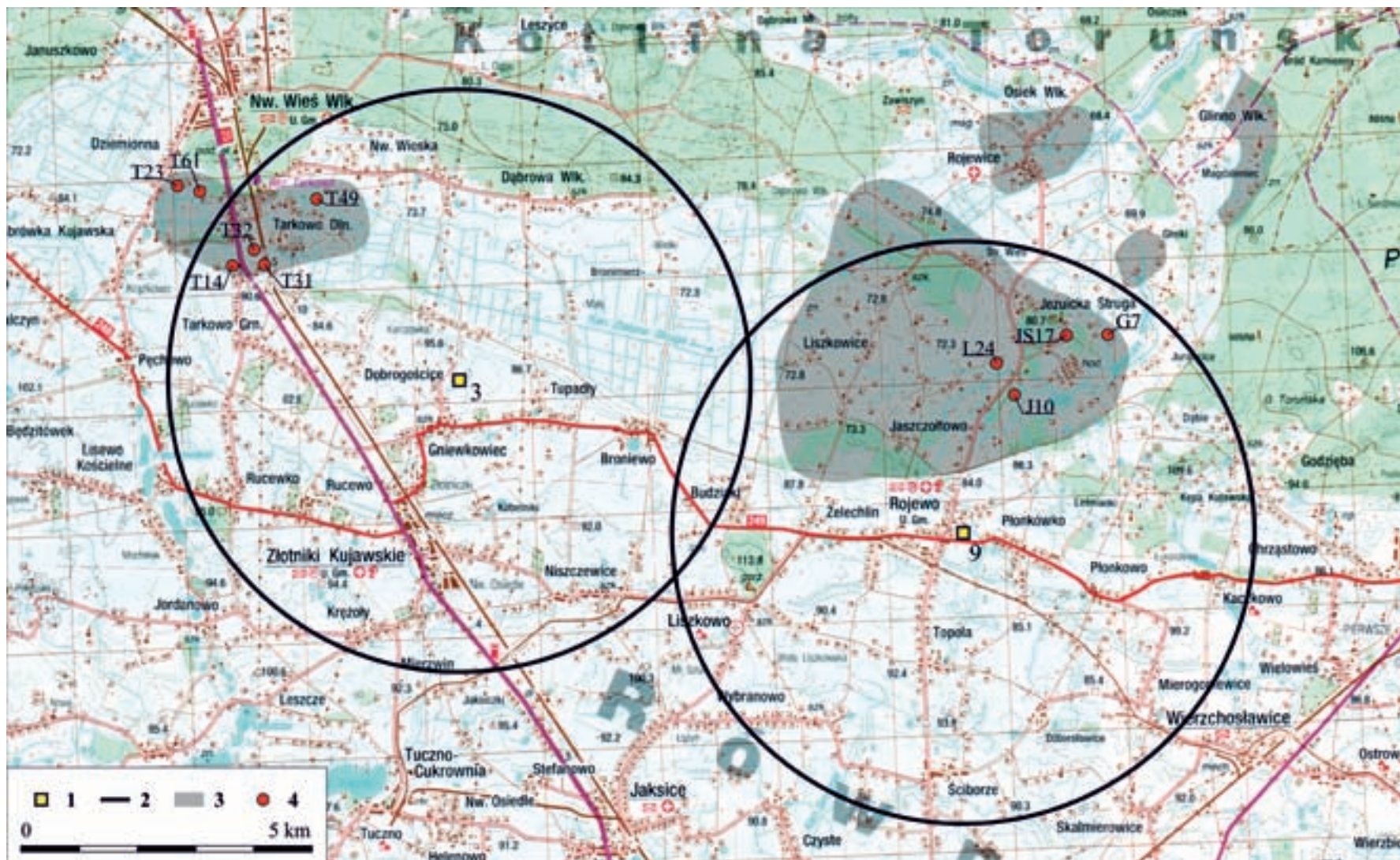
I tak – próby skał narzutowych wyselekcjonowane ze stosów kamieni zebranych z pól w okolicach Rojewa (próba nr 9) oraz Gniewkówca (próba nr 3), położonych na północnym skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. ryc. 13), dobrze charakteryzują orientacyjny zasób surowców eratycznych na potrzeby kamieniarstwa grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych zasiedlających w późnym neolicie tereny południowej części Kotliny Toruńskiej stycznej z brzegiem Wysoczyzny Kujawskiej – w rejonach tzw. rojewickiej i tarkowskiej koncentracji osadniczych tych późnoneolitycznych społeczności (ryc. 19).

Pierwsza z wymienionych prób eratyków, tj. wybranych z przymy w Rojewie, charakteryzuje rezerwuar surowca kamiennego potencjalnie

dostępnego ówczasie dla ludności zamieszkującej obszar leżący na południowym skraju Kotliny Toruńskiej bezpośrednio przylegającej do północnego brzegu Wysoczyzny Kujawskiej (por. ryc. 19). W tym rejonie – tj. rojewickiej aglomeracji osadniczej, rozciągającej się w okolicach miejscowości: Liszkowice, Jezuicka Struga, Jaszczółtowo, Glinki, Rojewice, zarejestrowano względnie zwartą koncentrację kopalnych relikwów zasiedlenia łączonych z ludnością kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych. Reprezentują one zróżnicowane funkcjonalnie formy zagospodarowania terenu przez te późnoneolityczne społeczności, interpretowane jako pozostałości mało stabilnego osadnictwa, w rodzaju koczowisk-obozowisk, a także trwalszych osiedli, na ogół w postaci zagród jednodomowych, rzadziej trwalszych osad wielodomowych (P. Chachlikowski 1997b; J. Czebreszuk 1996, *Katalog stanowisk*; K. Jażdżewski 1936, s. 37, 51; D. Prinke, M. Szmyt 1990a, 1990b, 1990c; M. Szmyt 1990; 1993; 1996, *Aneks*, ryc. 1; por. także *Katalog* 1992a, s. 13, 22-23, 30, 93-94, 216-221, 282-287; 1992b, s. 95-98, 317-322; 1993a, s. 190-191).

Druga próba narzutniaków pochodząca z północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, reprezentowana przez głązy i otoczaki zebrane z pól rozciągających się w okolicach Gniewkówca, przedstawia potencjał surowców skalnych możliwych do pozyskania przez grupy ludności zasiedlające w późnym neolicie tereny położone – podobnie jak w przypadku wyżej omówionej koncentracji stanowisk (tj. tworzących tzw. rojewicką ekumenę późnoneolitycznej kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych) – w południowej części Kotliny Toruńskiej stycznej z północnym brzegiem Wysoczyzny Kujawskiej (por. ryc. 19). Tym razem chodzi jednak o kolejny, usytuowany nieopodal, w odległości niespełna 8 km na zachód od aglomeracji rojewickiej, wyraźnie wyodrębniający się zwarty kompleks osadniczy ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych, dobrze rozpoznany na południe od miejscowości Nowa Wieś Wielka, woj. kujawsko-pomorskie<sup>13</sup> (por. ryc. 19). Pozostałości łączone z „pucharowym” i „amforowym”

<sup>13</sup> Nie można wykluczyć, iż potencjalnym obszarem zaopatrywania się w narzutowy surowiec kamienny dla tej ludności były także występujące w obrębie Kotliny Toruńskiej fragmenty niezniesionej przez wody roztopowe lądolodu wysoczyzny morenowej (tzw. wyspy morenowe; por. uwagi w rozdz. 4.2.). W przypadku społeczności zamieszkujących południowy skraj Kotliny, w szczególności jednak tzw. tarkowskiego kompleksu osadniczego, chodzi o residua morenowe rozmieszczone między



Ryc. 19. Usytuowanie prób surowców eratycznych zebranych w okolicach Gniewkówa i Rojewa względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w rejonie południowej części Kotliny Toruńskiej.

Legenda: próby surowców eratycznych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych przyrzem eratycznych, 3 – późnoneolityczne koncentracje osadnicze – tarkowska i rojewicka, 4 – stanowiska archeologiczne, skąd pochodzą uwzględnione w pracy źródła poświadczające kamieniarstwo

etapem zasiedlenia tego terenu – identyfikowanego z tzw. tarkowską ekumeną tych społeczności, dokumentują względnie stabilną okupację osadniczą i gospodarczą tego fragmentu południowej części Kotliny Toruńskiej w późnym neolicie (P. Chachlikowski 1997b; J. Czebreszuk 1996, *Katalog stanowisk*; K. Jażdżewski 1936, s. 117-118; D. Kaczówka 1979; A. Koško 1981; D. Prinke 1987; D. Prinke, M. Szmyt 1990a, 1990b; M. Szmyt 1990; 1993; 1996, *Aneks*, ryc. 1; T. Wiślański 1966, s. 147; por. także *Katalog* 1992a, s. 38-40; 1993a, s. 76-90; 1993b, s. 430).

Wśród licznych pozostałości poświadczających intensywne przejawy aktywności społeczności obu kultur – związanych z różnorodnymi formami eks-

ploatacji (penetracją i zasiedleniem) tego obszaru – można wymienić obiekty epizodyczne o charakterze koczowisk czy sezonowe o funkcji obozowisk (niektóre łączone z wydobywaniem – występujące w osadach pobliskiej północnej krawędzi wysoczyzny – surowca eratycznego oraz jego wstępną obróbką)<sup>14</sup>, jak też względnie trwale zagospodarowane osady w rodzaju jednodomowych zagród, a także osady wielodomowe, na których zabudowę składały się m.in. specjalistyczne warsztaty produkcji kamieniarskiej – miejsca pracy kamieniarzy związane z przetwórstwem skał eratycznych<sup>15</sup>.

Obszary położone w promieniu 5 km wokół pryzm eratyków zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, czyli kamieni po-

miejscowościami Dobromierz i Chrośna, w odległości od około 2 do 8 km na północny wschód od Nowej Wsi Wielkiej. Niemniej jednak dużo bliżej, bo w odległości niespełna 1 km, dostępne były głązy i otoczaki zdeponowane w osadach połodowcowych północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej bezpośrednio przylegającego do Kotliny Toruńskiej (por. ryc. 13 i 19).

<sup>14</sup> Szczególną formę zasiedlenia stanowią specjalistyczne osiedla o funkcji warsztatów wstępnej obróbki narzutniaków, jakie zarejestrowano np. na stanowisku 14 w Tarkowie (por. ryc. 19). Były to osiedla stosunkowo mało stabilne, najpewniej w rodzaju koczowisk-obozowisk, tj. krótkotrwałych miejsc pobytu niewielkich grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (dalej w przypisach: KPL i KAK), trudniących się eksploatacją lokalnych bruków morenowych oraz obróbką wydobytych konkracji skalnych. Położone są one u podnóża, jak w przypadku przedmiotowego stanowiska w Tarkowie lub w obrębie stoków odsłoniętej krawędzi wysoczyzny morenowej z natury obfitującej w kamienny materiał narzutowy, co nasuwa wniosek, iż ludność KPL zamieszkująca tzw. tarkowską aglomerację osadniczą, zakładała w miejscach przylegających bezpośrednio do skraju wysoczyzny odkrywkowe kopalnie eratyków oraz towarzyszące im przykopalniane warsztaty wstępnej obróbki wydobytych nieopodal głązów i otoczaków. Można sądzić, iż podobne działania, mające zrównoważyć niedobory surowcowe wnętrza najbliższej okolicy Kotliny Toruńskiej w materiał do produkcji kamieniarskiej prowadziły oddalone niespełna 8 km na wschód od osiedli tarkowskich, a bliskie chronologicznie społeczności KPL zasiedlające tzw. rojewicką aglomerację osadniczą (por. ryc. 19). Do takiego wniosku skłania lokalizacja szeregu osiedli tej ludności w obrębie odsłoniętej krawędzi – przylegającej od południa – wysoczyzny (na jej stoku i u podnóża), a także ich stosunkowo niewielkie rozmiary i niskie nasycenie powierzchni materiałem zabytkowym. Część tych osiedli pełniła zapewne funkcję zaplecza gospodarczego trwalszych osad tych późnoneolitycznych społeczności usytuowanych w większym oddaleniu od brzegu wysoczyzny. Również struktura źródeł łączonych z kamieniarstwem, a w szczególności debitażu, rozpoznana na niektórych zbadanych osadach tarkowskich i rojewickich nasuwa wniosek, iż gromadzono tam bloki skalne poddane wstępnej obróbce poza osadami (P. Chachlikowski 1997b, s. 45-135, 182n, 223n). Dlatego też jest bardzo prawdopodobne, iż usytuowanie tych mało stabilnych form zasiedlenia (w rodzaju koczowisk-obozowisk) w rejonach bezpośredniego styku Kotliny Toruńskiej z brzegiem Wysoczyzny Kujawskiej może mieć związek z eksploatacją miejscowych nagromadzeń narzutniaków, względnie nawet przykopalnianą obróbką materiału skalnego na potrzeby kamieniarstwa mieszkańców trwalszych osad oddalonych od złóż. Zbliżone formy zasiedlenia reprezentuje najpewniej szereg relikwów podobnie mało stabilnych osiedli ludności KPL i KAK, założonych w okolicach odsłoniętych krawędzi wysoczyzny, przylegających bezpośrednio do innych – nieco mniejszych aniżeli Kotliny Toruńska – erozyjnych form dolinnych obszaru Wysoczyzny Kujawskiej, jak np. w rejonach styku wysoczyzny z przecinającymi ją równoleżnikowo dolinami glacialnymi Parchania-Tążyń (por. ryc. 20) i Bachorzy (por. ryc. 21) czy też na skraju wysoczyzny stycznych z rynnami subglacialnymi (wypełnionymi obecnie jeziorami rynnowymi), jak np. w rejonie rynny Jeziora Pakoskiego (por. ryc. 23) i Jeziora Kamienieckiego (por. ryc. 24), we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, które można interpretować jako przejaw gospodarczej penetracji terenów obfitujących w narzutowy surowiec skalny, na potrzeby kamieniarstwa mieszkańców większych osad, oddalonych od brzegu wysoczyzny. Pełniły one zapewne funkcję odkrywkowych wybierzyisk lokalnych nagromadzeń eratyków oraz miejsc wstępnej obróbki wydobywanego surowca (por. dalsze uwagi w niniejszym rozdziale, także rozdz. 4.2., 4.3.1. i 4.4.).

<sup>15</sup> Warsztaty produkcji kamieniarskiej najlepiej rozpoznano na terenie osiedli założonych przez ludność KPL z fazy IIIC (ewentualnie IIIC/IVA-IVB) w Tarkowie, stanowisko 23 (obiekty nr: 14, 19) i na stanowisku 49 z fazy IIIB-IIIC (obiekt nr 100) oraz KAK z fazy IIb w Tarkowie, stanowisko 31 (por. ryc. 19). Relikty warsztatów kamieniarskich tworzyły wyraźnie wyodrębnione z przestrzeni strefy zagospodarowania tych osiedli w formie zgrupowań pozostałości z obróbki – a mianowicie domniemyanych miejsc pracy tutejszych kamieniarzy. W ich obrębie, obok brył półsurowca i form niedokończonych (siekiei, toporów, „kafarów” – młotów, żaren i rozcieraczy oraz płyt szlifarskich) zarejestrowano liczne narzędzia służące do ich obróbki oraz odpady z produkcji, wśród których najwięcej było debitażu z przetwarzania surowych konkracji kamienia. W zasięgu wzmiankowanych koncentracji źródeł kamiennych wystąpiły ślady trwalszej zabudowy warsztatów kamieniarskich. Reprezentowały one typ budowli wziemno-naziemnych w postaci jam-składowisk, czyli miejsc przechowywania, a zarazem

lnych zebranych w okolicach Gniewkówca i Rojewa, obejmują przeważający areał koncentracji stanowisk kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych, tworzących w kolejności tzw. tarkowską i rojewicką aglomerację osadniczą tych społeczności (por. ryc. 19). Dlatego też należy sądzić, iż struktura skał narzutowych stwierdzona w próbie kamieni z Gniewkówca przedstawia zasób surowców typowy dla okolic tarkowskiej koncentracji osadniczej, zaś struktura rozpoznana w próbie narzutniaków z Rojewa informuje o ich charakterystycznym rezerwuarze możliwym do pozyskania w rejonie rojewickiej koncentracji osadniczej. Zważywszy jednak na nieodległe usytuowanie prób z Gniewkówca i Rojewa, można przypuszczać, iż potencjał skał polodowcowych występujący w okolicach rozciągających wokół każdej z obu tych prób, tj. ograniczonych okręgiem o promieniu 5 km<sup>16</sup>, był dostępny dla grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych zasiedlających zarówno tarkowską, jak i rojewicką ekumenę tych społeczności. Uważamy stąd, iż próby eratyków wybrane spośród gładów i otczaków zalegających w rejonie północnej rubieży Wysoczyzny Kujawskiej odzwierciedlają rezerwuar surowców kamiennych reprezentatywny dla ogółu terenów położonych w pasie południowego skraju Kotliny Toruńskiej bezpośrednio przylegającym do Wysoczyzny Kujawskiej (por. ryc. 19).

Kolejne dwie próby skał eratycznych, pobrane z pryzm tzw. kamieni polnych nagromadzonych w okolicach Kijewa (próba nr 5) oraz nieopodal Stanomina (próba nr 11), położonych w północno-wschodniej części Wysoczyzny Kujawskiej (por. ryc. 14 i 15), informują o orientacyjnym potencjale surowców narzutowych na potrzeby wytwórczości kamieniarskiej późnoneolitycznych grup ludności reprezentujących kulturę pucharów lejkowatych i kulturę amfor kulistych zamieszkujących obszar zlewni środkowej Tążyny (por. ryc. 20).

Próbie kamieni z okolic Kijewa uważamy za przydatną dla oceny struktury narzutniaków możliwych do pozyskania na terenach rozciągających się nieopodal tej miejscowości, tj. na wysokości wysoczyznowego odcinka biegu rzeki Tążyny, w szczególności w okolicach Opok, Przybranowa i Podgaja, gdzie zarejestrowano zgrupowanie stosunkowo stabilnych form zasiedlenia tych kujawskich społeczności (por. ryc. 20). Obszar tej wczesnoagrarnej ekumeny, odległy około 5 km w kierunku południowo-wschodnim od miejsca pobrania próby z Kijewa, zajmuje rozległą formę dolinną, zwaną Doliną Parchańską<sup>17</sup>, którą w obrębie wysoczyzny płynie Tążyna (na odcinku ok. 3 km), oraz sąsiadujące z nią przykrawędne strefy wysoczyzny, zwłaszcza jej skraj północny. Tworzą ją bogate i różnorodne formy antropogenizacji tych terenów łączone z osadnictwem społeczności

i obróbki bloków skalnych do wymaganych gabarytów oraz wzniesionych na powierzchni gruntu, lekkich konstrukcji słupowych interpretowanych jako naziemne schronienia miejsca pracy kamieniarza (por. P. Chachlikowski 1997b, tab. 9 i ryc. 98; tab. 15, ryc. 14-21 i ryc. 84; tab. 26, ryc. 35-38 i ryc. 100; także s. 207-222; 246-255). W obrębie warsztatów kamieniarskich ludności KPL odkrytych na wspomnianym wyżej stanowisku 23 w Tarkowie udokumentowano przejawy produkcji specyficznej formy narzędzia o funkcji „kafara” – kamiennych młotów z płaską podstawą i dookólnym rowkiem do umocowania rękojeści (P. Chachlikowski 1997b, tab. 15; ryc. 15:1, 16:2; por. także uwagi w rozdz. 8.2.2.). Należy podkreślić, iż zarejestrowane tutaj niedokończone okazy dwóch młotów z kwarcytu i granitu oraz odpady z ich produkcji stanowią jedyny, jak dotąd, kompleks źródeł łączonych z wytwórczością tej formy narzędzia wśród społeczności tej kultury. Wprawdzie na związek tej formy narzędzia z KPL wskazywał już K. Jażdżewski (1936, s. 285-286), a pogląd ów aprobował również J. Kostrzewski (1955, s. 41-42) i ugruntowały go późniejsze prace podejmujące problematykę neolitu Niżu Polskiego (np. A. Cofta-Broniewska, A. Koško 1982, s. 62-63; A. Prinke, J. Skoczylas 1980a, s. 32), to jednak znakomita większość znalezisk tych form narzędzi to tzw. znaleziska luźne gotowych wyrobów, które nie mają dobrze udokumentowanego kulturowo-chronologicznego kontekstu odkrycia. Dlatego też znaczenie źródeł z Tarkowa polega m.in. na tym, że poświadczają bezsporny związek młotów z kamieniarstwem ludności niżowych ugrupowań KPL (por. także uwagi w rozdz. 8.).

<sup>16</sup> Potrzebę wydzielenia wokół miejsc lokalizacji analizowanych prób eratyków obszarów o zasięgach wyznaczonych okręgiem o promieniu 5 km uzasadniono szerzej w rozdziale 6.1.

<sup>17</sup> To duże obniżenie dolinne (zwane także doliną rzeki Tążyny – Kanału Parchańskiego bądź Doliną Parchanie), której dno wykorzystuje obecnie Kanał Parchański, oraz wysoczyznowy odcinek biegu rzeki Tążyny, jest szeroką (na ok. 1,5-2 km) erozyjną rynną glacialną wód roztopowych, rozcinającą równoleżnikowo Wysoczyznę Kujawską, począwszy od doliny Wisły na wschodzie aż po dolinę Noteci na zachodzie. Dolina Parchańska należy do najsłabiej zbadanych spośród erozyjnych dolin glacialnych Wysoczyzny Kujawskiej, przy tym dostępne w literaturze informacje na temat genezy i rozwoju (postglacialnego) tej formy dolinnej charakteryzuje niezgodność poglądów poszczególnych badaczy – odmienne koncepcje eksponują: W. Niewiarowski (1983, s. 19-20) oraz E. Wiśniewski (1976, s. 17, 95-96; 1983, s. 433-435, por. też L. Andrzejewski 1984, s. 573-577). Dotychczasowe opracowania analityczne Doliny Parchańskiej oraz przylegających do niej brzegowych stref wysoczyzny zostały omówione szerzej w: P. Chachlikowski 1994d, s. 8-9; P. Chachlikowski, J. Czebreszuk 1990, s. 355, 365-366.

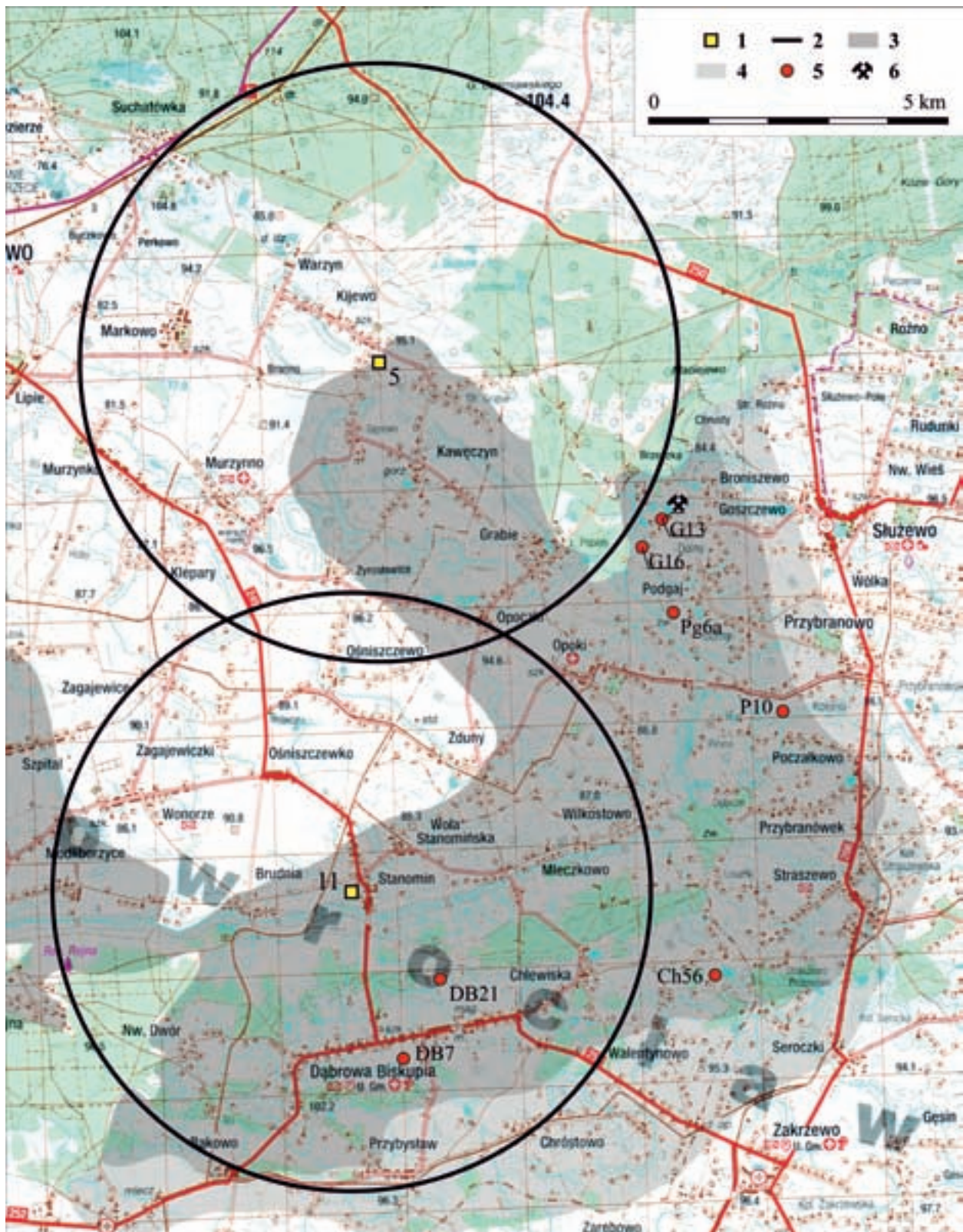
kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (M.A. Andrałojć 1988; P. Chachlikowski 1990b; 1991b; 1991c; 1994d; 1994e; 1997b; 2013a; P. Chachlikowski, J. Czebreszuk 1990; J. Czebreszuk 1996, *Katalog stanowisk*; K. Jażdżewski 1936, s. 78; M. Szmyt 1990; 1996, *Aneks*, ryc. 1; T. Wiślański 1966, s. 143n; por. także *Katalog* 1992a, s. 54-65; 1992b, s. 22-23, 31, 180-185; 1993a, s. 196-199, 310-312; 1993b, s. 10-11, 59-63, 66-68, 157-170, 219-235, 247-258, 269-270, 314-315, 338-350, 385-389, 398-400, 432-435). Wśród nich rozpoznano relikty względnie stabilnych osiedli (jedno- i kilkudomowe), punkty związane z krótkotrwałym pobytom czy marginalną penetracją terenu, a także miejsca wyspecjalizowanej działalności gospodarczej, łączone z kopalnictwem lokalnych surowców eratycznych oraz przetwórstwem pozyskiwanych tą drogą bloków skalnych, m.in. w ramach wyodrębnionych, specjalistycznych miejsc produkcji kamieniarskiej – czyli warsztatów, zakładanych w obrębie trwale zagospodarowanych osiedli wielodomowych<sup>18</sup>.

Druga próba eratyków usytuowana w rejonie zlewni środkowej Tążyny, czyli głązy i otoczaki wyselekcjonowane spośród tzw. kamieni polnych występujących w okolicach Stanomina, charakteryzuje zasób surowców osiągalnych przede wszystkim dla grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych zasiedlających połacie piasków eolicznych pokrywających północną krawędź brzegu wysoczyzny bezpośrednio przylegającą do środkowego odcinka Doliny Par-

chańskiej, której dno wykorzystane jest współcześnie przez Kanał Parchański (por. ryc. 20). W rejonie tym rejestrujemy nie tylko przejawy wyjątkowo licznych i zróżnicowanych, lecz także względnie stabilnych form organizacji osadnictwa społeczności kultury pucharów lejkowatych oraz – choć w mniejszym stopniu – kultury amfor kulistych. Bogate, a zarazem urozmaicone funkcjonalnie źródłowe przejawy późnoneolitycznej okupacji tego obszaru dobrze rozpoznano w okolicach miejscowości Dąbrowa Biskupia oraz Brudnia, Chróstowo, Chlewiska, Mleczkowo, Nowy Dwór, Przybysław i Stanomin (gm. Dąbrowa Biskupia, woj. kujawsko-pomorskie), gdzie tworzą tzw. dąbrowsko-biskupią ekumenę osadniczą tej ludności (P. Chachlikowski 1990a; 1990b; 1991a; 1991b; 1992a; 1992c; 1992d; 1993a; 1993b; 1994a; 1994c; 1994f; 1997a; 1997b; 1999; P. Chachlikowski, J. Czebreszuk 1990; *Informator* 1981; 1984; 1985; 1986; 1987; 1988; K. Jażdżewski 1936, s. 28-29, 75-76, 81; 95-96; M. Szmyt 1990; 1996, *Aneks*, ryc. 1; T. Wiślański 1966, s. 143-147; por. także *Katalog* 1992a, s. 9-11, 34, s. 76-80, 95-101, 120-139, 157-181; 1992b, s. 163-170, 200-205, 223-224, 298-303; 1993a, s. 31-41, 122-123, 166; 1993b, s. 424-427, 430). Ogół kopalnych reliktyw tegoż zasiedlenia, w przewadze reprezentowanych przez osadnictwo ludności kultury pucharów lejkowatych<sup>19</sup> można sytuować w rzędzie unikatowych (oceniając nie tylko z perspektywy Kujaw) kompleksów źródeł dla studiów nad neolitem niżowym, o randze poznawczej porówny-

<sup>18</sup> Dokumentują one bardziej złożone funkcjonalnie formy organizacji zajęć kamieniarskich (w zakresie pozyskiwania i obróbki surowca) wśród niektórych miejscowych ugrupowań tych późnoneolitycznych społeczności, głównie jednak łączonych z ludnością KAK z fazy IIIa. Wśród źródłowych poświadczeń tej działalności najlepiej rozpoznano kopalnię eratyków KAK w Goszczewie, stanowisko 13 (szerzej por. P. Chachlikowski 1994e; 1997b, s. 149-171) oraz wydzielone warsztaty produkcji kamieniarskiej na terenie trwałej, wielodomowej osady tej społeczności w Przybranowie, stanowisko 10 (por. ryc. 20). W przypadku dobrze rozpoznanego stanowiska 10 w Przybranowie, udokumentowano dwie strefy zagospodarowania przestrzeni osady o wyłącznie gospodarczym przeznaczeniu, a mianowicie związanych z obróbką surowców skalnych. W ich obrębie zarejestrowano zdecydowaną większość źródeł łączonych z wytwórczością narzędzi kamiennych. Tworzyły one zgrupowania wytworów, wśród których, obok zmagazynowanych w jamach-składowiskach brył półsurowca i form niedokończonych (siekiei, żaren i rozcieraczy oraz płyt szlifierskich), odnaleziono narzędzia służące do obróbki oraz odpady z produkcji (por. P. Chachlikowski 1997b, tab. 30; ryc. 43-47). W zasięgu omawianych koncentracji źródeł poprodukcyjnych odkryto relikty stosunkowo trwałej zabudowy miejsc pracy tutejszych kamieniarzy w postaci jam magazynowych (obiekty nr: 1, 14, 18), oraz – w części naziemnej – w formie dołków posłupowych w układach identyfikowanych jako pozostałości konstrukcji w rodzaju wiaty (por. P. Chachlikowski 1997b, ryc. 101). Cechy konstrukcyjne tych budowli nawiązują do, wcześniej już omówionych, warsztatów kamieniarskich spotykanych wśród społeczności KPL na stanowisku 23 i 49 w Tarkowie oraz w osadzie ludności KAK na stanowisku 31 w Tarkowie (por. także dalsze uwagi w niniejszym rozdziale).

<sup>19</sup> Skoncentrowanego wokół jednych z największych (w skali Niżu Polskiego) osiedli tych kujawskich społeczności, założonych na stanowisku 21 w Dąbrowie Biskupiej. Należą one do unikatowych, zarówno w aspekcie rozmiarów, jak i stopnia złożoności struktury substancji źródłowej w strefie wielkich dolin Niżu Polskiego (P. Chachlikowski 1990a; 1992a, s. 9-10; 1992d; 1993a, s. 8-9; 1994a, s. 11-12; 1994f; 1997a, s. 13; *Informator* 1981, s. 30-31; 1984, s. 24; 1985, s. 19; 1986, s. 18-19; 1987, s. 20-21; 1988, s. 19-20; podsumowanie pięciu sezonów badań przedmiotowego stanowiska: P. Chachlikowski 1999).



Ryc. 20. Usytuowanie prób surowców eratycznych zebranych w okolicach Kijewa i Stanomina względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w rejonie zlewni środkowej Tążyny.

Legenda: 1 – próby surowców eratycznych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych przyзм eratyków, 3-4 – późnoneolityczna koncentracja osadnicza, 5 – stanowiska archeologiczne, skąd pochodzą uwzględnione w pracy źródła poświadczające kamieniarstwo, 6 – kopalnia eratyków – Goszczewo, stanowisko 13

walnej do dobrze znanej substancji zabytkowej udokumentowanej w rejonie Wzgórza Prokopia-ka czy Piasków Krzywosądzkich w rejonie zlewni środkowej Bachorzy (por. uwagi niżej). Ekumenę tych wczesnoagrarnych społeczności tworzą wielorakie funkcjonalnie formy zagospodarowania terenu, identyfikowane w postaci trwalszych osiedli (jedno- i wielodomowych, gdzie m.in. rozpoznano warsztaty produkcji kamieniarskiej<sup>20</sup>) oraz pozostałości mniej stabilnego zasiedlenia o charakterze obozowisk-koczowisk czy śladów wręcz epizodycznej penetracji terenu, a także miejsca wyspecjalizowanej działalności gospodarczej – konkretnie kamieniarskiej, odbiegające zasadniczo od „klasycznego” układu źródeł podomowych, reprezentowane przez stosunkowo mało stabilne osiedla niewielkich grup kamieniarzy późnoneolitycznej kultury pucharów lejkowatych, trudniących się wstępną obróbką lokalnych surowców eratycznych<sup>21</sup>.

Obszar rozciągający się w promieniu 5 km wokół próby kamieni narzutowych zebranych w okolicach Stanomina, obejmuje większą część powierzchni ekumeny kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych rozpoznanej w strefie piasków eolicznych pokrywających północny brzeg wysoczyzny przylegający do środkowego odcinka Doliny Parchańskiej (por. ryc. 20). Z tych powodów uważamy, iż struktura narzutniaków rozpoznana w próbie ze Stanomina reprezentuje potencjał surowców kamiennych typowy dla okolic tutejszej ekumeny kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych. Natomiast próbę z Kijewa można traktować jako względnie reprezentatywny przykład źródła surowców występujących na terenach kolejnej środkowonadtążyńskiej aglomeracji osadniczej tych społeczności, przede wszystkim koncentrującej się wzdłuż prawobrzeżnego biegu Tążyny w obrębie wysoczyzny (por. ryc. 20). Sądzić należy, że

<sup>20</sup> Kapitałnego przykładu takiego wyodrębnionego z przestrzeni osady miejsca pracy kamieniarza – warsztatu obróbki bloków kamiennych – dostarczyły badania wspomnianych wyżej osiedli ludności KPL na stanowisku 21 w Dąbrowie Biskupiej. Odkryte tutaj, bardzo dobrze zachowane relikty warsztatu kamieniarskiego *in situ* (obiekt nr 158) dokumentują typ budowli ziemno-naziemnej, którą tworzyły pozostałości w rodzaju jamy-składowiska, czyli miejsca, w obrębie którego magazynowano, a zarazem formowano przyszłe (planowane) narzędzia oraz – na poziomie przyziemia – układ śladów po słupach, sugerujący istnienie lekkiej konstrukcji naziemnej (w typie wiaty) osłaniającej miejsce pracy kamieniarza. Wewnątrz jamy-składowiska zarejestrowano 12 ułożonych blisko siebie eratyków gnejsu i granitu w różnym stopniu zaawansowania obróbki, wśród których, obok surowych (nieobrobionych) bloków skalnych i brył półsurowca wystąpiły formy niedokończone łączone z produkcją narzędzi „młynarskich” – żaren i rozcieraczy (P. Chachlikowski 1997a; 1997b, tab. 11; ryc. 7-9 oraz ryc. 80-81).

<sup>21</sup> Relikty takich osiedli, czyli miejsc przetwórstwa pozyskiwanego w najbliższej okolicy surowca kamiennego, dobrze rozpoznano na stanowisku 16 w Nowym Dworze, gm. Dąbrowa Biskupia (zbliżoną formę zasiedlenia reprezentują pozostałości niektórych osiedli KPL w rejonie tzw. tarkowskiej aglomeracji osadniczej tej ludności – por. przypis 14). Tutaj późnoneolityczne społeczności założyły warsztaty obróbki skał eratycznych na krawędzi erozyjnej doliny glacialnej, przylegającej do porożcinianych wysp morenowych i skraju wysoczyzny. Należą one do najlepiej udokumentowanych form osadniczych tego typu na Niżu Polskim. W efekcie trzyletnich wykopalisk przedmiotowego stanowiska (prowadzonych przez autora niniejszej pracy w latach 1988-1990) zarejestrowano tutaj stosunkowo zwarty układ źródeł poprodukcyjnych – pozostałości kilkakrotnych, najpewniej bliskich w czasie i stosunkowo nietrwałych przejawów jego zagospodarowania (P. Chachlikowski 1992c, s. 17-18; 1993b, s. 15-16; 1994c, s. 22-23; także P. Chachlikowski 1991a). W obrębie zbadanej przestrzeni stanowiska, bez domieszki innokulturowych źródeł, odkryto blisko 2 700 pozostałości z obróbki skał eratycznych, wśród których najwięcej było odpadów z obróbki surowych bloków kamienia (posiadających naturalne powierzchnie gładów i otoczaków) łączonych z obróbką gnejsu, granitu oraz – w mniejszym zakresie – diorytu, kwarcytu, piaskowca kwarcytowego, pegmatytu i porfiru. Tam też wystąpiły gładzi i otoczaki pozbawione śladów obróbki oraz – mniej licznie – półsurowiec czy formy niedokończone. Struktura danych pozostałości nasuwa wniosek, iż miejscowi kamieniarze zajmowali się wstępną obróbką eratyków, polegającą na formowaniu gładzi i otoczaków w bloki skalne o wymaganych kształtach i rozmiarach – do postaci półsurowca, względnie też ukształtowania form bardziej zaawansowanych w obróbce. Znakomita ich większość tworzyła kilka (4-5) wyraźnie wyodrębniających się koncentracji źródeł poprodukcyjnych, którym towarzyszyły układy dołków posłupowych, zapewne ślady pokonstrukcyjne naziemnych schronień miejsc pracy tutejszych kamieniarzy w rodzaju wiaty. Zbadana część stanowiska informuje o reliktach wyspecjalizowanego osiedla produkcyjnego, czyli miejsca działalności niewielkich grup ludności KPL, zajmujących się eksploatacją pobliskich wysp wysoczyznowych (względnie krawędzi moreny) i przetwórstwem eratyków w ramach warsztatu kamieniarskiego. Struktura źródeł kamiennych łączonych z miejscową produkcją kamieniarską, a w szczególności morfologia i wielkość debitażu nasuwają wniosek, iż pochodzą one z obróbki bloków skalnych o stosunkowo dużych gabarytach, przeznaczonych przede wszystkim, sądząc po dominacji gnejsu i granitu, na potrzeby wytwórczości narzędzi „młynarskich”, tj. żaren i rozcieraczy (P. Chachlikowski 1992c, s. 17-18; 1993b, s. 15-16; 1994c, s. 22-23; także P. Chachlikowski 1991a; por. również uwagi w rozdz. 8.2.3.). Należy przypuszczać, iż warsztaty kamieniarskie późnoneolitycznej KPL w Nowym Dworze reprezentowały, podobnie jak u społeczności tarkowskich czy rojewickich, ośrodek produkcyjny nastawiony na zaspokajanie

potencjał lityczny, ustalony dla obszarów rozciągających się wokół obu tych prób, charakteryzuje także rezerwuar surowców kamiennych dostępnych dla społeczności zasiedlających tereny sąsiadujące z nimi bezpośrednio, położone w południowej części wysoczyzny stycznej ze środkowym biegiem Doliny Parchańskiej. Mamy na uwadze zasoby skalne osiągalne na terenach przylegających od zachodu do obszarów o zasięgu wyznaczonym okręgiem o promieniu 5 km wokół próby eratyków z Kijewa, w szczególności próby ze Stanomina, jak np. dla mieszkańców osiedli kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych założonych w okolicach miejscowości Gąski, Parchanie i Marcinkowo (np. M. Szmyt 1990; 1996, *Aneks*, ryc. 1), w odległości około 7-9 km od lokalizacji tych prób (por. ryc. 20). Należy również przypuszczać, iż struktura gładów i otoczków narzutowych rozpoznana dla okolic rozciągających się wokół próby ze Stanomina, dodatkowo informuje o rezerwuarze skał eratycznych dostępnych dla grup ludności zasiedlających wspomniany wyżej rejon wysoczyznowego odcinka biegu Tążyny (ściślej: w okolicach Przybranowa i Podgaja). Obszar tutejszej ekumeny kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych jest bowiem odległy o niespełna 9 km w kierunku południowo-zachodnim od umiejscowienia próby eratyków ze Stanomina (por. ryc. 20).

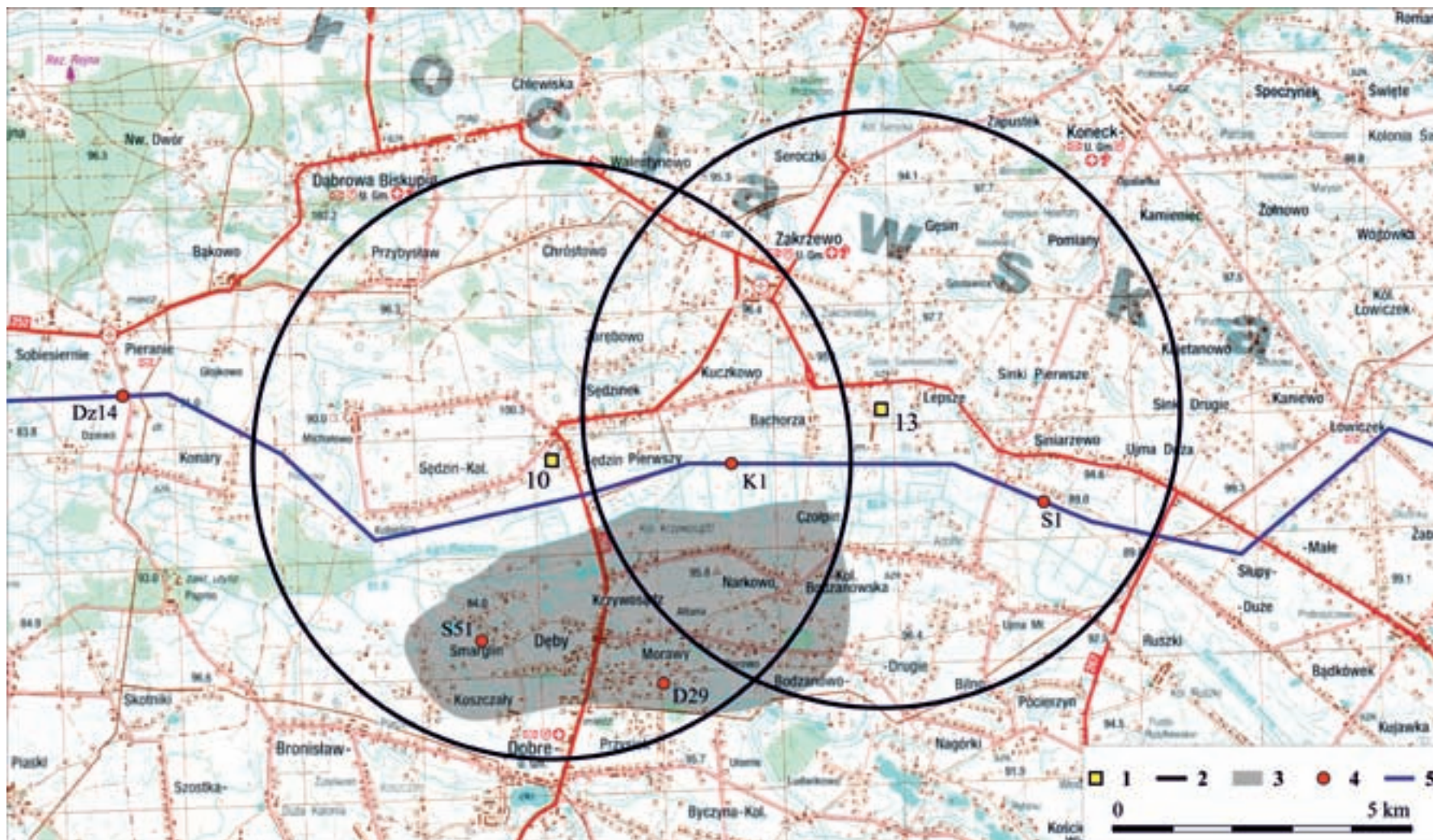
Z kolei próby skał narzutowych pochodzące ze stosów tzw. kamieni polnych zebranych z pól w okolicach Sędzina (próba nr 10) oraz Woli Bachornej (próba nr 13), umiejscowionych w centralnej części Wysoczyzny Kujawskiej (por. ryc. 16), dają orientacyjny wgląd w strukturę surowców eratycznych możliwych do pozyskania na użytek kamieniarstwa społeczności zamieszkujących w późnym neolicie brzeg wysoczyzny przylegający do środkowego odcinka doliny Bachorzy<sup>22</sup>,

a w szerszym odniesieniu – zlewni środkowej Bachorzy (por. ryc. 21). Chodzi jednak przede wszystkim o rejon piasków eolicznych zajmujący północny skraj wysoczyzny bezpośrednio przylegający do krawędzi doliny tego cieku, nazywany Piaskami Krzywosądzkimi, wyróżniający się zasadniczo odmiennym, nader specyficznym splotem cech lokalnego krajobrazu (szersze uzasadnienie: J. Czebreszuk, P. Makarowicz 1990, s. 319-321; por. także J. Czebreszuk 1996, s. 206, 212-213; J. Czebreszuk, M. Szmyt 1992, s. 9-14; P. Makarowicz 1998, s. 173-175).

Podobnie jak w okolicach Dąbrowy Biskupiej na północnym brzegu wysoczyzny stycznej z Doliną Parchańską (por. ryc. 20), tak i tutaj, w strefie kompleksu płatów eolicznych piasków pokrywowych, rozciągających się wokół miejscowości Krzywosądz (od Smarglina na zachodzie po Bodzanowo na wschodzie), zarejestrowano wyjątkowo bogate nagromadzenie zróżnicowanych funkcjonalnie relikwów osadnictwa późnoneolitycznych grup ludności kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych (J. Czebreszuk 1996, *Katalog stanowisk*; J. Czebreszuk, M. Ignaczak 1997; J. Czebreszuk, P. Makarowicz 1990; J. Czebreszuk, A. Przybył 2002; J. Czebreszuk, M. Szmyt 1992; K. Jażdżewski 1936, s. 170-172; A. Przybył 2002; M. Szmyt 1990; 1996, *Aneks*, ryc. 1; T. Wiślański 1966, s. 176-183, por. także *Katalog* 1992a, s. 53-64; 1993a, s. 270, 285-290; 296-298; 1993b, s. 22-23, 30-35, 91-94, 98-103, 129-133, 136-138, 315-326, 431-432). Dokumentują one stosunkowo szeroki zakres różnorodnych przejawów ówczesnej antropopresji Piasków Krzywosądzkich. Wśród źródłowych poświadczeń tych procesów rozpoznano formy interpretowane jako relikty efemerycznego zasiedlenia w rodzaju koczowisk-obozowisk, łączonych z krótkotrwałym pobytem czy okazjonalną (względnie sezonową) penetracją terenu,

szerszych, „aglomeracyjnych” potrzeb surowcowych, funkcjonujący w ramach stabilnych wspólnot mikroregionach tej ludności obszaru skrajnej wysoczyzny przylegającego do środkowego odcinka Doliny Parchańskiej. Stanowią więc typ osiedli produkcyjnych tworzących najpewniej zaplecze gospodarcze trwalszych osad, jakie znamy np. z Dąbrowy Biskupiej, stanowisko 21 (por. wcześniejsze uwagi oraz przypis 19). Jednocześnie wpisują się one do kategorii obiektów dobrze egzemplifikujących proces formowania się w późnym neolicie Kujaw złożonego systemu grupowych form specjalizacji gospodarczej (np. P. Chachlikowski 1997b; A. Kośko 1981), zachodzący w sferze pozyskiwania i obróbki lokalnych surowców eratycznych (P. Chachlikowski 1990b; 1991a; 1991b; 1994e; 1997b; 2006; 2007a; 2007b; 2013a; 2013b). Uważamy jednak, iż początki kształtowania się wyspecjalizowanych form działalności kamieniarskiej na Niżu Polskim posiadają nieco starszą metrykę, z pewnością o środkowoneolitycznej dacie (szerzej por. rozdz. 4.4.; także P. Chachlikowski 2008; 2013a; 2013b).

<sup>22</sup> Dolina Bachorzy, podobnie jak Dolina Parchańska, jest erozyjną formą dolinną rozcinającą równoleżnikowo Wysoczyznę Kujawską, powstała w wyniku niszczącej działalności wód roztopowych ostatniego plejstocenijskiego zlodowacenia kontynentalnego (E. Wiśniewski 1974; por. także J. Czebreszuk 1996, s. 205-206; J. Czebreszuk, M. Szmyt 1992, s. 9-14; P. Makarowicz 1998, s. 166-167; M. Szmyt 1996, s. 82-83, 86-88).



Ryc. 21. Usytuowanie prób surowców eratycznych zebranych w okolicach Sędzina i Woli Bachornej względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w rejonie zlewni środkowej Bachorza. Legenda 1 – próby surowców eratycznych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych przyzm eratyków, 3 – późnoneolityczna koncentracja osadnicza – Piaski Krzywosądzkie, 4 – stanowiska archeologiczne, skąd pochodzą uwzględnione w pracy źródła poświadczające kamieniarstwo, 5 – przebieg trasy gazociągu tranzytowego Jamał-Europa Zachodnia

a także formy identyfikowane z bardziej stabilnymi aktami zagospodarowania tego obszaru, reprezentowane przez trwałe osiedla w postaci zagród pojedynczych, tj. jednodomowych, rzadziej wielodomowych<sup>23</sup>.

Tereny o zasięgu wyznaczonym promieniem 5 km wokół obu przyzmk skał narzutowych zbadanych w rejonie krawędzi wysoczyzny przylegającej do środkowego odcinka doliny Bachorzy, tj. w okolicach Sędzina i Woli Bachornej, obejmują cały obszar wydm krzywosądzkich (por. ryc. 21). W przypadku próby z Sędzina, w obrębie tak wyznaczonego terenu mieszczą się wszystkie trzy wielkie płaty eolicznych piasków pokrywowych (zwane w literaturze archeologicznej wydmacami: Dęby, Morawy i Narkowo; por. J. Czebreszuk, M. Szmyt 1992, s. 12-13, P. Makarowicz 1998, s. 174). Dlatego też należy sądzić, iż struktura surowców eratycznych rozpoznana w próbach kamieni zebranych w okolicach Sędzina i Woli Bachornej, reprezentuje typowy zasób surowców na potrzeby kamieniarstwa społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych zasiedlających rejon Piasków Krzywosądzkich w późnym neolicie.

Obie pochodzące stąd próby eratyków uważamy także za przydatne dla charakterystyki orientacyjnego rezerwuaru skał polodowcowych dostępnych dla tej ludności w rejonie południowego skraju wysoczyzny przylegającej do środkowego odcinka doliny Bachorzy (por. ryc. 21). I tak struktura narzutniaków usypanych w przyzmk nieopodal Sędzina informuje o surowcach kamiennych osiągalnych m.in. dla mieszkańców osiedli zakładanych w okolicach Sędzina (M. Szmyt 1996, *Aneks*, ryc. 1; T. Wiślański 1966, s. 133, por. także *Katalog* 1993b, s. 290-299) oraz Zarębowa, gm. Zakrzewo (M. Szmyt 1996, *Aneks*, ryc. 1; W. Tetzlaff 1962; T. Wiślański 1966, s. 134; por. także *Katalog* 1992a, s. 65; 1993b, s. 412-415). Z kolei na zachodnich peryferiach obszaru ograniczonego okręgiem o promieniu 5 km, zakreślonym wokół

próby z Sędzina, położone są późnoneolityczne osiedla ludności kultury pucharów lejkowatych w okolicach miejscowości Konar i Papros, gm. Dąbrowa Biskupa (A. Koško 1987; D. Prinke, A. Weber 1982; por. także *Katalog* 1992a, s. 25; 1992b, s. 47-51, s. 233-234). Natomiast na wschodnich rubieżach tak wydzielonego terenu zinwentaryzowano relikty osadnictwa kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych w okolicach miejscowości Kuczkowo i Siniarzewo, rozpoznane m.in. w efekcie ratowniczych szerokopłaszczyznowych prac badawczych<sup>24</sup> (P. Chachlikowski 2000; A. Koško 2000; M. Szmyt 1996, *Aneks*, ryc. 1; 2000; T. Wiślański 1966, s. 133, por. także *Katalog* 1993b, s. 105-106; 298-304). Jednak dla oszacowania orientacyjnego zasobu surowców narzutowych dostępnych dla mieszkańców tych późnoneolitycznych osiedli w okolicach Kuczkowa i Siniarzewa, podobnie Zarębowa, bardziej przydatną będzie struktura eratyków stwierdzona wśród głązów i otoczków wyselekcjonowanych ze stosu tzw. kamieni polnych zebranych nieopodal Woli Bachornej (por. ryc. 21). Warto także mieć na uwadze i to, że w zasięgu północnej części obszaru wyznaczonego okręgiem o promieniu 5 km wokół próby kamieni narzutowych z Sędzina (dokładniej na terenie gruntów miejscowości Przybysław, Dąbrowa Biskupia i Chróstowo) położone są także osiedla społeczności kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych tworzące tzw. dąbrowsko-biskupią aglomerację osadniczą w rejonie środkowego odcinka Doliny Parchańskiej (por. uwagi wyżej). Dlatego też i ta próba – obok próby ze stosu kamieni zalegających w okolicach Stanomina – może być zasadnie przydatna dla wglądu w strukturę skał eratycznych dostępnych dla mieszkańców osiedli założonych w okolicach Przybysławia, Dąbrowy Biskupiej i Chróstowa (por. ryc. 20 i 21).

Wreszcie próby eratyków wydzielone spośród tzw. kamieni polnych zebranych w okolicach miejscowości Nasiłowo (próba nr 6) i Plebanka

<sup>23</sup> Wprawdzie w rejonie Piasków Krzywosądzkich nie odkryto, jak dotąd, bardziej złożonych form organizacji zajęć kamieniarskich (w sferze pozyskiwania i obróbki surowca), to jednak należy przypuszczać, że również późnoneolityczni mieszkańcy tego obszaru podejmowali działania związane z eksploatacją (względnie kopalnictwem) okolicznych nagromadzeń eratyków oraz trudnili się ich przetwórstwem w ramach miejsc specjalistycznej produkcji kamieniarskiej, czyli osiedli o funkcji warsztatów wstępnej obróbki skał narzutowych, a także warsztatów funkcjonujących na terenie trwałych osad w obrębie wyraźnie wyodrębnionych z przestrzeni stref zagospodarowania tych osiedli, jakie znamy np. z terenów aglomeracji osadniczych tej ludności położonych na południowym skraju Kotliny Toruńskiej czy w obszarze zlewni środkowej Tążyny (por. wcześniejsze uwagi) oraz Wzgórza Prokopiaka w Opatowicach w południowej części Wysoczyzny Kujawskiej (por. dalsze uwagi w niniejszym rozdziale).

(próba nr 8), położonych na południowym skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. ryc. 17 i 22), charakteryzującą szacunkowy zasób surowców narzutowych potencjalnie osiągalnych dla grup ludności kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych zasiedlających Pagórki Radziejowskie w rejonie Opatowic i Radziejowa Kujawskiego, woj. kujawsko-pomorskie (L. Gabałówna 1959; 1960; 1961; 1962; R. Grygiel 1974; A. Koško, M. Szmyt 1993; 2006, w szczególności s.15-25; 2007a; 2007b; M. Rybicka 1991; 1995, s. 41-138; M. Szmyt 1990; 1996, *Aneks*, ryc. 1; T. Wiślański 1966, s.183-186; por. także *Katalog* 1992a, s. 55-57; 1993b, s. 150-157; s. 259-263).

Ze względu na nierównomierny stan rozpoznania archeologicznego rozpatrywanego fragmentu Pagórków Radziejowskich, ocenę rezerwuaru surowców narzutowych możliwych do pozyskania w tych okolicach rozważono przede wszystkim w odniesieniu do potrzeb kamieniarstwa mieszkańców późnoneolitycznej aglomeracji osadniczej w rejonie Wzgórza Prokopiaka nieopodal Opatowic (por. ryc. 22). Rangę poznawczą kopalnych reliktywów tutejszego osadnictwa społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (głównie łączonych z IV-III tysiąclecia przed Chr.), sytuje się wśród najbardziej istotnych poznawczo kompleksów źródeł dla studiów nad wczesnoagrarnym zasiedleniem Wysoczyzny Kujawskiej (A. Koško, M. Szmyt 1993; 2006; 2007a; 2007b; por. także M. Rybicka 1995). Zarejestrowane na stanowiskach tej ludności przejawy antropogenizacji ujawniają stosunkowo szeroką gamę form ówczesnego zagospodarowania Wzgórza Prokopiaka – siedliskowych oraz obrzędowych. Wśród nich zidentyfikowa-

no m.in. obiekty łączone z przelotną obecnością człowieka, czyli penetracją tego terenu podejmowaną celem wykorzystania potencjału lokalnego środowiska naturalnego (np. podczas polowań, zbieractwa dzikich roślin, wypasów, uprawy roślin czy też innych działań) oraz pozostałości związane z trwałymi aktami jego zasiedlenia, w efekcie których „[...] do środowiska naturalnego wprowadzono infrastrukturę osadniczą (z konstrukcjami mieszkalnymi i/lub gospodarczymi jako jej głównymi elementami)”. (A. Koško, M. Szmyt 2006, s. 279), jak i miejsca dokumentujące przejawy życia okazjonalnego późnoneolitycznych mieszkańców Wzgórza Prokopiaka związane z realizowanymi tutaj praktykami obrzędowymi (A. Koško, M. Szmyt 2006; 2007a) – funeralnymi (tzw. grobowce bezkomorowe ludności KPL) i rytualnymi (np. tzw. groby zwierzęce ludności kultury amfor kulistych). Późnoneolityczne społeczności opatowickie zakładały osiedla krótkotrwałe o charakterze koczowisk, osiedla okresowe (względnie sezonowe) o charakterze obozowisk, a także osady sezonowe i stałe (szersze uzasadnienie kategoryzacji danych pozostałości osadnictwa por. A. Koško, M. Szmyt 2006, s. 279-280). Mieszkańcy niektórych trwalszych osiedli kultury pucharów lejkowatych trudnili się kopalnictwem występujących miejscowo w obrębie Wzgórza Prokopiaka nagromadzeń kamieni eratycznych (wydobywanych z jam wybierzykowych kopanych na peryferiach tych osad) oraz obróbką pozyskiwanego w ten sposób surowca (ewentualnie uzyskiwanego nawet drogą demontażu kamiennych konstrukcji wzniesionych tutaj obiektów obrzędowych<sup>25</sup>) w ramach wyodrębnionych z przestrzeni miejsc specjalistycznej pro-

<sup>24</sup> Prace wykopaliskowe w okolicach Kuczkowa i Sinarzewa wykonano w ramach budowy kujawskiego odcinka trasy gaziociągu tranzytowego Jamał – Europa Zachodnia, w latach 1995-1996. Badania przeprowadziła ekspedycja archeologiczna (Gazprojekt – Włocławek) Zakładu Prahistorii Polski Instytutu Prahistorii UAM w Poznaniu pod kierownictwem prof. dr. hab. A. Koški. Pracami w terenie stanowiska 5 (GAZ/109) w Kuczkwie kierował autor niniejszej pracy.

<sup>25</sup> Takim sposobem w materiał do produkcji kamieniarskiej zaopatrywały się schyłkowopucharowe społeczności grupy radziejowskiej KPL z fazy IVB/VC zasiedlające północno-wschodnią część Wzgórza Prokopiaka w Opatowicach w obrębie stanowiska nr 1 (por. ryc. 22). Te późnoneolityczne populacje podjęły eksploatację surowcową bloków kamiennych czerpanych z „ogona” tzw. grobowca bezkomorowego typu kujawskiego („megalitu”) zbudowanego na przedmiotowym stanowisku około tysiąc lat wcześniej przez wczesnowiöreckie grupy ludności tej kultury z fazy IIIA-IIIIB. Dobrze udokumentowany na stanowisku proces ówczesnej rozbiórki kamiennej ramy tutejszego grobowca poświadcza dotąd nieznany w archeologii Niżu Polskiego sposób pozyskiwania przez tę ludność surowca na potrzeby lokalnego kamieniarstwa polegający na demontażu kamiennych elementów konstrukcji wzniesionych wcześniej budowli funeralnych – grobowców bezkomorowych (szerzej por. P. Chachlikowski 2007a; A. Koško, M. Szmyt 2007a, s. 299-308). Jeśli tak, to należałoby uwzględnić nie tylko hipotezę o rozmyślnej eksploatacji znajdującego się „pod ręką” materiału kamiennego nagromadzonego na stanowisku do budowy „megalitu” w najstarszej, tj. wczesnowiöreckiej fazie zasiedlenia stanowiska przez ludność KPL, a zatem w intencji budowniczych grobowca pełniącego funkcję budulca sakralnego, a ściślej – funeralnego, ale także hipotezę o utracie obrzędowego znaczenia głazów i otoczków nadanych im przez twórców i użytkowników nekropoli w Opatowicach. Nie można więc wykluczyć,

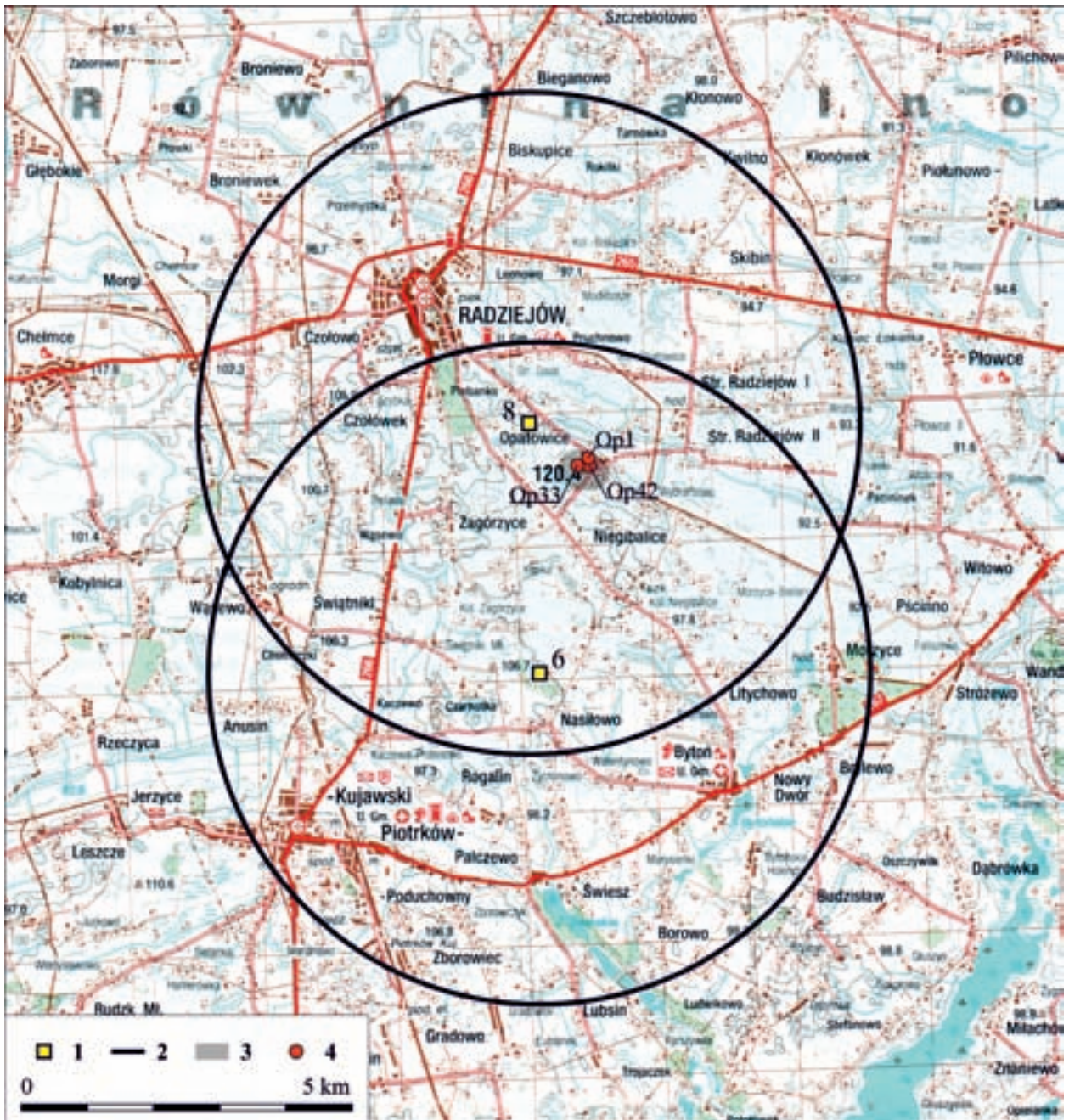
dukcji – warsztatów kamieniarskich<sup>26</sup> (P. Chachlikowski 1997b; 2006; 2007a; 2007b).

Próby skał narzutowych pobrane w okolicach Nasiłowa i Plebanki, zlokalizowane są w obrębie obszaru o zasięgu wyznaczonym okręgiem o promieniu 5 km wokół osiedli ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych założonych na Wzgórzu Prokopiaka (por. ryc. 22). W przypadku próby z Nasiłowa odległość od umiejscowienia tej pryzmy tzw. kamieni polnych do Wzgórza Prokopiaka wynosi w linii prostej

około 3,3 km, natomiast próba wyselekcjonowana ze stosu narzutniaków w Plebance oddalona jest od niego nieco ponad 1,1 km (por. ryc. 22). Dlatego też strukturę materiału eratycznego, ustaloną dla prób kamieni zalegających w okolicach Nasiłowa i Plebanki, można zasadnie traktować jako charakteryzującą zasób surowca typowy dla okolic rozciągających się wokół Wzgórza Prokopiaka. Jednocześnie próby tutejszych eratyków dają rzetelną podstawę dla orientacyjnego oszacowania atrakcyjności południowego skraju Wysoczyzny

iz demontaż kamiennych bloków grobowca jest wyrazem swoistej dekompozycji tradycji przestrzeni sakralnej (sepulkralnej) w świadomości społeczności z doby schyłku grupy radziejowskiej kultury pucharów lejkowatych zasiedlających ten fragment Wzgórza Prokopiaka tysiąc lat później, za czym opowiadają się autorzy monograficznego opracowania stanowiska 1 w Opatowicach (A. Koško, M. Szmyt 2007a, s. 304-308). Również piszący te słowa prezentował wcześniej analogiczny pogląd (por. P. Chachlikowski 1997a, s. 220-221), niemniej jednak uważamy, iż należałoby uwzględnić zasadniczo odmienną – również inspirującą – hipotezę, a mianowicie zakładającą, iż udokumentowane na stanowisku zjawisko reutilizacji kamiennego surowca budowlanego nie jest przejawem zaniku u tych schyłkowopucharowych grup ludności świadomości obecności na stanowisku przestrzeni miejsca rytualnego – sepulkralnego, a wprost przeciwnie, że stanowi ono przejaw świadomej identyfikacji tych społeczności z sakralnym charakterem tutejszego grobowca (kwestią dyskusyjną, z pewnością niepoddającą się jednoznacznemu rozstrzygnięciu, pozostaje natomiast czy także ciągłości lub dyskontynuacji świadomości istnienia w tym miejscu przestrzeni sakralnej – tj. zbieżnych czy odmiennych systemów waloryzacji światopoglądowej mieszkańców Wzgórza Prokopiaka w mitologizacji zasiedlanego krajobrazu), a więc także czerpanego z niego surowca kamiennego, który wciąż pozostawał kamieniem *sacrum*, niezależnie od jego późniejszego utylitarne wykorzystania (tj. do wyrobu narzędzi codziennego użytku). Skład asortymentowy surowców stwierdzony wśród pozostałości pochodzących z obróbki gładów i otoczków wybranych z kamiennej ramy grobowca dowodzi, iż eksploatowane z niego bloki skalne mogły być wykorzystane do wyrobu narzędzi „młynarskich” (żaren i rozcieraczy), co nie pozostaje obojętne dla słuszności przedłożonej wyżej przez piszącego te słowa alternatywnej hipotezy wyjaśniającej schyłkowopucharową dekonstrukcję kamiennej budowy opatowickiego „megalitu”. Jednak zagadnienie to dalece wykracza poza ramy niniejszej pracy, nadto zasługuje na odrębne omówienie, z pewnością jednak wnosi ono istotne przesłanki do dyskusji nad korespondencją *sacrum* i *profanum* w życiu codziennym i okazjonalnym kujawskich – a w szerszym odniesieniu – niżowych społeczności w neolicie.

<sup>26</sup> Warsztaty produkcji kamieniarskiej dobrze udokumentowano na terenie osiedli założonych przez późnoneolityczne grupy ludności KPL (z fazy: IIIB i IIIB-C) na stanowisku Opatowice 42 (por. ryc. 22). W obrębie zbadanej przestrzeni stanowiska odkryto bogaty i różnorodny materiał źródłowy, poświadczający stosowanie przez zasiedlające je ówczesne społeczności KPL szerokiej gamy praktyk kamieniarskich w dziedzinie pozyskiwania i przetwórstwa surowców skalnych (P. Chachlikowski 1997b, tab. 18, ryc. 23-26 oraz ryc. 88; 2007b). Zdecydowaną większość tej kategorii źródeł, dokumentujących przejawy łączzonej z kamieniarstwem aktywności wytwórczej mieszkańców tych osiedli, zarejestrowano w obrębie trzech wyraźnie wyodrębniających się na zbadanej powierzchni stosunkowo zwartych koncentracji źródeł poprodukcyjnych – identyfikowanych z warsztatami produkcji kamieniarskiej, funkcjonujących w bezpośrednim sąsiedztwie miejsc związanych z eksploatacją miejscowo występującego surowca kamiennego – czerpanego spośród naturalnych nagromadzeń gładów i otoczków narzutowych zalegających w osadach budujących Wzgórze Prokopiaka. Tutejsze warsztaty kamieniarskie reprezentują miejsca pracy kamieniarzy łączone z obróbką surowych konkrecji skalnych, polegającą na formowaniu gładów i otoczków, wybieranych z zalegających nieomal w zasięgu ręki złóż narzutniaków, w bloki kamienia o wymaganych kształtach i rozmiarach – do postaci półsurowca oraz form niedokończonych (głównie siekier oraz żaren i rozcieraczy). W zasięgu warsztatów wystąpiły też gładki i otoczki pozbawione śladów obróbki; w ich obrębie zarejestrowano także liczne narzędzia służące do ich przetwarzania (tłuki, tłuki-gładziki, płyty szlifierskie) oraz odpady z produkcji, wśród których najwięcej było odpadów z obróbki surowych eratyków. Przynajmniej dwóm wzmiankowanym koncentracjom źródeł kamiennych towarzyszyły dołki postępujące wykazujące identyfikowalne funkcjonalne interpretowane jako pozostałości naziemnego schronienia (zadaszenia) mieszkańców osiedli trudniących się kamieniarstwem – wydobywaniem miejscowych eratyków oraz ich obróbką. Ślady po eksploatacji naturalnych nagromadzeń narzutniaków fennoskandzkich zarejestrowano na północnej, głównie jednak na południowej rubieży obu osiedli ludności kultury pucharów lejkowatych. Gładki i otoczki zalegały tam w układach możliwych do interpretacji jako relikty bruku morenowego (część z nich ułożona była bezpośrednio w stropie gliny morenowej). Obserwacje danych układów w powiązaniu z analizą naturalnego układu warstw stanowiska oraz zasięgu i charakteru zakłóceń jego stratygrafii uzasadniają przypuszczenie, iż na obrzeżach tych osiedli rejestrujemy ślady po eksploatacji eratyków – jamy-wybie-rzyska, służące wydobywaniu gładów i otoczków przydatnych – ze względu na skład petrograficzny oraz posiadane kształty i rozmiary – dla kamieniarstwa grup ludności KPL zasiedlających przedmiotowe stanowisko, a zwłaszcza ugrupowań późnowioreckich (tj. z fazy IIIB-C), na których czas istnienia przypada apogeum kujawskiego kamieniarstwa (por. P. Chachlikowski 1997b; 2006; 2007a; 2007b; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001a; 2001c).



Ryc. 22. Usytuowanie prób surowców eratycznych zebranych w okolicach Nasilowa i Plebanki względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w Opatowicach, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie. Legenda: 1 – próby surowców eratycznych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych przyzm eratyków, 3 – późnoneolityczna koncentracja osadnicza – Wzgórze Prokopiaka, 4 – stanowiska archeologiczne, skąd pochodzą uwzględnione w pracy źródła poświadczające kamieniarstwo

Kujawskiej pod względem potencjału tego obszaru w zaspokajaniu popytu na surowiec do produkcji kamieniarskiej wśród miejscowych społeczności w dobie holocenijskiego odcinka epoki kamienia.

Obie pochodzące stąd próby narzutniaków, w szczególności próba wybrana ze stosu kamieni w Plebanice, mogą stanowić materiał skalny w peł-

ni przydatny dla charakterystyki rezerwuaru surowca na potrzeby kamieniarstwa społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych zamieszkujących osiedla na usytuowanym nieopodal, tj. nieco ponad 3 km w kierunku północno-zachodnim od Wzgórza Prokopiaka, innym fragmencie wałów i wzniesień Pagórków Ra-

dziejowskich, a mianowicie na wzgórzu, na którym nastąpiła lokacja Radziejowa Kujawskiego (por. ryc. 22). Wprawdzie ogół pradziejowych informacji źródłowych rozpoznanych w obrębie tej części Pagórków Radziejowskich jest niewątpliwie uboższy aniżeli przejawy osadnictwa późnoneolitycznego zarejestrowane w rejonie Wzgórza Prokopia-ka w Opatowicach, to jednak trzeba uwzględnić, iż od dawna nie jest on możliwy do podobnie całościowego oszacowania, głównie ze względu na bardzo wysoki, niemalże całkowity stopień zurbanizowania i wynikającą stąd niedostępność dla badań (por. np. L. Gabałówna 1959; 1960; 1962; M. Rybicka 1991; 1995, s. 63-94, 121-126; M. Szmyt 1996, *Aneks*, ryc. 1; T. Wiślański 1966, s. 186). Tym niemniej nie będzie pozbawione podstaw twierdzenie, że również relikty zasiedlenia przez ludność kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych utrwalone na Wzgórzu Radziejowskim, choć niedostępne, a w przewadze najpewniej także bezpowrotnie zniszczone, należałoby sytuować w rzędzie potencjalnie porównywalnych pod względem rangi poznawczej – do opatowickiego – kompleksów źródeł osadniczych tych wczesnoagrarnych ugrupowań w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej.

Wgląd w orientacyjny zasób surowców eratycznych potencjalnie dostępnych dla grup ludności kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych zasiedlających w dobie neoholocénskiego odcinka epoki kamienia wschodnią część Pojezierza Gnieźnieńskiego, czyli Pojezierze Mogileńskie, w tym również (por. uwagi niżej) przylegający doń od wschodu fragment zachodniej rubieży Wysoczyzny Kujawskiej (M.A. Andrałójć 1990; J. Bednarczyk i inni 1975; P. Chachlikowski 2000b; 2013a; 2013b; L. Czerniak, S. Rzepecki 2013; S. Jasnosz 1972; K. Jażdżewski 1936, s. 48, 60-61, 119; M. Kobusiewicz, W. Tetzlaff 1972; A. Koško 2000; R. Mazurowski 1972; A. Prinke, T. Wiślański 1973; M. Szmyt 1990; 1996, *Aneks*, ryc. 1; 2000; T. Wiślański 1959; 1966, s. 147-151;

160-171; por. także *Katalog* 1992a, s. 30-31, 66n; 1992b, s. 5n; 1993a, s. 43n), umożliwiają wyniki badań trzech pochodzących stąd prób skał narzutowych.

I tak próba reprezentowana przez głązy i otoczaki wyselekcjonowane z bruków morenowych odsłoniętych na stanowisku 56 w Strzelcach-Krzyżannie (próba nr 12), charakteryzuje rezerwuar surowców kamiennych możliwych do pozyskania przez tę ludność zamieszkującą okolice rynny Jeziora Pakoskiego oraz tereny rozciągające się wokół jej nieodległego sąsiedztwa (por. ryc. 23). Obszar o zasięgu wyznaczony promieniem 5 km wokół lokalizacji przedmiotowego stanowiska, czyli miejsca, skąd wybrano próbę eratyków, obejmuje więc strefę pogranicza dwóch mezoregionów, a mianowicie wschodniej rubieży Pojezierza Mogileńskiego styczącej z zachodnim skrajem czarnoziemnej Wysoczyzny Kujawskiej, rozdzielonych w tym miejscu subglacialną rynną Jeziora Pakoskiego (por. rozdz. 4.2.). W zasięgu tak wyznaczonego obszaru, a także na niedalekich terenach przyległych doń od wschodu, zarejestrowano względnie urozmaicone funkcjonalnie formy zasiedlenia społeczności kultury pucharów lejkowatych i – wyraźnie przeważających – kultury amfor kulistych, znane z ewidencji oraz eksploracji obiektów funeralnych kultury amfor kulistych w okolicach Głogówca i Strzelec (A. Prinke, T. Wiślański 1973, s. 15-16, s. 37-39; T. Wiślański 1959; 1966, s. 161-170) czy licznych reliktyw jej epizodycznego osadnictwa utrwalonego w rynnach Jeziora Pakoskiego (np. J. Bednarczyk i in. 1975; K. Jażdżewski 1936, s. 48, 60-61, 119; R. Mazurowski 1972; A. Prinke, T. Wiślański 1973; M. Szmyt 1990; 1996, *Aneks*, ryc. 1; T. Wiślański 1966, s. 160-171), a także osiedli kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych okrytych<sup>27</sup> m.in. w okolicach Rządkwina, Ciecchrza, Żegotek, Bożejewic, Roźniat oraz Strzelec i Strzelec-Krzyżanny<sup>28</sup> (P. Chachlikowski 2000b; 2013a, 2013b; L. Czerniak, S. Rzepecki 2013;

<sup>27</sup> Głównie w efekcie prac wykopaliskowych przeprowadzonych (w latach 1995-1996) w ramach budowy kujawskiego odcinka trasy gazociągu tranzytowego Jamał – Europa Zachodnia (por. P. Chachlikowski 2000b; 2013a; 2013b; L. Czerniak, S. Rzepecki 2013; A. Koško 2000; M. Szmyt 2000; por. także *Katalog* 1992a, s. 83-89, 142-143; 1992b, s. 322-325; 1993a, s. 44-52; 188-189), a także – wykonanej na dużo mniejszą skalę (w latach 1984-1986) – sondażowej eksploracji obiektów archeologicznych niszczonej przez prace melioracyjne w rejonie odnogi rynny Jeziora Pakoskiego (zwanej rynną węgierecką) w okolicach miejscowości: Kołuda Wielka – Węgierce – Sielec (M.A. Andrałójć 1990; por. także *Katalog* 1992a, s. 24, 41-42).

<sup>28</sup> Należy sądzić, iż bruki morenowe zdeponowane na skraju wysoczyzny przylegającej (w okolicach Strzelec-Krzyżanny) do wysokiego brzegu rynny Jeziora Pakoskiego eksploatowano nie tylko na użytek neolitycznej wytwórczości instrumen-

A. Kośko 2000; A. Prinke, T. Wiślański 1973; M. Szmyt 1990; 1996, *Aneks*, ryc. 1; 2000; T. Wiślański 1966, s. 160-171) oraz – choć nieco bardziej oddalonych (por. ryc. 23) – osiedli kultury amfor kulistych w Kołudzie Wielkiej i pobliskim Tucznie (M.A. Andrałójć 1990; E. Czerniak, L. Czerniak 1985; L. Czerniak, M. Szmyt 1990; T. Wiślański 1966, s. 147-151). Mamy tutaj do czynienia z dominującymi przejawami krótkotrwałego lub sezonowego pobytu czy wręcz okazjonalnej penetracji (w postaci obozowisk-koczowisk), poświadczającymi stosunkowo wszechstronną eksploatacją różnorodnych sfer (glebowej – w szerszym ujęciu litosfery, leśnej, wodnej) lokalnego paleośrodowiska. Wykorzystanie potencjału litycznego tych okolic na potrzeby miejscowych grup ludności kultury pucharów lejkowatych, niewykluczone że także kultury amfor kulistych, dowodzą relikty kopalnictwa skał eratycznych odkryte na stanowisku 56 w Strzelcach-Krzyżannie (por. ryc. 23), gdzie głązy i otoczaki wybierano z bruków morenowych osadzonych na wschodnim brzegu wysoczyzny przylegającej do rynny Jeziora Pakoskiego (szerzej por. rozdz. 4.4.). Stosunkowo słabo natomiast – w przeciwieństwie do rejestrowanych dotychczas pozostałości osadnictwa – rozpoznano stałe osiedla o trwalszej zabudowie gospodarczo-mieszkalnej, zakładane przez społeczności obu kultur w rejonie tej subglacialnej rynny i jej najbliższego zaplecza.

Pozostałe dwie próby eratyków wydzielone do badań we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, tj. pozyskane z przyzm kamieni zebranych z pól w okolicach Dysieka (próba nr 2) i Kamieńca (próba nr 4), informują o orientacyjnym zasobie surowców kamiennych dostępnych dla społeczności kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych zamieszkujących tereny rozciągające się wokół Jeziora Kamienieckiego (por. ryc. 18 i 24). Reprezentują one strukturę skał narzutowych typową na potrzeby kamieniarstwa tej ludności zasiedlających strefę rubieży wysoczyzn przylegających do okolicznych

zorientowanych południkowo rynien jeziornych, tj. wcześniej wspomnianego Jeziora Kamienieckiego oraz jezior: Ostrowickiego, Szydłowskiego i Popielewskiego, a także przyległych do nich mniejszych form dolinnych (S. Jasnosz 1972; M. Kobusiewicz, W. Tezlaff 1972; A. Prinke, T. Wiślański 1973; M. Szmyt 1990; 1996, *Aneks*, ryc. 1; por. także *Katalog* 1992a, 145-150; 1992b, s. 7-14, 73-75, 101-105, 162-163, 279-281; 1993a, s. 64-68, 103-110). Sądzić należy, że potencjał lityczny tego obszaru charakteryzuje także rezerwuar narzutniaków dostępnych dla społeczności okupujących tereny bezpośrednio z nimi sąsiadujące, czyli w okolicach przylegających do obszarów o zasięgu wyznaczonym okręgiem o promieniu 5 km wokół prób z Dysieka i Kamieńca, jak np. dla mieszkańców osiedli kultury pucharów lejkowatych oraz kultury amfor kulistych założonych w okolicach Chabska, Żabna i Żabienka<sup>29</sup> w odległości około 8-9 km w kierunku północnym od lokalizacji obu tych prób (por. ryc. 24).

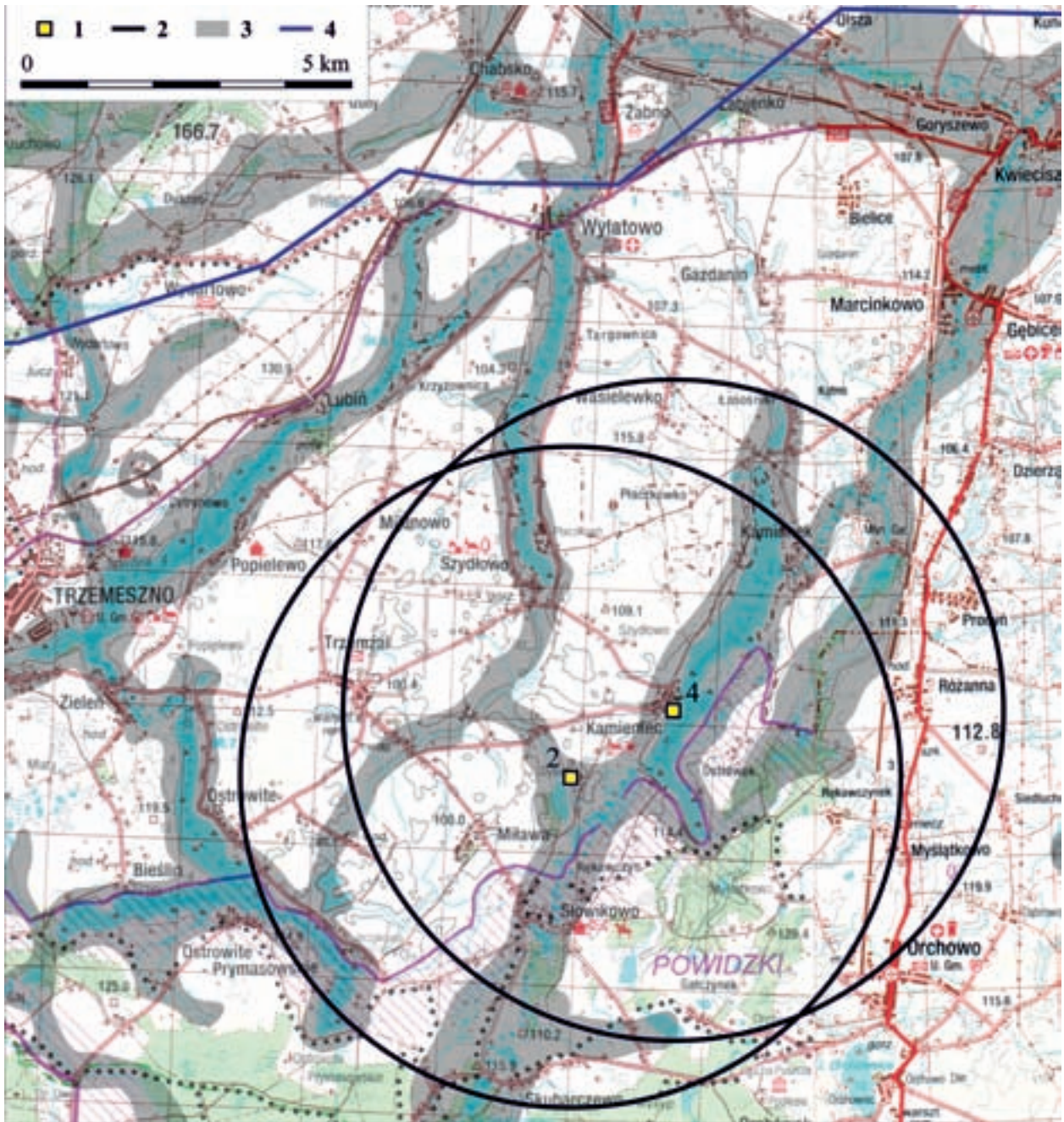
W przeciwieństwie do omawianych dotąd kujawskich powierzchni diagnostycznych, przede wszystkim wydzielonych do badań w obrębie Wysoczyzny Kujawskiej (tj. położonych na jej północnym skraju, w rejonie zlewni Tążyny i Bachorzy oraz na jej południowej rubieży), tereny rozciągające się wokół prób „pojeziernych”, czyli eratyków wybranych z przyzm tzw. kamieni polnych usypanych w Dysieku i Kamieńcu nad Jeziorem Kamienieckim, należą do relatywnie słabo zbadanych pod względem archeologicznym. Na podstawie rozpoznania powierzchniowego tych okolic, a także oglądu pozyskanych tą drogą struktury źródeł ruchomych (na ogół zbiorów niewielkich liczebnie, przy tym rejestrowanych na stosunkowo niewielkiej przestrzeni), można przypuszczać, że tereny wysoczyzn przylegających do okolicznych rynien jeziornych (tj. jezior: Kamienieckiego, Ostrowickiego, Szydłowskiego i Popielewskiego) stanowiły domenę krótkotrwałego czy wprost epizodycznego osadnictwa grup ludności kultury pucharów lejkowa-

tarium narzędziowego. Mogły one bowiem stanowić znaczące źródło pozyskiwania kamiennego materiału budowlanego wykorzystanego do konstrukcji komór grobowców megalitycznych zbudowanych przez ludność KAK z faz IIB-IIIa (M. Szmyt 1996, s. 47) nieopodal Głogówca (stanowisko 1) i w Strzelcach (stanowiska: 1, 2, 3, 10) nad Jeziorem Pakoskim (A. Prinke, T. Wiślański 1973, s. 15-16; 37-39; T. Wiślański 1959; 1966, s. 161, 165-169), w bliskim sąsiedztwie wybijrzysk eratyków odkrytych na stanowisku 56 w Strzelcach-Krzyżannie (szerzej por. rozdz. 4.4.).

<sup>29</sup> Zbadanych – częściowo – w efekcie ratowniczych prac wykopaliskowych zrealizowanych (w latach 1995-1996) w ramach budowy kujawskiego odcinka trasy gazociągu tranzytowego Jamał – Europa Zachodnia (P. Chachlikowski 2000b; A. Kośko 2000; M. Szmyt 2000; por. także *Katalog* 1992a, s. 104-108; 1993a, s. 181-187).



Ryc. 23. Usytuowanie próby surowców eratycznych tworzących bruk morenowy w Strzelcach-Krzyżanicy, stanowisko 56 względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w rejonie rynny Jeziora Pakoskiego. Legenda: próby surowców eratycznych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych przyzm eratyków, 3 – późnoneolityczna koncentracja osadnicza, 4 – stanowiska archeologiczne, skąd pochodzą uwzględnione w pracy źródła poświadczające kamieniarstwo, 5 – kopalnia eratyków – Strzelce-Krzyżanice, stanowisko 56, 6 – grobowce megalityczne KAK, 7 – przebieg trasy gazociągu tranzytowego Jamał – Europa Zachodnia



Ryc. 24. Usytuowanie prób surowców eratyknych zebranych w okolicach Dysieka i Kamieńca nad Jeziorem Kamienieckim względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w rejonie Jeziora Kamienieckiego. Legenda 1 – próby surowców eratyknych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych przyzm eratyków, 3 – późnoneolityczna ekumena osadnicza, 4 – przebieg trasy gazociągu tranzytowego Jamał – Europa Zachodnia

tych i kultury amfor kulistych, podejmowanego przez nie – podobnie jak w przypadku wyżej omówionego rejonu rynny Jeziora Pakoskiego – przede wszystkim celem eksploatacji różnorodnych środowisk lokalnego ekosystemu. Najprawdopodobniej dominującą formą zasiedlenia tego obszaru przez te społeczności były osiedla okre-

sowe (względnie sezonowe) o charakterze obozowisk oraz osiedla efemeryczne o charakterze koczowisk z nietrwałą zabudową szałasową.

Dla próby narzutniaków zebranych w okolicach Osłonek (próba nr 7) nieopodal Brześcia Kujawskiego, zlokalizowanej w południowo-wschodniej części Wysoczyzny Kujawskiej (por. uwagi

w rozdz. 1. oraz 4.1.), nie posiadamy tak wyczerpujących informacji dla podobnie miarodajnego i wielostronnego oszacowania rezerwuaru surowca kamiennego tego obszaru<sup>30</sup>, jak to było możliwe w przypadku dotychczas eksponowanych kujawskich powierzchni próbnych (szerzej por. uwagi w rozdz. 4.5., a w szczególności rozdz. 6. i 7.). Tym niemniej uwzględniamy możliwość, iż struktura (asortymentowa i frekwencyjna) skał eratycznych, stwierdzona w tej próbie, jest względnie porównywalna do struktur surowców rozpoznanych wśród gładów i otczaków zebranych z pól uprawnych w innych rejonach Wysoczyzny Kujawskiej, tj. w okolicach miejscowości Gniewkówiec i Rojewo, Kijewo i Stanomin, Sędzin i Wola Bachorna oraz Nasiłowo i Plebanka (por. rozdz. 4.1. oraz 4.5.). Biorąc pod uwagę niedalekie usytuowanie czterech ostatnio wymienionych prób kamieni, tj. zlokalizowanych w obszarze zlewni środkowej Bachorzy oraz nieopodal Wzgórza Prokopiaka w Opatowicach względem terenów rozciągających się nieopodal Osłonek<sup>31</sup>, należy sadzić, że społeczności zasiedlające w neolicie rejon tej miejscowości, jak i pobliskiego Brześcia Kujawskiego, miały dostęp do podobnie urozmaiconego asortymento-

wo, a także zbliżonego pod względem liczebności źródła surowców eratycznych<sup>32</sup>, jak współczesne im grupy ludności zamieszkujące inne, lepiej rozpoznane pod względem lokalnych zasobów narzutniaków fennoskandzkich tereny Wysoczyzny Kujawskiej<sup>33</sup> (por. uwagi wyżej, także rozdz. 4.5. oraz 6. i 7.).

#### 4.4. Bruki morenowe znad Jeziora Pakoskiego

Zanim przejdziemy do omówienia wyników badań informujących o strukturze skał eratycznych w próbach kamieni pobranych w rejonie wschodniej części wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego, a dokładniej charakteryzujących zasób surowców występujących na terenach kujawskich powierzchni próbnych (por. rozdz. 4.5.), należy przedstawić – przynajmniej w ogólnym ujęciu – kontekst kulturowy oraz funkcjonalny bruków morenowych znad Jeziora Pakoskiego, odkrytych na stanowisku 56 w Strzelcach-Krzyżannie (por. rozdz. 1., 4.1., 4.3.2.). Potrzebę anonsowanego przedsięwzięcia uzasadnia dostatecznie fakt, iż

<sup>30</sup> Ekspertyzy petrograficzne skał narzutowych zalegających powierzchniowo w okolicach Osłonek, zostały wykonane przez I. Leszczyńską (I. Leszczyńska 2000; por. także I. Zielińska, P. Zieliński 2002). Wyniki jej badań zawarto w pierwszym tomie monograficznego studium nad neolitem i wczesną epoką brązu w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek (R. Grygiel 2004, s. 127-132). Wprawdzie stosowne opracowanie I. Leszczyńskiej (niepozabawione jednak pewnych mankamentów i nieścisłości – szerzej por. 4.5.), obejmuje surowce eratyczne występujące w najbliższym otoczeniu osady ludności grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej na stanowisku nr 1 w Osłonkach (I. Leszczyńska 2000), niemniej jednak, sugerując się tytułem podrozdziału poświęconego tym surowcom (rozdz. III.5.) we wspomnianej monografii autorstwa R. Grygiela, zamieszczono je z zamiarem charakterystyki zasobu surowców narzutowych dostępnych dla mieszkańców wszystkich osiedli założonych w rejonie tej miejscowości, a więc nie tylko w okolicach stanowiska 1, lecz także dla zlokalizowanych nieopodal stanowisk 1a i 2, a także innych okolicznych osad tych społeczności (np. w Miechowicach, stanowisko 1, 4, 4a czy Konar, stanowisko 1, 1a – por. R. Grygiel 2008, ryc. 1, a także s. 475n).

<sup>31</sup> Zlokalizowanych w odległości od około 17 do maksymalnie 20 km na północny-zachód i południowy-zachód od miejsc pobrania próbek eratyków zalegających w okolicach Osłonek (por. ryc. 11 i 12 w rozdz. 4.1., także ryc. 16 i 17 w rozdz. 4.3.1. oraz ryc. 21 i 22).

<sup>32</sup> Dość wspomnieć o stosunkowo licznych przyzmacznych kamieniach polnych zaobserwowanych przez autora niniejszej pracy w trakcie wielokrotnych przejazdów na trasie: Radziejów Kujawski – Brześć Kujawski – Kowal w latach 2008-2009 (pokonywanej w związku z oględzinami antropogenicznych bruków kamiennych odkrytych w trakcie wykopalisk stanowiska nr 9 w Grabkowie, gm. Kowal, woj. kujawsko-pomorskie, prowadzonych na trasie przyszłej budowy autostrady A1; por. P. Chachlikowski 2009; 2012a). Chodzi konkretnie o hałdy eratyków usypane w okolicach przylegających do drogi na odcinku pomiędzy miejscowościami Płowce (przy DK nr 62) a Kruszynem (przy DW nr 265), które pod względem liczebności i zasobności nagromadzonych kamieni w niczym nie ustępowały stosom narzutniaków zinwentaryzowanych w trakcie powierzchniowej penetracji terenów w obrębie wytypowanych w rejonie Kujaw powierzchni próbnych (por. rozdz. 4.3.1.).

<sup>33</sup> Sytuacja geologiczna Kujaw, a dokładniej struktura skał eratycznych dostępnych na tym obszarze w neolicie (podobnie w czasach późniejszych), pozostawała niezmienna. Dlatego też należy sądzić, iż lokalny potencjał tych surowców był identyczny zarówno dla grup ludności wczesno- i środkowo-, jak i późnoneolitycznych. Zmianom podlegały natomiast warunki sprzyjające dostępności do tych miejscowych zasobów surowca kamiennego w neolicie, które w miarę upływu czasu stawały się coraz bardziej dogodne, wraz z coraz szerszą i postępującą przestrzennie antropopresją Kujaw (głównie w efekcie aktywności gospodarczej późnoneolitycznych grup ludności KPL), a także wywołanych procesami naturalnymi zachodzącymi w lokalnym środowisku, jak np. denudacją postglacjalną oraz morfogenezą neoholocenią (szerzej por. uwagi w rozdz. 4.2.).

eratyki wyselekcjonowane spośród gładów i otoczków tworzących miejscowe tzw. bruki kamienne polodowcowe, reprezentują jedną z trzech prób wykorzystanych w niniejszej pracy w celu oszacowania struktury surowców litycznych dostępnych w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, a ściślej – na terenach jej pogranicza z zachodnim krańcem Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 2. w rozdz. 1., tab. 6 i 8 w rozdz. 4.5. oraz ryc. 2 i 3 w rozdz. 1, ryc. 11 i 12 w rozdz. 4.1. i ryc. 23 w rozdz. 4.3.2.).

Bliższego komentarza wymaga w tym miejscu pozycja taksonomiczno-chronologiczna oraz chronologiczna, a w szczególności identyfikacja funkcjonalna kopalnych reliktyw osadnictwa utrwalonego w przeszłości na przedmiotowym stanowisku. Zarejestrowane w Strzelcach-Krzyżannie pozostałości, łączone z górnictwem surowca kamiennego pozyskiwanego spośród nagromadzonych tutaj (w formie bruków morenowych) bloków skalnych, dodatkowo przekonują o słuszności nawet cząstkowej prezentacji pochodzących stąd źródeł<sup>34</sup>.

Bruki morenowe znad Jeziora Pakoskiego odkryto w trakcie wykopalisk osiedli środkowoneolitycznych ugrupowań kultury pucharów lejkowatych z fazy I (lub KPL -s1b)<sup>35</sup>, założonych przez

tę ludność na stanowisku 56 w Strzelcach-Krzyżannie, gm. Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie (por. ryc. ryc. 11 i 12 w rozdz. 4.1. oraz ryc. 23 w rozdz. 4.3.2.)<sup>36</sup>. Uzasadnieniem proponowanego usytuowania chronologicznego tutejszego osadnictwa kultury pucharów lejkowatych w ramach czasu względnego (tj. periodyzacji konwencjonalnej centralnokujawskiej aglomeracji KPL), są cechy technologiczno-stylistyczne ceramiki naczyniowej, które pozwalają synchronizować pochodzące stąd naczynia z KPL-s1 (datowanej na lata 4400-3800/3700 cal BC – S. Rzepecki 2004, s. 102), a dokładniej z jej młodszym rozwojowo odcinkiem, tj. KPL-s1b (L. Czerniak, S. Rzepecki 2013; S. Rzepecki 2004, s. 46)<sup>37</sup>. Natomiast chronologię bezwzględną pucharowego etapu zagospodarowania stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie należy odnieść do okresu lat 4000-3800/3700 cal. BC (L. Czerniak, S. Rzepecki 2013; S. Rzepecki 2004, tab. 18, s. 102), a dokładniej – na podstawie serii oznaczeń radiowęglowych dwóch tutejszych jam (obiekty: A6 i B1, por. ryc. 26) – na lata 3800-3700 cal. BC<sup>38</sup>.

Przedmiotowe stanowisko jest położone w specyficznej (nierozpoznanej dotąd szerzej) strefie krajobrazowej. Wyjątkowość locali-

<sup>34</sup> Ogół materiałów źródłowych pozyskanych w trakcie wykopalisk stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie omówiono szerzej w kilku odrębnych publikacjach składających się na kolejną – przygotowywaną do druku – trzecią część III tomu *Archeologiczne badania ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego*, podsumowującego efekty ratowniczych przedsięwzięć badawczych na trasie budowy kujawskiego odcinka gazociągu tranzytowego Jamał – Europa Zachodnia (por. P. Chachlikowski 2013b; L. Czerniak, S. Rzepecki 2013; por. także L. Domańska 1995).

<sup>35</sup> Na podstawie wyników analiz (statystycznych) zdobnictwa ceramiki naczyniowej łączonej ze środkowoneolitycznym okresem rozwoju kujawskich społeczności KPL, w miejsce dotychczasowych jednostek taksonomicznych (faz): I, IIA-B i IIIA (por. A. Koško 1981; L. Czerniak, A. Koško 1993; L. Czerniak 1994) zaproponowano podział na pięć grup: KPL-s1-5 (szerzej por. S. Rzepecki 2004, s. 43n).

<sup>36</sup> Przedmiotowe stanowisko odkryto w maju 1994 r. w efekcie badań powierzchniowych mających za zadanie rozpoznanie potencjalnych zagrożeń substancji zabytkowej na terenach pozostających w kolizji z przebiegiem budowy kujawskiego odcinka gazociągu tranzytowego Jamał – Europa Zachodnia. Ratownicze badania wykopaliskowe zostały przeprowadzone przez Ekspedycję Archeologiczną „Gazprojekt” Instytutu Archeologii i Etnologii PAN Oddział w Poznaniu w latach 1995-1996, 1998. Całość prac koordynował prof. dr hab. L. Czerniak. Eksploracją stanowiska w roku 1996 (w okresie od 15 czerwca do 15 lipca) kierował autor niniejszej pracy (P. Chachlikowski 2013b; L. Czerniak, S. Rzepecki 2013). Celem prac wykopaliskowych było rozpoznanie charakteru i chronologii osadnictwa kultury wczesnopucharowej w pasie kolizji z trasą gazociągu tranzytowego, tj. w północnej części zasięgu stanowiska (por. ryc. 25).

<sup>37</sup> Warto odnotować w tym miejscu, iż materiały ceramiczne ze Strzelec-Krzyżanny stanowią dobrze udokumentowany przykład poliliniaryzmu rozwoju niżowych ugrupowań KPL. W przypadku kujawskich społeczności pucharowych z doby środkowoneolitycznego etapu ich rozwoju stan ten rozpoznano początkowo dla fazy IIIA (D. Prinke 1988), następnie dla fazy IIB (L. Czerniak, A. Koško 1993) oraz I-III A (L. Czerniak 1994). Pogląd ów został szerzej rozbudowany w pracy S. Rzepeckiego (S. Rzepecki 2004), w której autor wyróżnionym taksonom-grupom (KPL-s1-5) przypisuje znaczenie przede wszystkim genetyczne – a nie chronologiczne.

<sup>38</sup> Bardzo kontrowersyjną kwestią jest datowanie bezwzględne wczesnopucharowego osadnictwa na stanowisku 56. Otóż chronologię tę ustalono na podstawie czterech dat radiowęglowych (L. Czerniak, S. Rzepecki 2013). W sumie tworzą one serię oznaczeń, których wiarygodność nie może być podważana, tymczasem – w świetle obowiązującej wiedzy (L. Czerniak 1994; L. Czerniak, A. Koško 1993; por. też S. Rzepecki 2004) – daty te powinny być starsze przynajmniej o 200 radiowęglowych lat konwencjonalnych, albowiem sugerują dużo późniejsze datowanie względne ceramiki naczyniowej ze Strzelec-Krzyżanny

zacji zarejestrowanych tutaj reliktyw osadnictwa wczesnopucharowego polega na tym, iż jest ono usytuowane w miejscu rzadko spotykanym jak na ten okres neolitu<sup>39</sup>. Tutejsze osiedla umiejscowiono bowiem na wysoczyźnie, wprawdzie blisko krawędzi rozległej i głębokiej doliny Noteci (tworzącej w tym miejscu jeziorne rozlewisko, tj. Jezioro Pakoskie), za to znacząco wywyższonej w stosunku do dna tej doliny<sup>40</sup> (por. ryc. 23 w rozdz. 4.3.2., ryc. 25).

Zbadane na stanowisku 56 w Strzelcach-Krzyżannie relikty niewielkich osiedli zostały założone przez wczesnopucharowe grupy ludności na bardzo wysokiej krawędzi rynny Jeziora Pakoskiego, w obrębie rozległego spłaszczenia terenu ukształtowanego w formie cypla przylegającego do brzegu wysoczyzny (por. ryc. 23 w rozdz. 4.3.2., ryc. 25). W rejonie stanowiska występują gleby bielcowe na podłożu piaszczystym, a w części zachodniej – najwyższej położonej – piaszczysto-gliniastym. W najbliższym jego otoczeniu brak dostępu do wody – od obecnej linii brzegowej dzieli je 600 m, natomiast przypuszczalnie możliwe do wykorzystania (w okresie atlantyckim) zastoiskowe oczko wodne znajdowało się około 300 m na po-

łudniowy-zachód od tutejszych osiedli kultury pucharów lejkowatych.

Pozostałości warstwy kamienionośnej, czyli bruków morenowych, najlepiej udokumentowano w obrębie wykopów zbadanych w najwyższej położonej, tj. zachodniej i północno-zachodniej partii stanowiska (eksplorowanej w ramach odcinków A, B, C i – częściowo – D), obejmującej południowo-wschodnią krawędź kulminacji badanej formy terenu<sup>41</sup> (por. ryc. 25 i 26). Zróżnicowane gabarytowo konkracje skalne zalegały na niemalże całej powierzchni zbadanej przestrzeni stanowiska (por. ryc. 26). Jednakże areału zajmowanego przez bruki kamienne w ramach naturalnego układu warstw stanowiska nie sposób było dokładnie określić – głównie z uwagi na charakter prowadzonych prac wykopaliskowych (realizowanych w ramach tzw. inwestycji liniowej, o z góry narzuconym ograniczonym zasięgu przestrzennym)<sup>42</sup>, a także z racji zaawansowanej dewastacji agrotechnicznej stratygrafii stanowiska (zwłaszcza w jego najwyższej położonych partiach), spowodowanej płytkim zaleganiem w tych miejscach bruków kamiennych<sup>43</sup>. Pomimo to, na podstawie obserwacji dystrybu-

(tj. w ramach fazy IIIA, według obowiązującej systematyki konwencjonalnej rozwoju KPL na Kujawach). Jednak liczba dat radiowęglowych, ich stosunkowo zbieżny charakter oraz renoma laboratoriów wykluczają możliwość pomyłki (L. Czerniak, S. Rzepecki 2013). W sumie zsumowany zakres największych prawdopodobieństw wszystkich uzyskanych dla stanowiska 56 oznaczeń C14 pozwala datować etap pucharowej jego eksploatacji na lata 3800-3700 cal. BC.

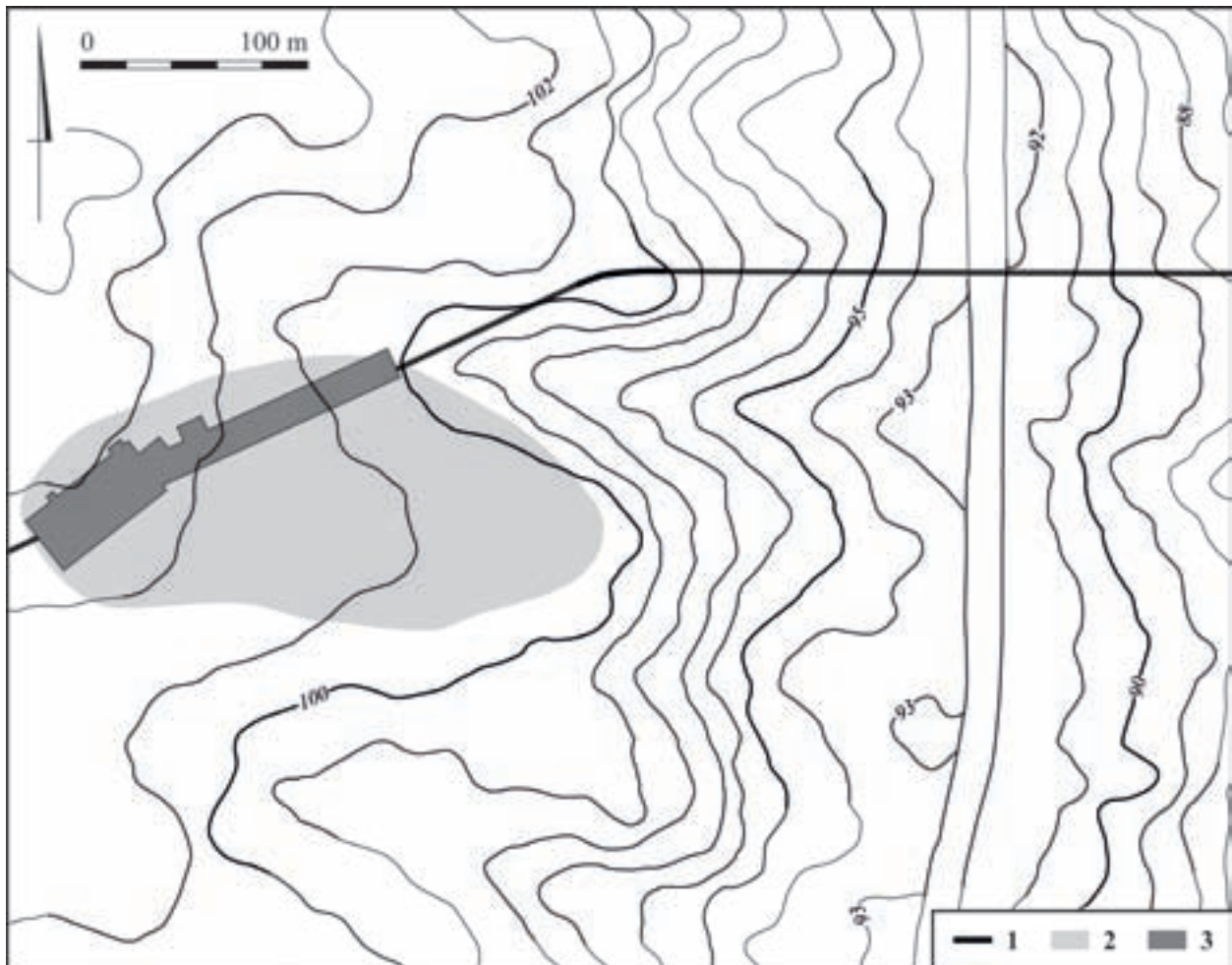
<sup>39</sup> Właśnie owa wyjątkowość położenia stanowiska zdecydowała o jego zakwalifikowaniu do badań wykopaliskowych, ponieważ na powierzchni przeważał materiał skalny z ujawnionego na powierzchni bruku morenowego, podczas gdy materiał kulturowy wystąpił w zdecydowanie mniejszej liczbie – zarejestrowano zaledwie kilka, przy tym stosunkowo drobnych ułamków naczyń kultury pucharów lejkowatych, których nie można było datować dokładnie (tj. w ramach periodyzacji konwencjonalnej rozwoju kujawskiej KPL).

<sup>40</sup> Na dnie oraz w dolnych partiach stoków tej doliny występują mniej więcej współczesne osadnictwu środkowoneolitycznej KPL formy zasiedlenia społeczności kultury późnej ceramiki wstęgowej (dalej w przypisach: KPCW), jak np. lepiej zbadana (w ramach wspomnianych już prac eksploracyjnych na trasie budowy gazociągu tranzytowego) osada tej ludności w Rzadkwinu, położona na przeciwległym brzegu Noteci, dokładnie naprzeciwko omawianego stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie (L. Czerniak, S. Rzepecki 2013; por. także dalsze uwagi w niniejszej części rozdziału).

<sup>41</sup> Wyjątkowo duże nagromadzenie narzutniaków na powierzchni stanowiska 56, a także w jego bezpośrednim otoczeniu, niespotykane w obrębie równie dobrze spenetrowanych form terenowych najbliższej okolicy, pozwalały sądzić o istnieniu tutaj wtórnego złoża eratyków, zalegającego w formie bruku kamiennego *in situ*. Do takiego wniosku skłaniały także oględziny cech morfologicznych części głazów i otoczków, a w szczególności okazów, u których zidentyfikowano obecność płasko ściętych, wygładzonych płaszczyzn, niekiedy posiadających wyraźnie czytelne rysy, czyli tzw. wygłady (P. Chachlikowski 2013b). Charakter ukształtowania powierzchni niektórych narzutniaków (powstałej wskutek tarcia materiału kamiennego o podłoże podczas transportu lodowcowego) zdradza glacialną genezę bruków (por. np. C. Embleton, J. Thornes 1985, s. 311-332; M. Klimaszewski 1978, s. 652-658; M. Książkiewicz 1979, s. 209-210).

<sup>42</sup> Prace eksploracyjne prowadzono zasadniczo w pasie kolizji o szerokości 13 m, z kilkoma niewielkimi poszerzeniami mającymi na celu pełne odsłonięcie obiektów nieruchomych zlokalizowanych przy ścianach wykopów (por. ryc. 25 i 26).

<sup>43</sup> W szczególności objęła ona eratyki zalegające w warstwie przypowierzchniowej (na powierzchni humusu, w jego wnętrzu i płytko pod nim). Należy sądzić, iż w naturalnym układzie stratygraficznym stopień nasycenia stanowiska 56 eratykami był znacznie wyższy aniżeli w trakcie badań. Główną przyczyną dewastacji układów zalegania skał narzutowych, nie pomijając środkowoneolitycznej działalności wydobywczej, była intensywna kultywacja pola, przejawiająca się m.in. wyorywaniem i usuwaniem z warstwy ornej materiału kamiennego.



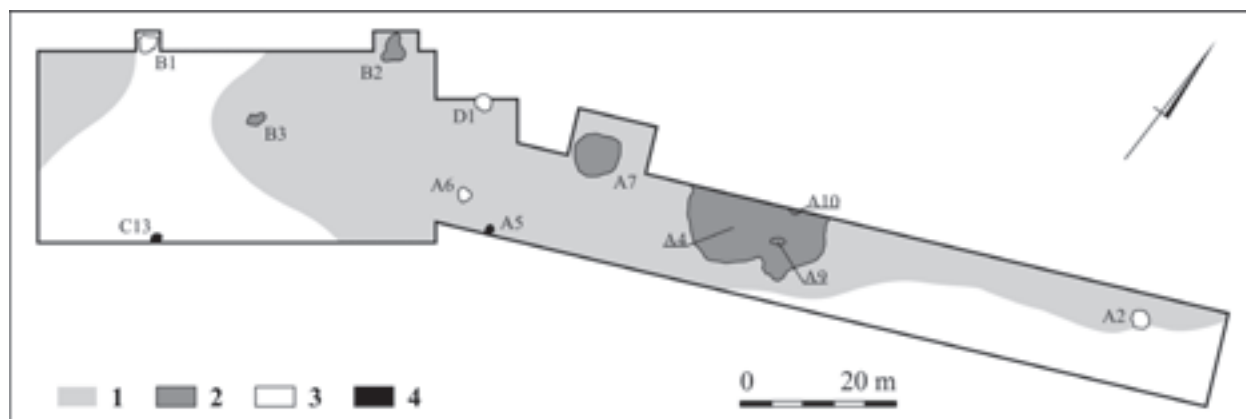
Ryc. 25. Strzelce-Krzyżanna, gm. Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie, stan. 56 (GAZ 369). Plan sytuacyjno-wysokościowy. Legenda: 1 – przebieg trasy gazociągu tranzytowego Jamał – Europa Zachodnia, 2 – zasięg stanowiska, 3 –obszar zbadany wykopaliskowo

cji przestrzennej bloków skalnych z ujawnionego na powierzchni gruntu bruku morenowego, należy przypuszczać, iż w pierwotnym układzie stratygraficznym stanowiska, naturalne nagromadzenia kamiennego materiału polodowcowego – w postaci warstwy kamienionośnej *in situ*, pokrywały całą przestrzeń jego piaszczysto-gliniastego podłoża, ujawnionego w najwyższej położonych partiach badanej formy terenu (por. ryc. 25). Zasięg względnie zwartej rozmieszczenia kamieni narzutowych w obrębie zbadanej przestrzeni stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie zaprezentowano na ryc. 26.

Podobnie, jak w przypadku wcześniej omówionego residuum eratyków w Torzymiu na Pojezierzu Lubuskim (por. rozdz. 3.), także w Strzelcach-Krzyżannie warstwa kamienionośna zalegała stosunkowo płytko, tj. na powierzchni

gruntu, w obrębie warstwy ornej oraz tuż pod nią, w stropie osadów piaszczysto-gliniastych (por. ryc. 26). Również i tutaj materiał narzutowy nie zalegał równomiernie w obrębie całej zbadanej przestrzeni stanowiska. Obserwacje naturalnego układu warstw eksplorowanych partii stanowiska wykazały bowiem fragmenty osadów piaszczysto-żwirowych niezawierające materiału skalnego lub takie, w których wystąpił on w niewielkiej liczbie (por. ryc. 26).

Największą liczbę głazów i otoczków zarejestrowano w strefie zasadniczo przypowierzchniowej wykopów rozmieszczonych w – ogólnie biorąc – w centrum eksplorowanego terenu (tj. w ramach kompleksu wykopów w zachodniej części odcinka A oraz kompleksu wykopów we wschodniej części odcinków B i C). W rejonie tym tworzyły one stosunkowo zwarte koncentracje



Ryc. 26. Strzelce-Krzyżanna, gm. Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie, stan. 56 (GAZ 369). Zasięg eratyków tworzących bruk morenowy na tle rozplanowania obiektów w obrębie wykopów. Legenda: 1 – zasięg eratyków tworzących bruk morenowy, 2 – jamy-wyberzyska, 3 – jamy, 4 – paleniska

bloków skalnych osadzonych w formie bruków polodowcowych w stropie podłoża piaszczysto-gliniastego<sup>44</sup>. W ich bezpośrednim zasięgu odkryto obiekty ziemne – wkopy pierwotne, interpretowane jako jamy – wybierzyska<sup>45</sup> wykopane w celu wydobywania surowca kamiennego spośród głazów i otoczków tworzących miejscowe bruki morenowe<sup>46</sup> (por. ryc. 26).

Zarejestrowane na stanowisku 56 ślady osadnictwa kultury wczesnopucharowej reprezentują najprawdopodobniej relikty pobytu niewielkich grup ludności tej kultury trudniących się eksploatacją miejscowych nagromadzeń materiału eratycznego oraz obróbką wydobytych bloków skalnych<sup>47</sup>. Te środkowoneolityczne społeczności pozyskiwały surowiec kamienny drogą tzw. przypowierzchnio-

<sup>44</sup> W pozostałej części eksplorowanej przestrzeni stanowiska nie odnotowano podobnie zwartych koncentracji eratyków.

<sup>45</sup> Daną kategorię obiektów wyróżniono na podstawie kryterium morfometrycznego oraz treści przyrodniczej i wartości kulturowej ich wypełnisk, a także lokalizacji i charakteru antropogenicznych odkształceń stratygrafii w obrębie zbadanej przestrzeni stanowiska (P. Chachlikowski 2013b). Jamy wybierzyskowe to pozostałości intencjonalnej ingerencji ludzkiej w naturalny układ warstw zawierających bruk kamienny, wynikającej z przypowierzchniowej eksploatacji eratyków (szersze uzasadnienie por. P. Chachlikowski 2013b; por. także P. Chachlikowski 1994e; 1997b, s. 154-164; 2008). Tutejsze ślady antropogenicznych zakłóceń naturalnej stratygrafii stanowiska, czyli wybierzyska (wkopy) służące wydobywaniu głazów i otoczków identyfikujemy z kilkoma, przypuszczalnie 4-6, zagłębieniami (por. ryc. 26) powstałymi w stropie osadów piaszczysto-gliniastych na skutek działań mających na celu pozyskiwanie surowca kamiennego. Zastrzec trzeba, iż wybierzysko – w naszym rozumieniu – nie jest tożsame z pojedynczym obiektem wydobywczym, lecz określa wyłącznie wyodrębniającą się w przestrzeni strefę eksploatacji, którą pierwotnie tworzyło, jak uczą obserwacje z Goszczewa na Kujawach (P. Chachlikowski 1994e, 1997b, s. 154-164) oraz Chłopin na Ziemi Lubuskiej (P. Chachlikowski 2008; 2013a), wiele pozostałości związanych z wydobywaniem skał narzutowych. Nie można wykluczyć także, iż część tutejszych śladów poeksploatacyjnych, czyli obiektów wydobywczym mogła być zupełnie niezauważona podczas eksploracji, ze względu na płytkie zaleganie warstwy kamienionośnej. Wkopy, rozpoznawane w postaci zagłębień naruszających naturalny układ warstw stanowiska, miały zróżnicowane rozmiary i nieregularne kształty w planie, były zasadniczo nieckowate w przekroju, płytkie i miały nieregularnie ukształtowane dna. Wszystkie miały zbliżoną morfologię wypełnisk, tak pod względem treści przyrodniczej, jak i układu (jednolity) substancji. Wypełniały je zróżnicowana gleba próchniczna, przemieszana z gliniastym piaskiem podłoża, oraz bezładnie ułożone mało liczebne eratyki z bruku kamiennego. Posiadały one mało urozmaicone, w zasadzie bezwarstwowe układy zasypisk, aczkolwiek uwzględniono możliwość wtórnego wykorzystania niektórych tych obiektów jako tzw. jam śmietnikowych (P. Chachlikowski 2013b).

<sup>46</sup> Powstałe w ten sposób wkopy – zagłębienia, zlokalizowane na stoku obniżenia terenu (tj. obiekty: A4, A7, A9, A10 – por. ryc. 26), zostały następnie wypełnione spływającą glebą nasyoną źródłami ruchomymi. Szczególnie cenne w tym kontekście są obserwacje dokonane w obrębie jamy – wybierzyska – obiektu A4. Prawdopodobnie bowiem obiekty A9, A10, A4 dokumentują proces stopniowego wypełniania rozległego przestrzennie wybierzyska. Proces ten zapewne rozpoczął się już w trakcie „pucharowego” etapu zagospodarowania stanowiska – w efekcie dewastacji (w tym deforestacji) badanej formy terenu. Obecność w obiektach A4, A7 ceramiki kultury łużyckiej może sugerować, iż koniec procesów akumulacji gleby w znajdującym się na stoku wybierzysku mógł nastąpić w epoce brązu (P. Chachlikowski 2013b; L. Czerniak, S. Rzepecki 2013).

<sup>47</sup> Podstawą zaklasyfikowania tutejszych pozostałości po eksploatacji eratyków do środkowoneolitycznej KPL było kryterium relacji przestrzennej ich układów z rozmieszczeniem fragmentów naczyń w obrębie stanowiska z poszczególnych

wego kopalnictwa gładów i otoczków w technice rozgrzebiskowej (jamowej)<sup>48</sup>. Sposób ten polegał na drążeniu pod gołym niebem niewielkich wkopów lub płytkich rozgrzebisk, służących wydobywaniu odpowiednich (pod względem surowcowym i gabarytowym) kongrecji kamiennych zalegających na złożach wtórnych osadów morenowych ostatniego plejstocenijskiego zlodowacenia kontynentalnego<sup>49</sup>.

Interpretację tych obiektów jako śladów po wydobywaniu poszukiwanych przez tę ludność bloków skalnych sugeruje nie tylko obecność w obrębie badanej formy terenu odpowiedniego – ze względu na skład asortymentowy oraz posiadane kształty i rozmiary – surowca kamiennego (por. tab. 6 i 8 w rozdz. 4.5.), lecz także i to, że odkryte pod humusem bruki morenowe są wyraźnie przewidziane właśnie w rejonach lokalizacji wybierzyk po eksploatacji eratyków (por. ryc. 26). Układ

stratygraficzny stanowiska w miejscach identyfikowanych ze strefą poeksploatacyjną jest wyraźnie zakłócony mechanicznie, tymczasem naturalne (*in situ*) występowanie kongrecji narzutowych w brukach morenowych cechuje zasadniczo regularne ułożenie (por. rozdz. 3.; także P. Chachlikowski 1994e; 1997b, s. 149-171, 2008, 2013a). Za słuszością twierdzenia o wydobywaniu w tych rejonach surowca skalnego przemawiają również ogólniejsze obserwacje niskiej frekwencji, a nawet braku wśród narzutniaków występujących w strefie obiektów wydobywczych pewnych ich kategorii litologicznych i gabarytowych, potencjalnie najbardziej przydatnych w neolitycznej wytwórczości kamieniarskiej (P. Chachlikowski 2013b; por. także rozdz. 8.)<sup>50</sup>.

Sądzić należy, że lokalizacja oraz wielkość powierzchni wybierzyk służących eksploatacji eratyków na stanowisku 56<sup>51</sup>, a także sposób wy-

---

faz zasiedlenia: kultury pucharów lejkowatych, kultury łużyckiej oraz z okresu wczesnego średniowiecza (P. Chachlikowski 2013b). Relacje te wykluczają możliwość wiązania tutejszych śladów antropogenicznych zakłóceń naturalnej stratygrafii stanowiska (wkopów) z usytuowaniem ceramiki młodszych faz osadnictwa na stanowisku. Bardzo wyraźne powiązania planigraficzne są natomiast czytelne między rozplanowaniem wkopów a usytuowaniem ceramiki KPL. Nadto w wypełniskach wybierzyk zarejestrowano fragmenty naczyń KPL, co nakazuje uznać ów związek za maksymalnie wiarygodny. Kwalifikację owych wkopów jako przejawu osadnictwa łużyckiego czy z okresu wczesnego średniowiecza czynią ponadto mało wiarygodną incydentalne zaledwie ślady penetracji stanowiska przez te społeczności (udokumentowane niewielką liczbą ceramiki). Także charakter treści przyrodniczej wypełnisk wybierzyk eliminuje możliwość wiązania ich z epoką brązu i wczesnym średniowieczem. Przeczą temu wyraźne różnice konsystencyjne substancji wypełnisk, dostrzegalne między obiektami neolitycznymi a obiektami młodszych faz zasiedlenia stanowiska. W sumie należy stwierdzić, iż kryteria brane pod uwagę w ocenie przynależności kulturowej śladów poeksploatacyjnych nie zawierają żadnych przesłanek na rzecz zaklasyfikowania tych pozostałości do kultury łużyckiej czy okresu wczesnego średniowiecza, wszystkie one natomiast poświadczają ich związek z przejawami działalności wczesnopucharowych grup ludności KPL.

<sup>48</sup> Udokumentowany w Strzelcach-Krzyżannie sposób uzyskiwania narzutniaków fennoskandzkich należy zaklasyfikować do tzw. przypowierzchniowej (już kopalnianej) eksploatacji surowców litycznych w technice rozgrzebiskowej (jamowej), wyróżnionej w systematyce neolitycznych technik górnictwa skał krzemienych (por. L. Fober, G. Weisgerber 1980; J. Lech 1981, s. 60-68, 89-90; tam dalsza literatura). Warto w tym miejscu odwołać się do jednoznacznie sformułowanej opinii B. Balcera na temat kwalifikacji funkcji podobnych osiedli jako kopalni (B. Balcer 2006, s. 76-77), konkretnie odnoszącej się do wybierzyk po eksploatacji eratyków zbadanych przez autora niniejszej pracy na stanowisku 13 w Goszczewie (P. Chachlikowski 1994e; 1997, s. 149-171). Sformułowaną ocenę funkcji osiedli KPL w Strzelcach-Krzyżannie dobrze uzasadnia definicja „kopalni” A. Chętnika, według którego jest to „[...] w ogóle miejsce, gdzie w większych i mniejszych dołach [...] szukano [...] cennego wówczas minerału” (A. Chętnik 1951, s. 443).

<sup>49</sup> Tym sposobem kamienny surowiec eratyczny pozyskiwały późnoneolityczne grupy ludności KAK i KPL zasiedlające Wysoczyznę Kujawską, tj. ludność KAK (z fazy IIIa) na stanowisku 13 w Goszczewie, gm. Aleksandrów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie (P. Chachlikowski 1994e; 1997b, s. 149-171) oraz późnopucharowe społeczności KPL na stanowisku Opatowice 42, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie w rejonie Wzgórza Prokopiaka (P. Chachlikowski 2007b). Przypowierzchniową eksploatacją gładów i otoczków zdeponowanych w osadach akumulacji fluwioglacjalnej zajmowały się także różne kulturowo ugrupowania z doby schyłkowego paleolitu, mezolitu, neolitu i wczesnej epoki brązu, zasiedlające stanowisko 8 w Chłopinach, gm. Lubiszyn, woj. lubuskie (P. Chachlikowski 2008; 2013a).

<sup>50</sup> Wspomnieć należy też o stosunkowo licznie odnotowanym na stanowisku występowaniu form narzędziowych służących obróbce kamieniarskiej – kamiennych tłukach i płytach szlifierskich (P. Chachlikowski 2013b). Nadto trzeba uwzględnić argument lokalizacji stanowiska w strefie bardzo odległej – jak na dostępne w tym rejonie warunki – od źródła wody, co w przypadku osiedli służących względnie stałemu zasiedleniu byłoby okolicznością mało praktyczną.

<sup>51</sup> Kształty i rozmiary obiektów wydobywczych – wybierzyk, były uzależnione od powierzchni oraz stopnia nasycenia eratykami konkretnej wychodni w obrębie eksploatowanej ówczesnie partii stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie.

dobywania bloków skalnych z tutejszych złóż (bruków morenowych)<sup>52</sup> zależały od sytuacji litostratigraficznej badanej formy terenu, a mianowicie od ograniczonego zasięgu horyzontalnego warstwy kamienionośnej oraz od ograniczonej powierzchni występowania gładów i otoczków łatwo dostępnych wydobywaniu. Najbardziej prawdopodobne jest, że w Strzelcach-Krzyżannie eksploatacją objęto wyłącznie bruki morenowe zalegające w strefie przypowierzchniowej, czyli na całej powierzchni bezpośrednio dostępnego złoża (na powierzchni humusu, w jego wnętrzu i płytko pod nim). Należy stąd przypuszczać, iż skoncentrowanie śladów poeksploatacyjnych w najwyższej położonej zbadanej przestrzeni stanowiska (obejmującej południowo-wschodnią krawędź kulminacji badanej formy terenu) jest spowodowane ograniczonym zasięgiem występowania narzutniaków dostępnych eksploatacji przypowierzchniowej (P. Chachlikowski 2013b)<sup>53</sup>.

Zważywszy, że wśród ogółu źródłowych przejawów osadnictwa wczesnopucharowych grup ludności na stanowisku 56 zdecydowanie dominują relikty po eksploatacji eratyków, można stwierdzić, iż rejestrujemy wąsko wyspecjalizowaną sferę działalności gospodarczej w zakresie pozyskiwania surowców kamiennych, głównie – najprawdopodobniej – na potrzeby wytwórczości wielofunkcyjnego instrumentarium narzędziowe-

go<sup>54</sup>. Uprawnia to do kwalifikacji środkowoneolitycznych osiedli kultury pucharów lejkowatych w Strzelcach-Krzyżannie jako kopalni. W świetle powszechnie stosowanych kryteriów oceny charakteru zasiedlenia osadnictwo społeczności kultury pucharów lejkowatych na stanowisku 56 można uznać za przejaw stosunkowo mało stabilnej formy zagospodarowania, najpewniej w postaci krótkotrwałej penetracji. Jednak interpretacja funkcjonalna eksploatowanej przez tę ludność przestrzeni osiedla jako kopalni, nakazuje ostrożniej odnosić się do sugerowanego epizodycznego charakteru osadnictwa grup ludności kultury wczesnopucharowej w Strzelcach-Krzyżannie.

Badania nad kopalnictwem surowców eratycznych w Strzelcach-Krzyżannie nie mogą obejść się bez postawienia istotnego pytania dotyczącego wydajności kopalni i dystrybucji wydobywanego tutaj materiału kamiennego. Chodzi mianowicie o to, czy miejscowe wybierzyska zaspokajały zapotrzebowanie na surowiec kamienny wyłącznie nielicznej społeczności trudniącej się eksploatacją narzutniaków czy także innych lokalnych grup wczesnopucharowych, albo nawet ogółu ludności zasiedlającej okolice najbliższego sąsiedztwa kopalni w Strzelcach-Krzyżannie w dobie środkowego neolitu.

Otóż należy sądzić, że ośrodek wydobywczy na stanowisku 56 zaspokajał popyt na surowiec

<sup>52</sup> Zwraca uwagę skoncentrowanie wybierzysk po eksploatacji narzutniaków w miejscach najintensywniejszego przypowierzchniowego występowania materiału skalnego, tj. w najwyższej położonej partii stanowiska (por. dalsze uwagi w tekście). Ekonomia eksploatacji bruków morenowych przypuszczalnie powodowała znaczne poszerzenie powierzchni wydobywczej obfitujących w eratyki, co wobec płytkości warstwy kamienionośnej w tych miejscach było zabiegiem uzasadnionym. Sposób wydobywania narzutniaków w Strzelcach-Krzyżannie zatarł (niezależnie od późniejszych, tj. historycznych czy współczesnych zniszczeń) pierwotny układ stratygraficzny wychodni (P. Chachlikowski 2013b). Z tych powodów powierzchni stref eksploatacji gładów i otoczków, tj. wybierzysk powstałych w złożu w związku z ich wydobywaniem, nie sposób najczęściej dokładnie określić – głównie z racji zaawansowania dewastacji wychodni, spowodowanej płytkim zaleganiem w tych miejscach bruku kamiennego (por. ryc. 26). Jak uczy bowiem praktyka archeometryczna, ślady po wydobytych w ten sposób eratykach są wyjątkowo trudne do zidentyfikowania w trakcie badań, a w większości przypadków zapewne w ogóle niemożliwe do rozpoznania (por. P. Chachlikowski 1994e; 1997b, s. 149-171; 2008; 2013a; 2013b). Dlatego też ślady poeksploatacyjne zidentyfikowano wyłącznie w przypadkach rejestracji silnych zakłóceń antropogenicznych rozległej przestrzeni naturalnego układu warstw zawierających bruki morenowe.

<sup>53</sup> Do takiego wniosku skłaniają również analogiczne obserwacje poczynione w trakcie wykopalisk kopalni eratyków w Goszczewie na Kujawach i w Chopinach na Ziemi Lubuskiej (por. przypis 49).

<sup>54</sup> Jest bardzo prawdopodobne, iż zdeponowane w obrębie badanej formy terenu narzutniaki skandynawskie służyły jako rezerwar surowca pozyskiwanego nie tylko do wyrobu narzędzi kamiennych. Nie można bowiem wykluczyć, iż bruki morenowe, zalegające na skraju wysoczyzny nieopodal krawędzi rynny Jeziora Pakoskiego, były eksploatowane przez lokalne społeczności neolityczne także w innych, tj. pozautylitarnych celach, a mianowicie służyły pozyskiwaniu bloków skalnych wykorzystywanych przez tę ludność jako budulec użyty do wznoszenia kamiennych elementów konstrukcji obiektów obrzędowych – np. grobowców megalitycznych przez późnoneolityczną KAK. Należy przypuszczać, iż w podobny sposób, tj. drogą przypowierzchniowego kopalnictwa lokalnych nagromadzeń eratyków, w materiał kamienny zaopatrywała się ludność KAK z faz IIb-IIIa (M. Szymt 1996, s. 47), użyty przez nią do budowy obiektów funeralnych w okolicach Głogówca i Strzelec (A. Prinke, T. Wiślański 1973, s. 15-16, s. 37-39; T. Wiślański 1959; 1966, s. 161; 165-169), wzniesionych nieopodal wybierzysk eksploatowanych na stanowisku 56 w Strzelcach-Krzyżannie (por. ryc. 23 w rozdz. 4.3.2.).

kamienny nie tylko niewielkich grup ludności zajmującej się pozyskiwaniem skał eratycznych, lecz także innych okolicznych ugrupowań środkowoneolitycznej kultury pucharów lejkowatych, a także – niewątpliwie im współczesnych – grup społeczności kultury późnej ceramiki wstęgowej (KPCW) zasiedlających bliskie okolice kopalni w Strzelcach-Krzyżannie, w strefie dna i dolnych partiach stoków doliny Jeziora Pakoskiego. Przecież dostępne w tutejszych wychodniach eratyki mogły stanowić znaczące źródło uzyskiwania surowców do produkcji kamieniarskiej<sup>55</sup> dla ogółu środkowoneolitycznych populacji zamieszkujących okolice wychodni w Strzelcach-Krzyżannie. Jest bardzo prawdopodobne, że te miejscowe grupy pucharów lejkowatych eksploatowały skały narzutowe także w innych miejscach występowania bruków morenowych zalegających w osadach akumulacji glacialnej skraju wysoczyzny przylegającej do rynny Jeziora Pakoskiego. Dlatego też uważamy, iż kopalnia ludności kultury pucharów lejkowatych na stanowisku 56 – przypuszczalnie i inne wczesnopucharowe obiekty wybierzyckowe lokowane w strefie krawędzi wysoczyzny – reprezentują ośrodek wydobywczy nastawiany na zaspokajanie szerszych, aglomeracyjnych potrzeb surowcowych, funkcjonujący przypuszczalnie w systemie osadniczym środkowoneolitycznej ekumeny obszaru rynny Jeziora Pakoskiego i przylegającej doń wysoczyzny, czyli ugrupowań pucharowych oraz – powiązanych z nimi kooperacją gospodarczą w dziedzinie pozyskiwania surowców kamiennych – społeczności kultury późnej ceramiki wstęgowej.

Uzasadnienie sformułowanej wyżej hipotezy o prawdopodobnej kooperacji surowcowej obu

tych środkowoneolitycznych społeczności wymaga w tym miejscu odwołania się do ogólnej wiedzy na temat sytuacji kulturowej na Kujawach w okresie środkowego neolitu. Przypomnijmy zatem, iż kopalnia eratyków ludności kultury pucharów lejkowatych na stanowisku 56 w Strzelcach-Krzyżannie egzystuje w okresie istotnych przeobrażeń kulturowych zachodzących w środowisku kujawskich społeczności środkowego neolitu – pucharowych i późnowstęgowych. Z tym okresem rozwoju kultury pucharów lejkowatych i kultury później ceramiki wstęgowej na Kujawach wiąże się nasilenie procesów prowadzących do ukształtowania się specyficznej mozaiki kulturowej (szerzej: L. Czerniak 1994; por. także L. Czerniak 1980; 1990; 1996; L. Czerniak, A. Koško 1993; M. Szmyt 1996; S. Rzepecki 2004). Albowiem oprócz stosunkowo znacznego zróżnicowania taksonomicznego źródeł (szerzej kultury) współczesnych sobie społeczności wczesnopucharowych<sup>56</sup>, obserwuje się zjawisko koegzystencji części z nich z grupami ludności kultury późnowstęgowej, w tym czasie wchodzących w fazę transformacji kulturowej (tj. zaniku KPCW i początków formowania się – przy współdziałaniu tradycji kultury pucharów lejkowatych – środkowoneolitycznej KAK, jako sukcesorki ugrupowań późnowstęgowych; por. P. Chachlikowski 1991c; A. Cofta-Broniewska, A. Koško 1982; E. Czerniak, L. Czerniak 1985; L. Czerniak 1980; 1990; 1994; 1996; M. Szmyt 1996; tam dalsza wyczerpująca literatura)<sup>57</sup>. Przypuszczalnie koegzystencja niektórych tych kujawskich społeczności środkowego neolitu, tj. późnowstęgowych i wczesnopucharowych, była związana z kooperacją gospodarczą (surowcową) grup ludności obu tych kultur (por. uwagi niżej)<sup>58</sup>.

<sup>55</sup> Jak przekonują badania residuum torzymskiego (por. rozdz. 3.), niżowe bruki morenowe stanowiły wyjątkowo obfity i urozmaicony asortymentowo zasób surowca kamiennego. Dość przypomnieć, że na powierzchni 11,5 ara – zajętej przez głazy i otoczaki tworzących tutejszy bruk kamienny – zalegało 15 368 bloków skalnych przydatnych, pod względem gabarytowym i surowcowym dla neolitycznej wytwórczości kamieniarskiej.

<sup>56</sup> Opiswanego w zróżnicowaniu inwentarzy ceramicznych jako fazy od I do IIIA (por. L. Czerniak 1994; L. Czerniak, A. Koško 1993; D. Prinke 1988; S. Rzepecki 2004).

<sup>57</sup> Początkowo pogląd ów, czyli środkowoneolityczną koncepcję genezy KAK (tj. etapu inicjalnego genezy rozwoju tej kultury), zakładającą sukcesję późnowstęgową, a zarazem stosunkowo długotrwały kontakt czasowy z KPL, aprobował także T. Wiślański (1963; 1966), w miarę upływu czasu jednak się z niej wycofując, afirmując niejako późnoneolityczną koncepcję początków formowania się KAK, jako sukcesorki późnolubońskich ugrupowań KPL (T. Wiślański 1970, s. 215-218; 1979, s. 263, 267).

<sup>58</sup> Przykładem koegzystencji różnokulturowych grup ludzkich (głównie o wyraźnie zaznaczonej odrębności podstaw gospodarki żywnościowej, tj.: społeczności hodowców – społeczności rolników) miałyby być m.in. późnoneolityczne ugrupowania zamieszkujące wyżyny lessowe Małopolski (S. Kadrow 1995, s. 110-112; J. Kruk 1980, s. 325). Kooperacja ta, niezbędna dla przetrwania ludności pasterskiej kultury ceramiki sznurowej (dalej w przypisach: KCSz), polegała na pozyskiwaniu produktów rolnych od bardziej wszechstronnych gospodarczo lokalnych ugrupowań badeńskich i pucharowych. Podobny typ

Możliwość koegzystencji środkowoneolitycznych ugrupowań ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury późnej ceramiki wstęgowej zasiedlających okolice Jeziora Pakoskiego, opartej na kooperacji gospodarczej w dziedzinie pozyskiwania surowców do produkcji kamieniarskiej, znajduje także pełniejsze uzasadnienie w przesłankach wynikających z relacji ekologiczno-przestrzennych ekumeny późnowstęgowej i wczesnopucharowej w tym rejonie. Otóż osiedla-kopalnie ludności kultury pucharów lejkowatych na stanowisku 56 zlokalizowane są w najbliższym sąsiedztwie kilku – najpewniej im współczesnych – osiedli ludności kultury późnej ceramiki wstęgowej, przy czym te ostatnie są położone na dnie i w dolnych partiach stoków doliny Jeziora Pakoskiego (Noteci). Tymczasem środkowoneolityczne społeczności kultury pucharów lejkowatych założyły osiedla na skraju wysoczyzny, w strefie krajobrazowej nieeksploatowanej przez bliskie im chronologicznie grupy ludności kultury późnowstęgowej. Można zatem przypuszczać, że lokalizacja wczesnopucharowych wybijerek eratyków w rejonie skraju wysoczyzny przylegającej do rynny Jeziora Pakoskiego respektowała określone zasady braku konkurencji (współpracy) osadniczej. Jest bardzo prawdopodobne, że polegała ona na podziale pewnych wyspecjalizowanych zajęć gospodarczych podejmowanych przez te oba środkowoneolityczne ugrupowania w odmiennych strefach ekologicznych rejonu rynny Jeziora Pakoskiego i przyległych doń brzegów wysoczyzny. Kapitałnym przykładem współdziałania tutejszych, być może

wcale nie tak odległych genetycznie<sup>59</sup>, ugrupowań wczesnopucharowych i późnowstęgowych jest kopalnia eratyków w Strzelcach-Krzyżannie. Wyniki badań na stanowisku 56 sygnalizują więc pewien nurt kooperacji gospodarczej grup ludności obu kultur, a mianowicie zjawisko specjalizacji kamieniarskiej, realizowanej w ramach szerszej kooperacji międzygrupowej tych lokalnych społeczności w dziedzinie pozyskiwania surowców kamiennych, poświadczonej kopalnictwem wtórnych złóż kamienionośnych zalegających w osadach glacialnych skraju wysoczyzny, pozostającej w wyłącznej sferze okupacji osadniczej populacji wczesnopucharowych, dla których kooperantami byłyby miejscowe populacje kultury późnowstęgowej zamieszkujące blisko położone osady założone na dnie i w dolnych partiach stoków rynny Jeziora Pakoskiego.

W szerszym odniesieniu źródła ze Strzelec-Krzyżanny można traktować jako przejaw tendencji rozwoju socjoorganizacyjnego – początków formowania się w środkowym neolicie Kujaw złożonego systemu międzygrupowych (międzykulturowych) form specjalizacji gospodarczej<sup>60</sup>. Nawet jeśli owa hipoteza jest zaudanowana czy miałaaby się okazać nazbyt kontrowersyjna (zwłaszcza w ocenie stosunkowo wczesnej, bo środkowoneolitycznej chronologii koegzystencji społeczeństw Kujaw, opartej na kooperacji gospodarczej niektórych grup tej ludności), to z pewnością jest ona na tyle atrakcyjna poznawczo, że nie warto z niej pochopnie rezygnować, lecz rozważyć ją w przedkładanej pracy.

---

relacji, oparty na kooperacji gospodarczej, cechować miał także kujawskie ugrupowania późnej KPL (głównie grupy radziejowskiej) i ludności wczesnej KCSz (J. Czebreszuk 1996, s. 235-236, 241, 245-246). Z kolei możliwość wzajemnej niekonkurencji (tolerancji) społeczności grupy radziejowskiej KPL i współczesnych im grup ludności KAK sugerowałyby wypowiedzi D. Prinke i M. Szmyt (D. Prinke, M. Szmyt 1996).

<sup>59</sup> O czym może świadczyć fakt, iż ceramika naczyniowa kultury pucharów lejkowatych ze Strzelec-Krzyżanny wykazuje szereg nawiązań do tradycji garncarstwa KPCW. Owe nawiązania pochodzących stąd naczyń do reguł wytwarzania ceramiki późnowstęgowej są szczególnie czytelne w sferze receptury masy ceramicznej (stosowanie domieszki drobnego piasku), zaobserwowane już wcześniej w kujawskich zespołach wczesnopucharowych (por. L. Czerniak, A. Koško 1993), ale niepoddających się wówczas jednoznacznej interpretacji z uwagi na niedobory w datowaniu bezwzględnych tych zespołów. Powiązania genetyczne obu rozpatrywanych środkowoneolitycznych taksonów kulturowych, jeszcze mocniej eksponują wyniki analizy materiałów krzemienianych ze Strzelec-Krzyżanny (wstępna charakterystyka: L. Domańska 1995). Mianowicie cechą specyficzną tutejszego krzemieniarstwa (analogią mogą być nieco starsze, ale trudne do interpretacji ze względu na możliwość młodszych domieszek, materiały z pobliskiego Łącka, stanowisko 6; por. L. Domańska, A. Koško 1983; L. Domańska 1996, s. 111-112), sugerującą przejawy więzi miejscowych ugrupowań wczesnopucharowych z tradycją późnowstęgową, jest jego wyjątkowa zbieżność technologiczna i struktury surowcowej (niemal wyłączne wykorzystanie krzemienia bałtyckiego narzutowego) z regułami wytwórczości krzemieniarstwa ludności późnej KPCW, czym zdecydowanie różni się on od innych zespołów wczesnopucharowych, wśród których – przypomnijmy – odnotowywano dotąd blisko 100% frekwencję krzemienia czekoladowego (L. Domańska 1995; 1996, s. 108-112; A. Prinke, R. Rachmajda 1988; S. Rzepecki 2004; tam dalsza wyczerpująca literatura).

<sup>60</sup> Por. uprzednio przytoczone (w przypisie 58) przykłady kooperacji gospodarczej rozpoznane w środowisku starowysoczyznych oraz niżowych ugrupowań kulturowych późnego neolitu.

Jak wiemy, naturalny układ stratygraficzny stanowiska 56 został zakłócony w przeszłości (niezależnie od późniejszych, tj. historycznych czy współczesnych dekonstrukcji uwarstwień zawierających bruki morenowe *in situ*) w efekcie przypowierzchniowej eksploatacji tutejszych eratyków, zainaugurowanej przez społeczności kultury pucharów lejkowatych w okresie środkowego neolitu. Z tych powodów próbę kamieni reprezentowaną przez narzutniaki ze Strzelc-Krzyżanny (por. rozdz. 4.1. i 4.5.) wyselekcjonowano do oględzin archeopetrograficznych w tych miejscach zbadanej przestrzeni stanowiska, gdzie odsłonięte pozostałości warstwy kamienionej były najbardziej oddalone względem zarejestrowanych na stanowisku wybierzyk po eksploatacji głazów i otoczków (por. ryc. 26). Chodziło o to, aby nie pobierać do badań konkrekcji skalnych zalegających w zasięgu obiektów wydobywczych, a także w ich pobliżu. W tych miejscach należałoby bowiem liczyć się z zanizoną frekwencją, a nawet ewentualnym brakiem, oceniając z perspektywy przestrzeni nienaruszonych intencjonalną ingerencją człowieka w naturalną strukturę osadów zawierających materiał eratyczny, pewnych ich kategorii gabarytowo-petrograficznych, potencjalnie najbardziej przydatnych w neolitycznej wytwórczości kamieniarskiej, co mogłoby ważyć na miarodajność reprezentacji próby wydzielonej do ekspertyzy, a co za tym idzie – nie pozostawiałoby obojętne dla wiarygodności ustaleń dotyczących struktury asortymentowej i frekwencyjnej surowców w pochodzącej stąd próbie narzutniaków.

## 4.5. Charakterystyka surowców eratycznych.

### Prezentacja wyników badań

Jak nadmieniano już wcześniej (por. rozdz. 1. i 4.1.), charakterystykę (asortymentu i frekwencji) surowców eratycznych występujących w rejonie Kujaw oparto na analizie składu petrograficznego dwunastu prób materiału kamiennego

(por. tab. 2 i ryc. 2, 3 w rozdz. 1. oraz ryc. 11, 12 w rozdz. 4.1.; tab. 6).

Zasób eratyków dostępnych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej oszacowano na podstawie dziewięciu prób głazów i otoczków. Wyselekcjonowano je do badań ze stosów tzw. kamieni polnych zebranych w okolicach ośmiu miejscowości, zlokalizowanych w obrębie czterech powierzchni diagnostycznych (por. rozdz. 4.3.), tj.: Gniewkówa i Rojewa na północnym skraju Wysoczyzny, Kijewa i Stanomina w rejonie zlewni środkowej Tążyny, Sędzina i Woli Bachornej na terenie zlewni środkowej Bachorzy oraz Nasiłowa i Plebanki w południowej części Wysoczyzny (por. ryc. 11, 12 w rozdz. 4.1. oraz ryc. 13-17 w rozdz. 4.3.1. i ryc. 19-22 w rozdz. 4.3.2.; tab. 7). Kolejną, dziewiątą próbę wysoczyznową reprezentuje – szerzej skomentowany niżej – materiał eratyczny zgromadzony do analizy w okolicach Osłonek nieopodal Brześcia Kujawskiego w północno-wschodniej części Wysoczyzny Kujawskiej (por. także uwagi w rozdz. 1., 4.1. i 4.3.2.).

Rezerwuar skał narzutowych możliwych do pozyskania na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego ustalono natomiast w oparciu o trzy próby eratyków fennoskandzkich. Spośród nich dwie stanowią materiał skalny wybrany ze stosów kamieni usuniętych z pól rozciągających się wokół miejscowości Dysiek i Kamieniec, położonych nieopodal Jeziora Kamienieckiego (por. ryc. 11, 12 w rozdz. 4.1. oraz ryc. 18 w rozdz. 4.3.1. i ryc. 24 w rozdz. 4.3.2.; tab. 8), a pojedyncza próba reprezentuje głazy i otoczki wybrane z bruku morenowego *in situ* odkrytego w trakcie wykopalisk stanowiska 56 w Strzelcach-Krzyżannie nad Jeziorem Pakoskim (por. ryc. 11, 12 w rozdz. 4.1. oraz ryc. 23 w rozdz. 4.3.2.; tab. 8).

Bliższego omówienia wymaga w tym miejscu delimitacja próbek kamieni wydzielonych do badań w celu oszacowania surowców narzutowych zalegających w okolicach Osłonek, gm. Osiecin, woj. kujawsko-pomorskie (I. Leszczyńska 2000; por. także R. Grygiel 2004, s. 127-132; I. Zielińska P., Zieliński 2002)<sup>61</sup>. W tym celu autorka opracowania posłużyła się sześcioma zbiorami skał eratycznych, różniącymi się między sobą

<sup>61</sup> Stosowne badania w terenie przeprowadzono w odniesieniu do kamiennych surowców eratycznych występujących na terenach najbliższego sąsiedztwa osady ludności grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej na stanowisku 1 w Osłonkach, badanym w latach 1989-1994 (R. Grygiel 2008, s. 475n; R. Grygiel, P. Bogucki 1997, por. także I. Zielińska, P. Zieliński 2002 oraz uwagi w rozdz. 4.3.2.).

odmienną metodą pozyskania oraz liczebnością wydzielonych do analizy petrograficznej narzutniaków, a także gabarytami, jakie one posiadały (I. Leszczyńska 2000, s. 8, 36-43, por. także R. Grygiel, 2004, s. 127-132).

Pierwsze trzy zbiory eratyków wybrano z tzw. pól testowych (A, B, C) wyznaczonych nieopodal stanowiska 1 w Osłonkach, każde o powierzchni 25 m<sup>2</sup>, z których zebrano wszystkie znajdujące się w ich obrębie konkracje kamienne o średnicy (mierzonej po najdłuższej osi okazu) od 1 do 12 cm. W obrębie wszystkich trzech zbadanych w ten sposób pól testowych dominowały narzutniaki, których najdłuższa oś wynosiła od 3 do 4 cm (I. Leszczyńska 2000, s. 36-37). Kolejne trzy zbiory były reprezentowane przez bloki skalne pobrane do analizy ze stosów tzw. kamieni polnych usypanych w najbliższej okolicy przedmiotowego stanowiska (stosy: I, II, III). W tym przypadku badaniami objęto materiał eratyczny o średnicy od 3 do 18 cm, wśród którego przeważały okazy o frakcji dwukrotnie większej, aniżeli u skał zebranych w ramach pól testowych (por. uwagi wyżej), a mianowicie egzemplarze o średnicy od 7 do 8 cm (stos I), od 8 do 9 cm (stos II) oraz od 6 do 7 cm (stos III)<sup>62</sup>. O ile jednak oznaczenia surowcowe przeprowadzono dla ogółu skał narzutowych zebranych z pól testowych A-C (w sumie dla 617 okazów), o tyle w odniesieniu do prób kamieni wybranych z okolicznych przyz do ekspertyzy petrograficznej wydzielono po 300 eratyków z każdej z nich, analizując łącznie 900 ich

egzemplarzy (I. Leszczyńska 2000, s. 36-43; por. także R. Grygiel 2004, s. 127-132)<sup>63</sup>.

Konstatujemy stąd zasadniczo odmienną, aniżeli w przypadku badań archeopetrograficznych prowadzonych przez autora niniejszej pracy (omówionych szerzej w rozdz. 2.), delimitację morfometryczną materiału narzutowego wydzielonego do ekspertyzy surowcowej w okolicach Osłonek. W pobranych stąd próbkach kamieni uwzględniono bowiem także znaczną liczbę okazów o średnicy poniżej 5 cm (por. uwagi wyżej)<sup>64</sup>, podczas gdy w odniesieniu do wszystkich pozostałych dwunastu prób eratyków pochodzących z rejonu Kujaw i Ziemi Lubuskiej, tj. zbadanych przez piszącego te słowa, do stosownych oględzin wyselekcjonowano wyłącznie głązy i otoczaki o średnicy co najmniej 5 cm. Ważne przy tym było, iż każdy z wydzielonych do ekspertyzy litologicznej bloków kamiennych posiadał gabaryty, a więc nie tylko rozmiary, lecz także kształty nadające się do wykonania wszystkich form narzędziowych, jakie znamy wśród produktów niżowego kamieniarstwa w neolicie (por. rozdz. 2.), czego nie sposób stwierdzić w przypadku materiału eratycznego opracowanego przez I. Leszczyńską dla okolic Osłonek<sup>65</sup>.

Szczegółowe zestawienie surowców skalnych w zbiorach eratyków (tj. wybranych z pól testowych A-C oraz ze stosów kamieni I-III) występujących w najbliższej okolicy stanowiska 1 w Osłonkach, gm. Osiećciny, woj. kujawsko-pomorskie, przedstawiono w tabeli 5. Natomiast ogólny udział (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców narzutowych zbadanych w tym rejonie Wyso-

<sup>62</sup> Nie dziwi dominacja okazów o większej średnicy wśród skał pobranych ze stosów tzw. kamieni polnych usypanych w rejonie Osłonek. Pamiętać trzeba bowiem, że rolnicy, oczyszczając okoliczne pola uprawne, zbierają przede wszystkim kamienie o większych gabarytach, pomijając – z oczywistych względów – narzutniaki mniejszej frakcji (jak np. drobno- i średnioziarniste – por. rozdz. 2.).

<sup>63</sup> Autorka tych badań nie informuje jednak czytelnika, jaką metodą selekcji posłużyła się przy delimitacji tych prób, tzn. nie wiemy, jakimi kryteriami kierowała się, dokonując wyboru 300 narzutniaków z każdej z trzech uwzględnionych w opracowaniu przyz kamieni polnych (czy np. dokonała tego metodą na chybił trafił spośród ogółu usypanych w stosy głązów i otoczaków albo też na podstawie oglądu gabarytów konkracji wybieranych *ad hoc* do analizy petrograficznej z różnych fragmentów tych usypisk). Przypomnijmy, iż podobnie nieprecyzyjne kryteria delimitacji próby eratyków zastosowano w trakcie analizy składu petrograficznego kamiennego materiału narzutowego występującego powierzchniowo w okolicach miejscowości Bocień na Pojezierzu Chełmińskim (H. Pomianowska 2012; zasady przyjęte przez autorkę cytowanego opracowania w trakcie delimitacji pochodzącej stamtąd próby skomentowano szerzej we *Wstępie*).

<sup>64</sup> Analogicznie jak w próbie narzutniaków wydzielonych do badań litologicznych w rejonie Bocienia na Pojezierzu Chełmińskim, którą tworzyły konkracje „[...] o wielkości powyżej 2 cm”. (H. Pomianowska 2012, s. 194; szerzej por. *Wstęp*).

<sup>65</sup> Pomimo wykazanych nieomówionych, a także niejasności metodycznych, występujących w trakcie delimitacji próbek kamieni zebranych w okolicach Osłonek, niesłuszne byłoby całkowite wyłączenie z niniejszej pracy wyników badań informujących o strukturze pochodzącego stąd materiału narzutowego. Mianowicie za zasadne uznano uwzględnienie struktury eratyków zbadanych w próbie z Osłonek w globalnej ocenie zasobu surowców skalnych zalegających na obszarze kujawskiego wycinka Niżu Polskiego czy – węższym odniesieniu – Wysoczyzny Kujawskiej (por. dalsze uwagi w niniejszym rozdziale, także rozdz. 5.).

czynny Kujawskiej ujęto w tabelach 6 i 7, a ogólną charakterystykę asortymentową oraz frekwencyjną (%) narzutniaków w pochodzącej stąd próbie kamieni zilustrowano graficznie na rycinie 34.

W sumie strukturę surowców eratycznych zalegających w rejonie Kujaw charakteryzuje dwanaście prób kamieni narzutowych, z czego dziewięć pochodzi z obszaru Wysoczyzny Kujawskiej, a pozostałe trzy zlokalizowane są na terenie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Znakomitą większość uwzględnionych w pracy prób eratyków fennoskandzkich, bo aż jedenaście, reprezentuje powierzchniowy materiał skalny, w tym dziesięć wybrano z pryzm tzw. kamieni polnych zebranych przez rolników z pól uprawnych rozciągających się w okolicach wytypowanych do badań obszarów próbnych – wysoczyznowych i pojeziernej (szerzej por. rozdz. 4.3.), a tylko jedna z nich jest reprezentowana przez – omówiony wyżej – niejednolitej frakcji eratyki nagromadzone na powierzchni w pobliżu Osłonek w północno-wschodniej części Wysoczyzny Kujawskiej. Odosobnioną próbę narzutniaków przedstawiają natomiast głązy i otoczaki wyselekcjonowane z bruku rezydualnego, odsłoniętego na stanowisku 56 w Strzelcach-Krzyżannie nad Jeziorem Pakoskim (szerzej por. rozdz. 4.4.).

Ogółem dla wszystkich dwunastu prób eratyków fennoskandzkich zbadanych w rejonie Kujaw oznaczenia rodzaju surowca wykonano dla 25 276 konkrekcji skalnych (por. tab. 6; ryc. 6 w rozdz. 1.). Dla prób umiejscowionych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej analizą petrograficzną objęto 19 213 głązów i otoczków (por. tab. 7; ryc. 27), natomiast w przypadku trzech prób pochodzących z obszaru stycznego z nią od zachodu Pojezierza Gnieźnieńskiego rozpoznano pod względem surowcowym 6 063 narzutniaków (por. tab. 8; ryc. 28).

Ogólne zestawienie udziału (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych we wszystkich dwunastu próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw zaprezentowano w tabeli 6, natomiast ich frekwencję (%) asortymentową zilustrowano wcześniej na rycinie 6 w rozdziale 1.

Odrębne rejestry udziału (liczba-egzemplarze, udział procentowy) skał narzutowych w próbach pochodzących z obszaru Wysoczyzny Kujawskiej oraz ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego przedstawiono, w odpowiedniej kolejności, w tabelach 7-8, a ich udział (%) asortymentowy ujęto na rycinach 27 i 28. Charakterystyki (%) składu litologicznego eratyków w poszczególnych próbach kamieni zbadanych w rejonie kujawskiego wycinka Niżu Polskiego zilustrowano rycinami 29-40. Niektóre próby wybrane ze stosów tzw. kamieni polnych, objęte ekspertyzą archeopetrograficzną, udokumentowano fotograficznie, a ich wybór zaprezentowano na fotografiach 33-42.

Z kolei w tabeli 9 przedstawiono zbiorcze zestawienie granicznych (tj. minimalnych i maksymalnych) wielkości udziału procentowego poszczególnych odmian litologicznych skał wraz z odpowiadającymi im wartościami (%) średniej arytmetycznej, czyli wartościami ich przeciętnego udziału procentowego we wszystkich dwunastu próbach narzutniaków pochodzących z rejonu Kujaw (tj. z uwzględnieniem próby z Osłonek), a także – oddzielnie rozpatrzonych – w jedenastu próbach kujawskich zbadanych przez autora niniejszej pracy (tj. z pominięciem próby z Osłonek). Analogiczne rejestry dla prób eratyków pochodzących z obszaru Wysoczyzny Kujawskiej oraz prób umiejscowionych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego zestawiono w tabeli 10. Średni udział procentowy asortymentu surowców narzutowych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (z uwzględnieniem i z pominięciem próby z Osłonek) zilustrowano graficznie na rycinach 41-42, a także zaprezentowano z osobna dla prób rozpoznanych na terenie Wysoczyzny Kujawskiej (z uwzględnieniem i z pominięciem próby z Osłonek) i we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego w odpowiedniej kolejności na rycinach 43-44 i 45.

**Tabela 5. Struktura surowców eratycznych zbadanych w okolicach stanowiska 1 w Osłonkach, gm. Osięciny, woj. kujawsko-pomorskie**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Pole A	12	–	–	–	4	18	10	133	25	39	3	26	–	12	282
Pole B	–	–	–	–	9	15	4	76	20	14	2	12	–	56	208
Pole B	–	–	–	–	7	10	6	47	10	29		10	–	8	127
Stos I	6	6	–	–	6	39		156	18	15	18	24	–	12	300
Stos II	–	3	–	–		40	11	147	9	51		24	–	15	300
Stos III	–	3	–	–	12	25	8	174	15	15	9	18	–	21	300
Razem	18 1,19%	12 0,79%	–	–	38 2,50%	147 9,69%	39 2,57%	733 48,32%	97 6,39%	163 10,74%	32 2,11%	114 7,51%	–	124 8,17%	1 517 100,00%

Opracowano na podstawie: I. Leszczyńska 2000, s. 36-43; por. także R. Grygiel 2004, s. 129-132.

**Tabela 6. Udział (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw**

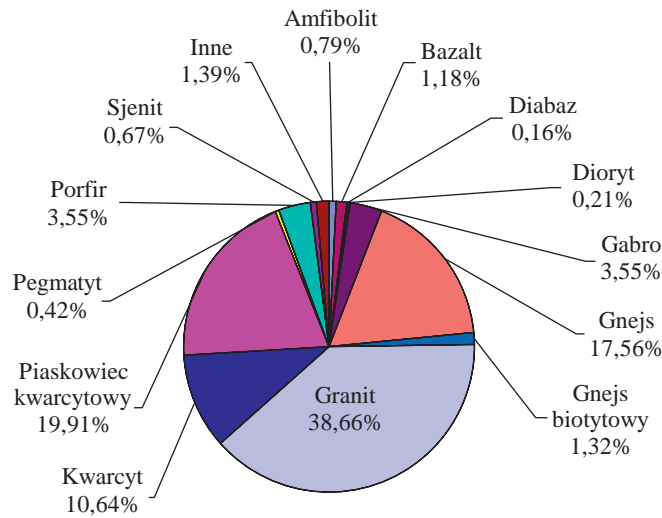
Nr próby	Miejscowość	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
2.	Dysiek	14 0,67%	19 0,91%	6 0,29%	16 0,77%	63 3,02%	426 20,42%	51 2,44%	816 39,12%	198 9,49%	409 19,61%	4 0,19%	41 1,97%	17 0,81%	6 0,29%	2 086 100%
3.	Gniewkówek	14 1,03%	17 1,25%	3 0,22%	5 0,37%	58 4,27%	264 19,44%	22 1,62%	531 39,10%	117 8,62%	272 20,03%	6 0,44%	33 2,43%	12 0,88%	4 0,29%	1 358 100%
4.	Kamieniec	22 0,81%	26 0,95%	9 0,33%	22 0,81%	86 3,16%	566 20,79%	70 2,57%	1 051 38,60%	293 10,76%	477 17,52%	7 0,26%	55 2,02%	29 1,07%	10 0,37%	2 723 100%
5.	Kijewo	10 0,94%	11 1,04%	3 0,28%	2 0,19%	33 3,11%	185 17,45%	15 1,42%	414 39,06%	113 10,66%	214 20,19%	5 0,47%	33 3,11%	7 0,66%	15 1,42%	1 060 100%
6.	Nasiłowo	23 0,86%	28 1,05%	3 0,11%	6 0,22%	117 4,37%	426 15,90%	28 1,05%	1 004 37,48%	340 12,69%	545 20,34%	6 0,22%	128 4,78%	22 0,82%	3 0,11%	2 679 100%
7.	Ośłonki	18 1,19%	12 0,79%	0 0,00%	0 0,00%	38 2,50%	147 9,69%	39 2,57%	733 48,32%	97 6,39%	163 10,74%	32 2,11%	114 7,51%	0 0,00%	124 8,17%	1 517 100%
8.	Plebanka	34 0,58%	85 1,44%	8 0,14%	8 0,14%	207 3,52%	1 159 19,69%	56 0,95%	2 069 35,15%	693 11,77%	1 339 22,75%	7 0,12%	145 2,46%	35 0,59%	42 0,71%	5 887 100%
9.	Rojewo	8 0,65%	14 1,13%	3 0,24%	4 0,32%	42 3,40%	215 17,41%	12 0,97%	502 40,65%	109 8,83%	217 17,57%	4 0,32%	32 2,59%	8 0,65%	65 5,26%	1 235 100%
10.	Sędzin	10 0,89%	13 1,16%	2 0,18%	3 0,27%	37 3,29%	189 16,81%	18 1,60%	459 40,84%	122 10,85%	203 18,06%	5 0,44%	49 4,36%	8 0,71%	6 0,53%	1 124 100%
11.	Stanomin	18 0,74%	27 1,11%	4 0,16%	5 0,21%	89 3,67%	437 18,01%	28 1,15%	926 38,15%	275 11,33%	492 20,27%	9 0,37%	96 3,96%	21 0,87%	0 0,00%	2 427 100%
12.	Strzelce-Krzyżanna	26 2,07%	6 0,48%	1 0,08%	1 0,08%	36 2,87%	178 14,19%	29 2,31%	611 48,72%	124 9,89%	172 13,72%	10 0,80%	51 4,07%	7 0,56%	2 0,16%	1 254 100%
13.	Wola Bachorna	16 0,83%	20 1,04%	4 0,21%	7 0,36%	61 3,17%	351 18,22%	36 1,87%	789 40,97%	179 9,29%	381 19,78%	6 0,31%	53 2,75%	15 0,78%	8 0,42%	1 926 100%
Razem		213 0,84%	278 1,10%	46 0,18%	79 0,31%	867 3,43%	4 543 17,97%	404 1,60%	9 905 39,19%	2 660 10,52%	4 884 19,32%	101 0,40%	830 3,28%	181 0,72%	285 1,13%	25 276 100%

**Tabela 7. Udział (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej**

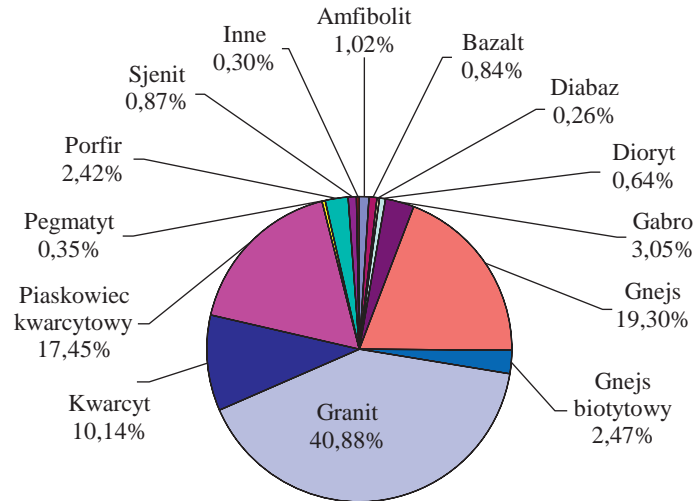
Nr próby	Miejscowość	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
3.	Gniewkówek	14 1,03%	17 1,25%	3 0,22%	5 0,37%	58 4,27%	264 19,44%	22 1,62%	531 39,10%	117 8,62%	272 20,03%	6 0,44%	33 2,43%	12 0,88%	4 0,29%	1 358 100%
5.	Kijewo	10 0,94%	11 1,04%	3 0,28%	2 0,19%	33 3,11%	185 17,45%	15 1,42%	414 39,06%	113 10,66%	214 20,19%	5 0,47%	33 3,11%	7 0,66%	15 1,42%	1 060 100%
6.	Nasiłowo	23 0,86%	28 1,05%	3 0,11%	6 0,22%	117 4,37%	426 15,90%	28 1,05%	1 004 37,48%	340 12,69%	545 20,34%	6 0,22%	128 4,78%	22 0,82%	3 0,11%	2 679 100%
7.	Oslonki	18 1,19%	12 0,79%	0 0,00%	0 0,00%	38 2,50%	147 9,69%	39 2,57%	733 48,32%	97 6,39%	163 10,74%	32 2,11%	114 7,51%	0 0,00%	124 8,17%	1 517 100%
8.	Plebanka	34 0,58%	85 1,44%	8 0,14%	8 0,14%	207 3,52%	1 159 19,69%	56 0,95%	2 069 35,15%	693 11,77%	1 339 22,75%	7 0,12%	145 2,46%	35 0,59%	42 0,71%	5 887 100%
9.	Rojewo	8 0,65%	14 1,13%	3 0,24%	4 0,32%	42 3,40%	215 17,41%	12 0,97%	502 40,65%	109 8,83%	217 17,57%	4 0,32%	32 2,59%	8 0,65%	65 5,26%	1 235 100%
10.	Sędzin	10 0,89%	13 1,16%	2 0,18%	3 0,27%	37 3,29%	189 16,81%	18 1,60%	459 40,84%	122 10,85%	203 18,06%	5 0,44%	49 4,36%	8 0,71%	6 0,53%	1 124 100%
11.	Stanomin	18 0,74%	27 1,11%	4 0,16%	5 0,21%	89 3,67%	437 18,01%	28 1,15%	926 38,15%	275 11,33%	492 20,27%	9 0,37%	96 3,96%	21 0,87%	0 0,00%	2 427 100%
13.	Wola Bachorna	16 0,83%	20 1,04%	4 0,21%	7 0,36%	61 3,17%	351 18,22%	36 1,87%	789 40,97%	179 9,29%	381 19,78%	6 0,31%	53 2,75%	15 0,78%	8 0,42%	1 926 100%
Razem		151 0,79%	227 1,18%	30 0,16%	40 0,21%	682 3,55%	3 373 17,56%	254 1,32%	7 427 38,66%	2 045 10,64%	3 826 19,91%	80 0,42%	683 3,55%	128 0,67%	267 1,39%	19 213 100%

**Tabela 8. Udział (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego**

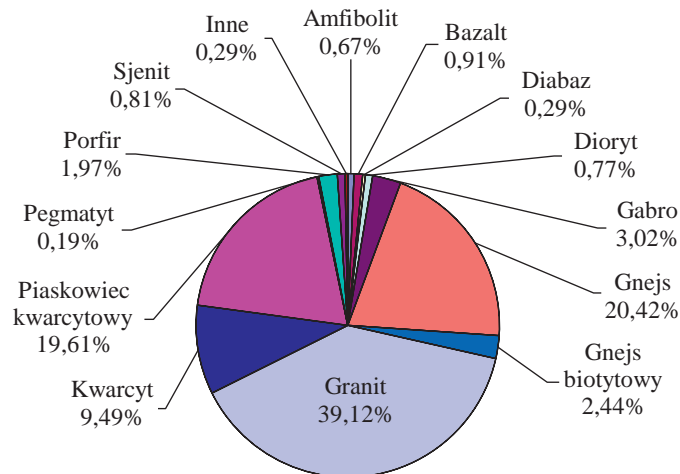
Nr próby	Miejscowość	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
2.	Dysiek	14 0,67%	19 0,91%	6 0,29%	16 0,77%	63 3,02%	426 20,42%	51 2,44%	816 39,12%	198 9,49%	409 19,61%	4 0,19%	41 1,97%	17 0,81%	6 0,29%	2 086 100%
4.	Kamieniec	22 0,81%	26 0,95%	9 0,33%	22 0,81%	86 3,16%	566 20,79%	70 2,57%	1 051 38,60%	293 10,76%	477 17,52%	7 0,26%	55 2,02%	29 1,07%	10 0,37%	2 723 100%
12.	Strzelce- -Krzyżanna	26 2,07%	6 0,48%	1 0,08%	1 0,08%	36 2,87%	178 14,19%	29 2,31%	611 48,72%	124 9,89%	172 13,72%	10 0,80%	51 4,07%	7 0,56%	2 0,16%	1 254 100%
Razem		62 1,02%	51 0,84%	16 0,26%	39 0,64%	185 3,05%	1 170 19,30%	150 2,47%	2 478 40,87%	615 10,14%	1 058 17,45%	21 0,35%	147 2,42%	53 0,87%	18 0,30%	6 063 100%



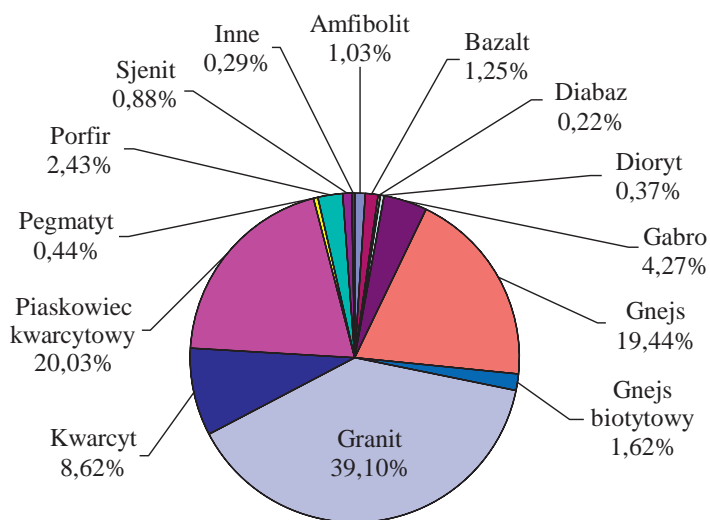
Ryc. 27. Udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej



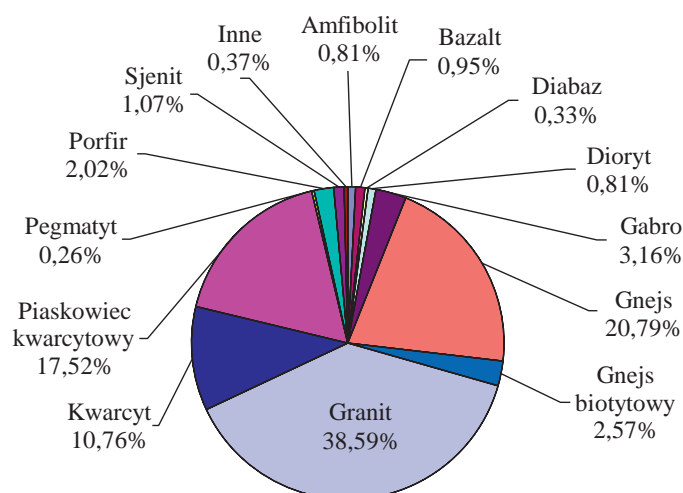
Ryc. 28. Udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego



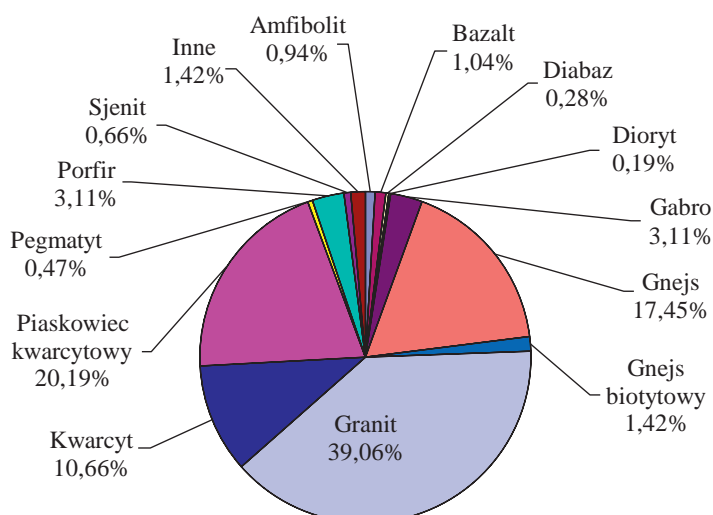
Ryc. 29. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Dysieka, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie



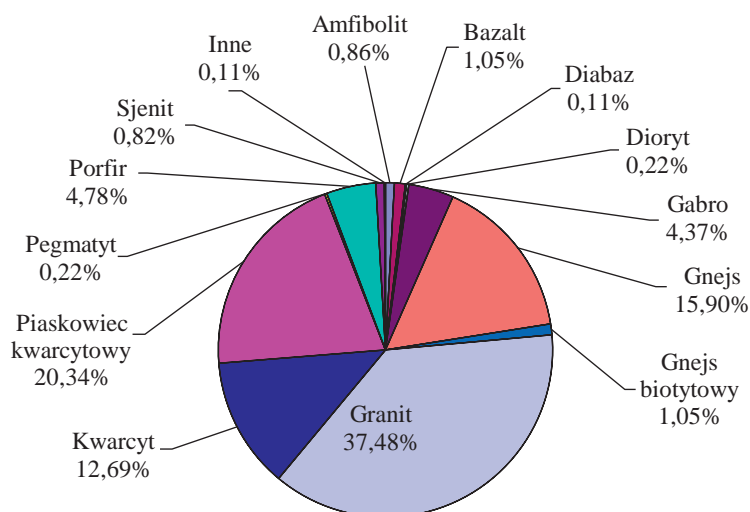
Ryc. 30. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Gniewkówca, gm. Złotniki Kujawskie, woj. kujawsko-pomorskie



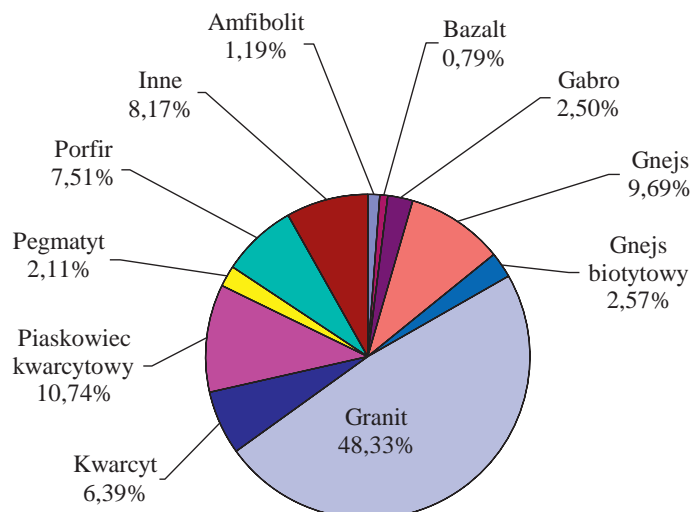
Ryc. 31. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Kamieńca, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie



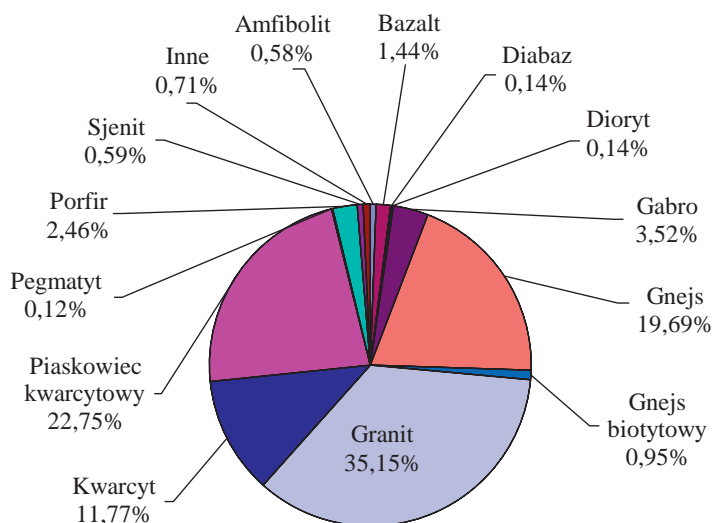
Ryc. 32. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Kijewa, gm. Gniewkowo, woj. kujawsko-pomorskie



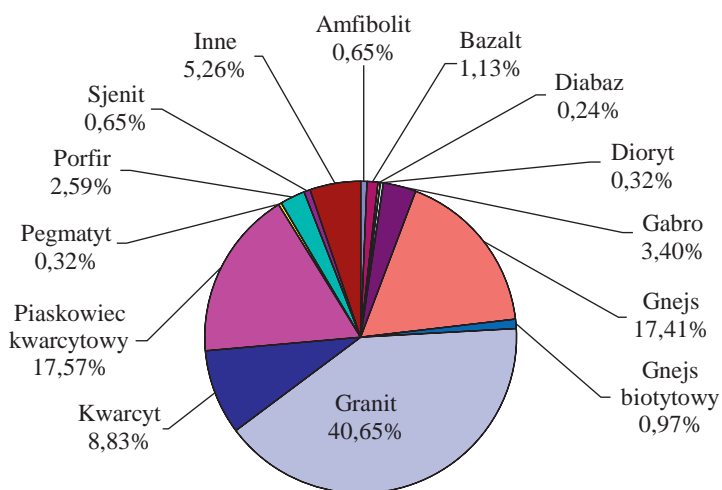
Ryc. 33. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Nasifowa, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie



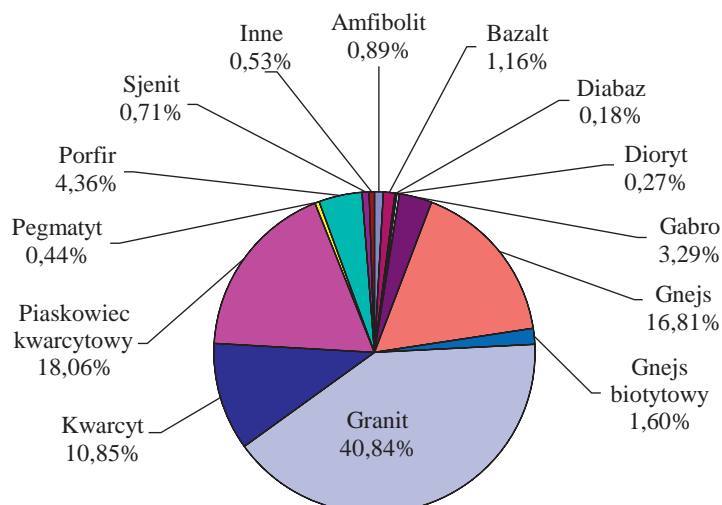
Ryc. 34. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Osłonek, gm. Osiecin, woj. kujawsko-pomorskie



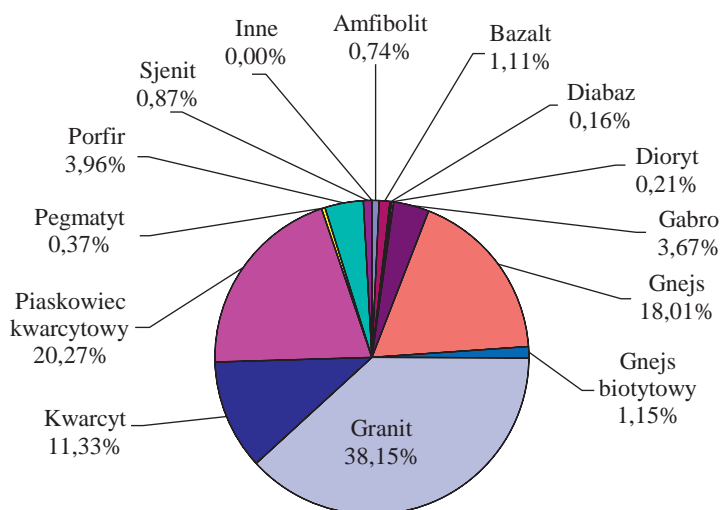
Ryc. 35. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Plebanky, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie



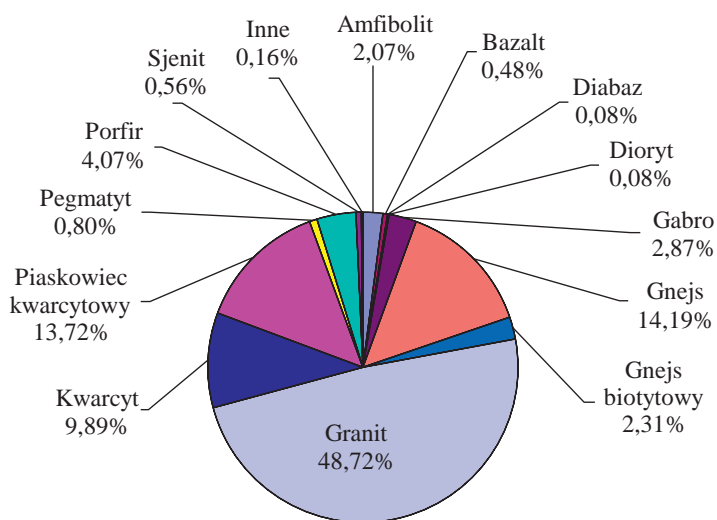
Ryc. 36. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Rojewa, gm. loco, woj. kujawsko-pomorskie



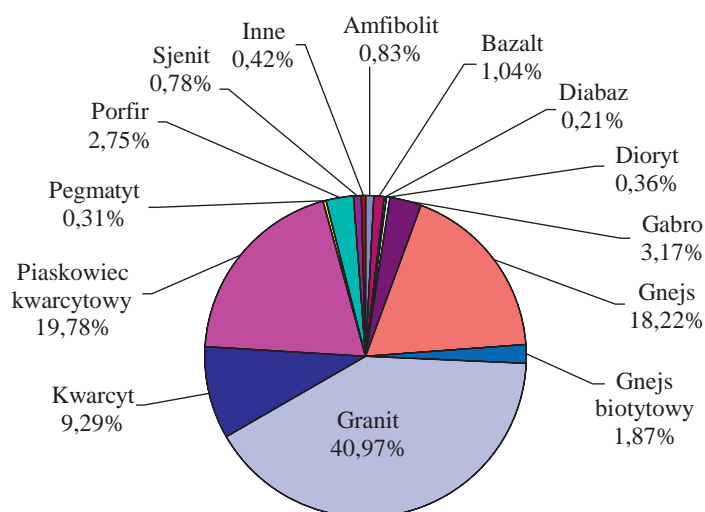
Ryc. 37. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Sędzina, gm. Zakrzewo, woj. kujawsko-pomorskie



Ryc. 38. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Stanomina, gm. Dąbrowa Biskupia, woj. kujawsko-pomorskie



Ryc. 39. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni tworzących bruk morenowy w Strzelcach-Krzyżannie, gm. Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie



Ryc. 40. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Woli Bachornej, gm. Zakrzewo, woj. kujawsko-pomorskie



Fot. 33. Surowce eratyczne zbadane w przyzmię kamieni zebranych w okolicach Rojewy, gm. *Loco*, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 34. Surowce eratyczne zbadane w przyzmię kamieni zebranych w okolicach Rojewy, gm. *Loco*, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 35. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Rojewy, gm. *loco*, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 36. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytów, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 37. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytów, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 38. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytów, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 39. Eratyk bazaltu zbadany w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 40. Eratyk bazaltu zbadany w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 41. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Plebanki, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)



Fot. 42. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Plebanki, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)

Wśród surowców narzutowych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw rozpoznano 13 podstawowych gatunków skał<sup>66</sup>. Pomimo pewnych różnic, jakie obserwujemy w strukturze frekwencyjnej poszczególnych surowców eratycznych, daje się zauważyć wspólna – dla wszystkich analizowanych prób kujawskich – tendencja do zdecydowanej dominacji czterech odmian litologicznych skał, a mianowicie w kolejności: granitu (39,19% z sumy 25 276 okazów), piaskowca kwarcytowego (19,32%), gnejsu (17,97%) oraz kwarcytu (10,52%). Łącznie reprezentują one 87,00% wszystkich narzutniaków fennoskandzkich rozpoznanych w próbach pochodzących z obszaru Kujaw (por. tab. 6; także tab. 2. i ryc. 6 w rozdz. 1.). Ustępowały im pod względem liczebności eratyki gabra (3,43%) i porfiru (3,28%). Nieco niższą frekwencję stwierdzono wśród skał gnejsu biotytowego (1,60%), bazaltu (1,10%) oraz amfibolitu (0,84%). Zdecydowanie mniej licznie w próbach kujawskich wystąpiły natomiast narzutniaki reprezentowane przez sjenit (0,72%), pegmatyt (0,40%), dioryt (0,31%) oraz diabaz (0,18%).

Podobną dominację granitu, gnejsu, kwarcytu oraz piaskowca kwarcytowego odnotowano wśród surowców eratycznych rozpatrywanych z osobna dla prób kamieni wydzielonych do badań na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 7; ryc. 27) oraz we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 8, ryc. 28).

I tak w próbach kamieni pochodzących z Wysoczyzny Kujawskiej wspomniane surowce stanowiły razem 86,77% z sumy 19 213 konkrekcji narzutowych, w kolejności były to: granit (38,66%), piaskowiec kwarcytowy (19,91%), gnejs (17,56%) oraz kwarcyt (10,64%). Z kolei w próbach zlokalizowanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego omawiane odmiany litologiczne skał były reprezentowane łącznie przez 87,76% z sumy 6 063 głązów i otoczaków, w kolejności: granit (40,87%), gnejs (19,30%), piaskowiec kwarcytowy (17,45%) oraz kwarcyt (10,14%). O ile jednak na obu tych obszarach przeważają zdecydowanie eratyki granitu, to kolejną po nich pozycję wśród surowców narzutowych w próbach kamieni zebranych na Wysoczyźnie Kujawskiej

zajmuje piaskowiec kwarcytowy, natomiast wśród skał w próbach kamieni zbadanych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego na drugim, tj. po granicie, miejscu plasuje się gnejs, a dopiero po nim – piaskowiec kwarcytowy (por. tab. 7 i 8 oraz ryc. 27 i 28).

Również wśród pozostałych odmian litologicznych skał rozpoznanych w próbach kamieni wyselekcjonowanych do badań na obu rozpatrywanych obszarach obserwujemy względnie porównywalną sekwencję ich udziału procentowego. I tak wśród surowców stwierdzonych w próbach narzutniaków pochodzących z Wysoczyzny Kujawskiej kolejne pod względem liczebności miejsca zajmują eratyki gabra i porfiru (po 3,55%) oraz mniej liczne konkrekcje gnejsu biotytowego (1,32%), bazaltu (1,18%), amfibolitu (0,79%) i sjenitu (0,67%). Z kolei w próbach głązów i otoczaków znad Jeziora Pakoskiego i Jeziora Kamienieckiego położonych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego na dalszych miejscach, po skałach granitu, gnejsu, piaskowca kwarcytowego i kwarcytu, występują narzutniaki gabra (3,05%) oraz gnejsu biotytowego (2,47%), a dopiero potem porfiru (2,42%), natomiast amfibolitu (1,02%) było na tych terenach więcej aniżeli sjenitu (0,87%) i bazaltu (0,84%). Zdecydowanie najniższą frekwencję wśród zbadanych prób surowców eratycznych na obu tych obszarach reprezentują skały diorytu i diabazu. W próbach pobranych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej diorytu było 0,21%, a diabazu 0,16%, natomiast w materiale kamiennym rozpoznany w próbach eratyków ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego było ich odpowiednio 0,64% i 0,26% (por. tab. 7 i 8 oraz ryc. 27 i 28).

Niżej z kolei rozpatrzono wartości graniczne udziału procentowego poszczególnych odmian litologicznych skał eratycznych ustalone dla ogółu prób kamieni zbadanych w rejonie kujawskiego wycinka Nizy Polskiego. Skrajne wartości frekwencji (%) narzutniaków fennoskandzkich omówiono także z osobna dla prób głązów i otoczaków wyselekcjonowanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej oraz prób pochodzących ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Zestawienie minimalnego oraz maksymalnego udziału procen-

<sup>66</sup> Jak już nadmieniano, ograniczamy się do omówienia tylko tych odmian litologicznych skał stwierdzonych w próbach surowców eratycznych zbadanych w rejonie Kujaw, które miały istotne znaczenie w wytwórczości kamieniarskiej u mieszkańców tego obszaru w neolicie co uzasadniono szerzej w rozdziale 2. Pozostałe skały narzutowe, takie jak np. zdecydowanie dominujący wapień oraz mniej liczne okazy reprezentowane przez kwarc żyłowy, lidyt, mułowiec czy żyła kwarcowo-skaleniowa, ujęto łącznie w ramach kategorii: „inne”.

towego surowców skalnych we wszystkich dwunastu próbach eratyków umiejscowionych w rejonie Kujaw zaprezentowano w tabeli 9. Natomiast analogiczne wykazy dla surowców narzutowych stwierdzonych w próbach kamieni z Wysoczyzny Kujawskiej i Pojezierza Mogileńskiego ujęto w tabeli 10. W przypadku zestawienia uwzględniającego ogół prób eratyków rozpoznanych w rejonie Kujaw (por. tab. 9), a także rejestru obejmującego próby kamieni z obszaru Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 10) przedstawiono dwojakie ujęcia, a mianowicie z wykorzystaniem oraz z pominięciem frekwencji (%) surowców kamiennych wykazanych w próbie narzutniaków zebranych w okolicach Osłonek nieopodal Brześcia Kujawskiego (por. wcześniejsze uwagi w niniejszym rozdziale).

Ponadto w tabeli 9 zamieszczono wartości informujące o średnim udziale procentowym poszczególnych odmian litologicznych skał w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (z uwzględnieniem i z pominięciem próby z Osłonek), zaś w tabeli 10 przedstawiono analogiczne wartości przeciętnej frekwencji (%) składu asortymentowego surowców kamiennych rozpatrzone oddzielnie dla prób eratyków z obszaru Wysoczyzny Kujawskiej (z uwzględnieniem i z pominięciem próby z Osłonek) oraz ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, które dodatkowo zaprezentowano graficznie w odpowiedniej kolejności na rycinach 41-42, 43-44 i 45.

Zamieszczone w obu tych tabelach wartości przeciętnej frekwencji procentowej składu petrograficznego narzutniaków ustalone dla pochodzących stąd prób kamieni, będą stanowiąc podstawę dla oszacowania przewidywanego, tj. spodziewanego zasobu kamiennych surowców eratycznych osiągalnych w rejonie Kujaw oraz – w węższej perspektywie – na obszarach Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Zadania tego podjęto się i szerzej skomentowano osiągnięte tą drogą wyniki w kolejnym, 5. rozdziale niniejszej pracy. Ogólnie biorąc, chodziło o wyliczenie szacunków oczekiwanego udziału procentowego poszczególnych odmian litologicznych skał wśród eratyków fennoskandzkich występujących na obu interesujących nas terenach wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich.

Rozpatrując dane przedstawione w tabeli 9, konstatujemy, jak przedstawia się minimalny oraz maksymalny udział procentowy poszczególnych odmian litologicznych skał w próbach kamieni narzutowych zbadanych w rejonie Kujaw. I tak frekwencja skał amfibolitu we wszystkich pochodzących stąd próbach eratyków, tj. z uwzględnieniem frekwencji (%) surowców kamiennych rozpoznanych w próbie narzutniaków z okolic Osłonek, wynosi od co najmniej 0,58% (Plebanka) do co najwyżej 2,07% (Strzelce-Krzyżanna), bazaltu – odpowiednio od 0,48% (Strzelce-Krzyżanna) do 1,44% (Plebanka), diabazu – od 0,00%

**Tabela 9. Wartości graniczne oraz średnia udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 6)**

Surowiec	Frekwencja (z uwzględnieniem próby z Osłonek)			Frekwencja (z pominięciem próby z Osłonek)		
	min. (%)	max (%)	średnia (%)	min. (%)	max (%)	średnia (%)
Amfibolit	0,58	2,07	0,94	0,58	2,07	0,92
Bazalt	0,48	1,44	1,03	0,48	1,44	1,05
Diabaz	0,00	0,33	0,19	0,08	0,33	0,20
Dioryt	0,00	0,81	0,31	0,08	0,81	0,34
Gabro	2,50	4,37	3,36	2,87	4,37	3,44
Gnejs	9,69	20,79	17,34	14,19	20,79	18,03
Gnejs biotytowy	0,95	2,57	1,71	0,95	2,57	1,63
Granit	35,15	48,72	40,51	35,15	48,72	39,80
Kwarcyt	6,39	12,69	10,05	8,62	12,69	10,38
Piaskowiec kwarcytowy	10,74	22,75	18,38	13,72	22,75	19,08
Pegmatyt	0,12	2,11	0,50	0,12	0,80	0,36
Porfir	1,97	7,51	3,50	1,97	4,78	3,14
Sjenit	0,00	1,07	0,70	0,56	1,07	0,76

(Osłonki) do 0,33% (Kamieniec), diorytu – od 0,00% (Osłonki) do 0,81% (Kamieniec), gabra – od 2,50% (Osłonki) do 4,37% (Nasiłowo), gnejsu – od 9,69% (Osłonki) do 20,79% (Kamieniec), gnejsu biotytowego – od 0,95% (Plebanka) do 2,57% (Kamieniec i Osłonki), granitu – od 35,15% (Plebanka) do 48,72% (Strzelce-Krzyżanna), kwarcytu – od 6,39% (Osłonki) do 12,69% (Nasiłowo), piaskowca kwarcytowego – od 10,74% (Osłonki) do 22,75% (Plebanka), pegmatytu – od 0,12% (Plebanka) do 2,11% (Osłonki), porfiru – od 1,97% (Dysiek) do 7,51% (Osłonki) oraz sjenitu – od 0,00% (Osłonki) do 1,07% (Kamieniec).

Wziąwszy pod uwagę omówione wyżej dane informujące o najniższej i najwyższej frekwencji (%) składu asortymentowego surowców kamiennych w próbach narzutniaków kujawskich, stwierdzamy, iż względnie porównywalne wartości ich udziału procentowego reprezentuje stosunkowo nieliczna grupa skał, a mianowicie eratyki granitu, gabra oraz kwarcytu (por. tab. 9). Natomiast w przypadku pozostałych dziesięciu odmian litologicznych skał wykazano bardziej wyraźne rozpiętości pomiędzy granicznymi wartościami ich frekwencji (%) wśród ogółu pochodzących stąd prób kamieni narzutowych. Najniższe wartości udziału procentowego zaobserwowane w tej grupie skał są co najmniej dwukrotnie (jak w przypadku bazaltu, gnejsu, gnejsu biotytowego i piaskowca kwarcytowego), a wśród niektórych odmian eratyków nawet kilkakrotnie mniejsze (jak w przypadku amfibolitu, pegmatytu czy sjenitu) od najwyższych wartości ich udziału procentowego w badanych próbach narzutniaków kujawskich (por. tab. 9).

Wykazane wyżej rozbieżności frekwencyjne składu petrograficznego narzutniaków w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw, tj. rozmiary różnic pomiędzy wartościami granicznymi udziału procentowego pewnych surowców skalnych w tych próbach, będą mniejsze, gdy ich minimalną i maksymalną frekwencję (%) rozpatrzemy z pominięciem frekwencji (%) surowców kamiennych wykazanych w próbie z Osłonek (por. tab. 9). Wówczas stwierdzamy wprawdzie, że w przypadku eratyków amfibolitu, bazaltu, gnejsu biotytowego i granitu wartości graniczne udziału procentowego tych surowców pozostają niezmiennie, to jednak dla wszystkich pozostałych odmian litologicznych skał wartości między najniższą a najwyższą ich frekwencją (%) w pochodzących stąd próbach

okazują się mniejsze, aniżeli komentowane wyżej, czyli rozpatrywanych z uwzględnieniem próby narzutniaków zebranych w okolicach Osłonek (por. tab. 9). Wyłączywszy zatem amfibolit, bazalt, gnejs biotytowy i granit, frekwencja skał diabazu u jedenastu pozostałych prób eratyków kujawskich (tj. z wykluczeniem próby z Osłonek), wynosi od co najmniej 0,08% (Strzelce-Krzyżanna) do co najwyżej 0,33% (Kamieniec), diorytu – odpowiednio od 0,08% (Strzelce-Krzyżanna) do 0,81% (Kamieniec), gabra – od 2,87% (Strzelce-Krzyżanna) do 4,37% (Nasiłowo), gnejsu – od 14,19% (Strzelce-Krzyżanna) do 20,79% (Kamieniec), kwarcytu – od 8,62% (Gniewkówiec) do 12,69% (Nasiłowo), piaskowca kwarcytowego – od 13,72% (Strzelce-Krzyżanna) do 22,75% (Plebanka), pegmatytu – od 0,12% (Plebanka) do 0,80% (Strzelce-Krzyżanna), porfiru – od 1,97% (Dysiek) do 4,78% (Nasiłowo) oraz sjenitu – od 0,56% (Strzelce-Krzyżanna) do 1,07% (Kamieniec).

Jeśli chodzi o wartości graniczne udziału procentowego surowców skalnych w próbach kamieni eratycznych pochodzących z obszaru Wysoczyzny Kujawskiej to przedstawiono je, podobnie, jak to uczyniono w przypadku ogółu prób narzutniaków kujawskich (por. uwagi wyżej), a więc najpierw z wykorzystaniem ustaleń dotyczących frekwencji (%) składu petrograficznego surowców w próbie kamieni zgromadzonych w okolicach Osłonek oraz – w dalszej kolejności – z ich pominięciem (por. tab. 10).

Wziąwszy pod uwagę wszystkie dziewięć prób eratyków zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej, a więc z uwzględnieniem struktury surowcowej narzutniaków w próbie z Osłonek, stwierdzamy, iż frekwencja skał amfibolitu wynosi od co najmniej 0,58% (Plebanka) do co najwyżej 1,19% (Osłonki), bazaltu – odpowiednio od 0,79% (Osłonki) do 1,44% (Plebanka), diabazu – od 0,00% (Osłonki) do 0,28% (Kijewo), diorytu – od 0,00% (Osłonki) do 0,37% (Gniewkówiec), gabra – od 2,50% (Osłonki) do 4,37% (Nasiłowo), gnejsu – od 9,69% (Osłonki) do 19,69% (Plebanka), gnejsu biotytowego – od 0,95% (Plebanka) do 2,57% (Osłonki), granitu – od 35,15% (Plebanka) do 48,33% (Osłonki), kwarcytu – od 6,39% (Osłonki) do 12,69% (Nasiłowo), piaskowca kwarcytowego od 10,74% (Osłonki) do 22,75% (Plebanka), pegmatytu – od 0,12% (Plebanka) do 2,11% (Osłonki), porfiru – od 2,43% (Gniewkówiec) do

7,51% (Osłonki) oraz sjenitu – od 0,00% (Osłonki) do 0,88% (Gniewkówiec).

Wśród surowców narzutowych, reprezentowanych w próbach kamieni pochodzących z Wysoczyzny Kujawskiej, względnie porównywalny – pod kątem granicznych wartości – udział procentowy reprezentują jedynie, podobnie jak to stwierdzono dla ogółu prób kujawskich, granit oraz gabra, a także – choć w mniejszym stopniu – bazalt, kwarcyt i piaskowiec kwarcytowy (por. tab.10). U pozostałych ośmiu odmian petrograficznych skał różnice między najniższymi i najwyższymi wartościami ich frekwencji (%) wśród wysoczyznowych prób eratyków są bardziej widoczne. Otóż w próbach narzutniaków z Wysoczyzny Kujawskiej najniższe wartości udziału procentowego pewnych rodzajów surowców kamiennych są co najmniej dwukrotnie (jak w przypadku skał amfibolitu, gnejsu i gnejsu biotytowego) lub nawet wielokrotnie mniejsze (jak w przypadku skał pegmatytu i porfiru) od wartości ich najwyższej frekwencji (%) w pochodzących stąd próbach tzw. kamieni polnych (por. tab. 10).

Różnice frekwencyjne stwierdzone między granicznymi wartościami udziału procentowego tych odmian litologicznych skał w próbach eratyków zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujaw-

skiej będą wyraźnie niższe, gdy rozważymy ich frekwencję (%) z wykluczeniem udziału procentowego surowców skalnych wśród narzutniaków zebranych w okolicach Osłonek, a więc analogicznie, jak to wykazano dla ogółu prób kamieni eratycznych zbadanych w rejonie Kujaw (por. uwagi wyżej). O ile jednak stwierdzona wówczas (tj. z pominięciem struktury surowcowej eratyków w próbie z Osłonek) mniejsza rozbieżność między najniższym a najwyższym udziałem procentowym skał eratycznych w próbach kujawskich nie dotyczyła wszystkich surowców, albowiem – przypomnijmy – okazało się, że w przypadku amfibolitu, bazaltu, gnejsu biotytowego i granitu wartości graniczne ich udziału procentowego pozostały takie same (por. tab. 9), to w próbach kamieni z Wysoczyzny Kujawskiej rozpatrywanych z wyłączeniem próby z Osłonek, odnosi się ona do wszystkich bez wyjątku odmian litologicznych skał (por. tab. 10). I tak frekwencja eratyków amfibolitu wśród ośmiu pozostałych prób wysoczyznowych wynosi od co najmniej 0,58% (Plebanka) do co najwyżej 1,03% (Gniewkówiec), dla bazaltu – odpowiednio od 1,04% (Kijewo, Wola Bachorna) do 1,44% (Plebanka), diabazu – od 0,11% (Nasiłowo) do 0,28% (Kijewo), diorytu – od 0,14% (Plebanka) do 0,37% (Gniewkówiec), gabra – od 3,11% (Kijewo) do

**Tabela 10. Wartości graniczne oraz średnia udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 7 i 8)**

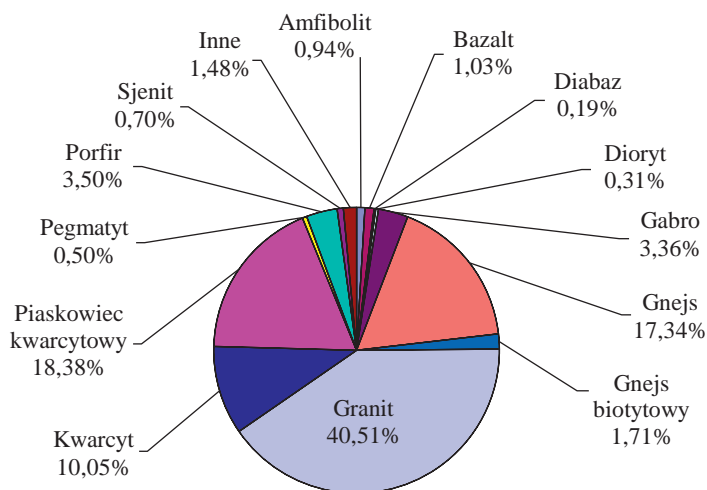
Surowiec	Wysoczyzna Kujawska						Pojezierze Gnieźnieńskie		
	Frekwencja						Frekwencja		
	z uwzględnieniem próby z Osłonek			z pominięciem próby z Osłonek					
	min. (%)	max (%)	średnia (%)	min. (%)	max (%)	średnia (%)	min. (%)	max (%)	średnia (%)
Amfibolit	0,58	1,19	0,86	0,58	1,03	0,82	0,67	2,07	1,18
Bazalt	0,79	1,44	1,11	1,04	1,44	1,15	0,48	0,95	0,78
Diabaz	0,00	0,28	0,17	0,11	0,28	0,19	0,08	0,33	0,23
Dioryt	0,00	0,37	0,23	0,14	0,37	0,26	0,08	0,81	0,55
Gabro	2,50	4,37	3,48	3,11	4,37	3,60	2,87	3,16	3,02
Gnejs	9,69	19,69	16,96	15,90	19,69	17,87	14,19	20,79	18,47
Gnejs biotytowy	0,95	2,57	1,47	0,95	1,87	1,33	2,31	2,57	2,44
Granit	35,15	48,33	39,97	35,15	40,97	38,93	38,60	48,72	42,14
Kwarcyt	6,39	12,69	10,05	8,62	12,69	10,51	9,49	10,76	10,05
Piaskowiec kwarcytowy	10,74	22,75	18,86	17,57	22,75	19,87	13,72	19,61	16,95
Pegmatyt	0,12	2,11	0,53	0,12	0,47	0,34	0,19	0,80	0,42
Porfir	2,43	7,51	3,77	2,43	4,78	3,31	1,97	4,07	2,69
Sjenit	0,00	0,88	0,66	0,59	0,88	0,75	0,56	1,07	0,81

4,37% (Nasiłowo), gnejsu – od 15,90% (Nasiłowo) do 19,69% (Plebanka), gnejsu biotytowego – od 0,95% (Plebanka) do 1,87% (Wola Bachorna), granitu – od 35,15% (Plebanka) do 40,97% (Wola Bachorna), kwarcytu – od 8,62% (Gniewkówek) do 12,69% (Nasiłowo), piaskowca kwarcytowego – od 17,57% (Rojewo) do 22,75% (Plebanka), pegmatytu – od 0,12% (Plebanka) do 0,47% (Kijewo), porfiru – od 2,43% (Gniewkówek) do 4,78% (Nasiłowo) i sjenitu – od 0,59% (Plebanka) do 0,88% (Gniewkówek).

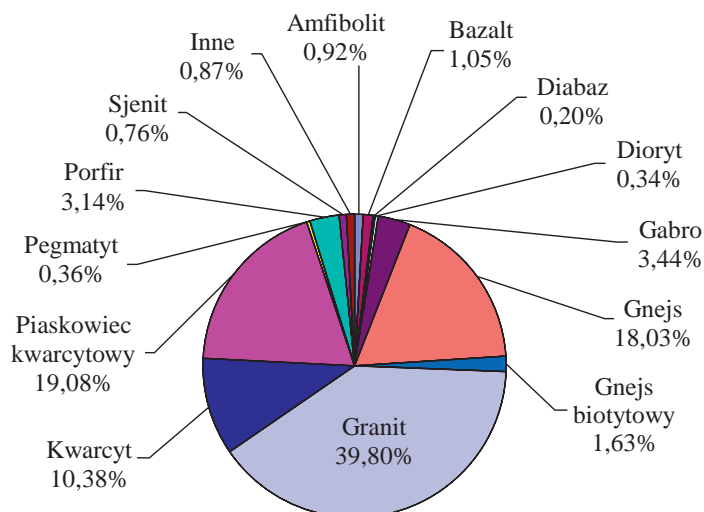
Z kolei rozpatrując frekwencję (%) surowców skalnych w próbach kamieni narzutowych z obszaru wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego stwierdzamy względnie zbliżone wartości graniczne ich udziału procentowego w odniesieniu do większości rozpatrywanych odmian petrograficznych skał (por. tab. 10). Tak więc najniższa i najwyższa frekwencja skał amfibolitu wśród trzech prób eratyków pobranych w tym rejonie wynosi od co najmniej 0,67% (Dysiek) do co powyżej 2,07% (Strzelce-Krzyżanna), dla bazaltu – odpowiednio od 0,48% (Strzelce-Krzyżanna) do 0,95% (Kamieniec), diabazu – od 0,08% (Strzelce-Krzyżanna) do 0,33% (Kamieniec), diorytu – od 0,08% (Strzelce-Krzyżanna) do 0,81% (Kamieniec), gabra – od 2,87% (Strzelce-Krzyżanna) do 3,16% (Kamieniec), gnejsu – od 14,19% (Strzelce-Krzyżanna) do 20,79% (Kamieniec), gnejsu biotytowego – od 2,31% (Strzelce-Krzyżanna) do 2,57% (Kamieniec), granitu – od 38,60 (Kamieniec) do 48,72% (Strzelce-Krzyżanna), kwarcy-

tu – od 9,49% (Dysiek) do 10,76% (Kamieniec), piaskowca kwarcytowego – od 13,72% (Strzelce-Krzyżanna) do 19,61% (Dysiek), pegmatytu – od 0,19% (Dysiek) do 0,80% (Strzelce-Krzyżanna), porfiru – od 1,97% (Dysiek) do 4,07% (Strzelce-Krzyżanna) oraz sjenitu – od 0,56% (Strzelce-Krzyżanna) do 1,07% (Kamieniec).

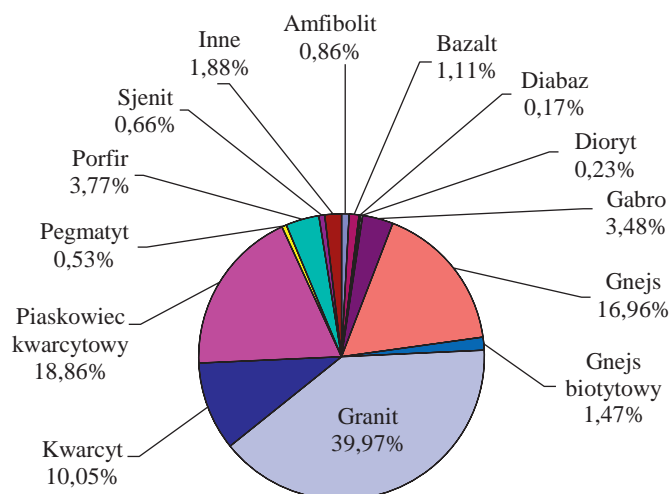
Z powyższych ustaleń wynika, że w próbach narzutniaków zbadanych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego tylko w odniesieniu do skał amfibolitu, diabazu, diorytu oraz pegmatytu obserwujemy relatywnie większe różnice pomiędzy skrajnymi wartościami udziału procentowego tych surowców. Mianowicie w pochodzących stąd próbach kamieni eratycznych najwyższa frekwencja (%) amfibolitu jest nieco ponad trzykrotnie, a w przypadku diabazu i pegmatytu – nieznacznie powyżej czterokrotnie, zaś diorytu – nawet dziesięciokrotnie większa od najniższej frekwencji odpowiednich odmian petrograficznych skał w tych próbach (por. tab. 10). W przypadku pozostałych surowców skalnych nie stwierdzamy tak podobnie znaczących rozbieżności między granicznymi wartościami udziału procentowego tych skał we wszystkich trzech pochodzących stąd próbach kamieni narzutowych. Wartości najniższej i najwyższej frekwencji (%) eratyków bazaltu, gabra, gnejsu, gnejsu biotytowego, granitu, kwarcytu, piaskowca kwarcytowego, porfiru i sjenitu wśród tutejszych prób głazów i otoczków są bowiem stosunkowo nieduże (por. tab. 10).



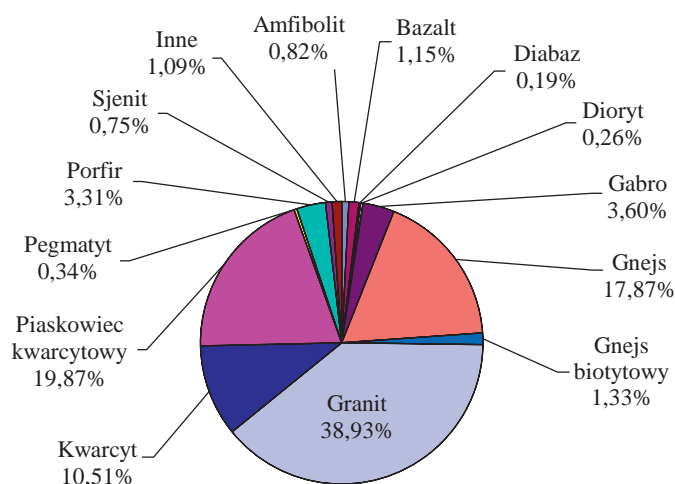
Ryc. 41. Średni udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (z uwzględnieniem próby z Osłonek)



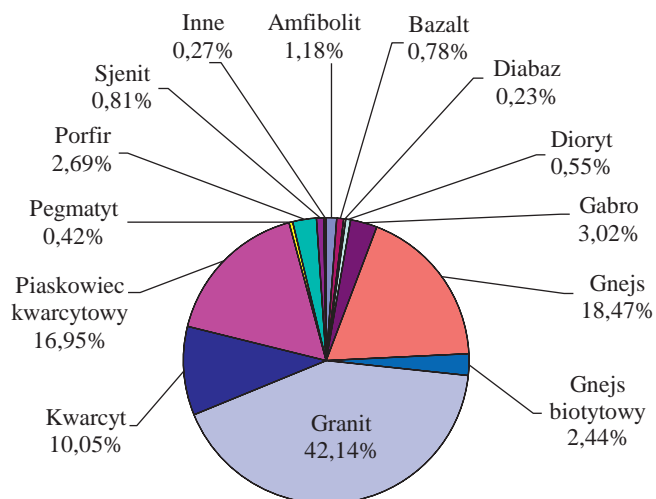
Ryc. 42. Średni udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (z pominięciem próby z Osłonek)



Ryc. 43. Średni udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (z uwzględnieniem próby z Osłonek)



Ryc. 44. Średni udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (z pominięciem próby z Osłonek)



Ryc. 45. Średni udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego

Jak anonsowano wcześniej (por. rozdz. 4.5.), niniejsza część pracy eksponuje ustalenia informujące o przewidywanej, czyli spodziewanej frekwencji (%) surowców kamiennych wśród eratyków fennoskandzkich zalegających na obszarze wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich. Chodzi mianowicie o wyliczenia dotyczące szacunków oczekiwanego udziału procentowego poszczególnych odmian litologicznych skał wśród narzutniaków osadzonych przez lądolód skandynawski w glacialnej przeszłości tego obszaru. Zadania tego podjęto się w odniesieniu do całych Kujaw, a więc na podstawie składu petrograficznego ogółu zbadanych prób eratyków (por. rozdz. 4.1. i 4.5.), a także z osobna dla obszarów Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, czyli w oparciu o skład litologiczny pochodzących stamtąd prób kamieni narzutowych (por. rozdz. 4.1. i 4.5.).

W celu oszacowania spodziewanego udziału procentowego poszczególnych rodzajów skał w zasobie narzutniaków dostępnych w rejonach kujawskich powierzchni próbnych odwołano się do wnioskowania statystycznego, a dokładniej – do podstawowego wskaźnika zmienności, jakim jest odchylenie standardowe, informujące o prawdopodobieństwie wystąpienia wyników (M. Fletcher, G. R. Lock 1995, s. 58-60; M. Krzysztofiak, D. Urbanek, J. Zysnarski 1973, s. 114-119; A. Łomnicki 2010, s. 40-43).

Odchylenie standardowe jest najczęściej stosowaną miarą odległości (rozproszenia) określonych wyników od średniej, która informuje o tym, na ile wartości jakiejś wielkości zmieniają się, tzn. jak bardzo są one rozproszone (rozrzucone) wokół jej wartości przeciętnej (średniej). Otóż, im mniejsza wartość odchylenia standardowego, tym uzyskane wyniki są bardziej skupione wokół jej średniej, czyli rozrzut wyników wokół rozpatrywanej średniej jest niewielki, a zarazem typowy. Z kolei im

większa wartość odchylenia standardowego, tym bardziej rozproszone (oddalone) są osiągnięte wyniki od wartości średniej, wobec tego rozrzut wyników jest większy wokół wartości przeciętnej, a zarazem jest on bardziej nietypowy. Innymi słowy, odchylenie standardowe określa przewidywane odchylenie (rozkład) wyników pomiarów wokół badanej wartości średniej, jest zatem miarą określającą prawdopodobieństwo wystąpienia spodziewanych wielkości wokół znanej wartości przeciętnej (M. Fletcher, G. R. Lock 1995, s. 58-60; M. Krzysztofiak, D. Urbanek, J. Zysnarski 1973, s. 114-119; A. Łomnicki 2010, s. 40-43).

Podstawę dla oszacowania przewidywanego udziału procentowego surowców kamiennych w zasobie eratyków występujących na terenach kujawskiego wycinka Niżu Polskiego, stanowić będą wcześniej ustalone wartości średniej frekwencji (%) składu petrograficznego surowców narzutowych w pochodzących stamtąd (a ściślej z wydzielonych tamże powierzchni próbnych – por. rozdz. 4.3.) próbach kamieni (por. tab. 9 i 10 w rozdz. 4.5.). W ten sposób dążono – w dalszej kolejności – do wyliczenia wielkości odchylenia standardowego dla uprzednio określonych wartości informujących o przeciętnym udziale procentowym poszczególnych odmian litologicznych skał stwierdzonych wśród ogółu głazów i otoczków narzutowych zbadanych w rejonie Kujaw, a także oddzielnie wśród surowców reprezentowanych w próbach zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 9 i 10 w rozdz. 4.5.).

Średnią arytmetyczną, czyli wartości przeciętnej udziału procentowego poszczególnych surowców skalnych w próbach narzutniaków zbadanych w rejonie Kujaw wraz z odpowiadającymi im wielkościami odchylenia standardowego zaprezentowano w tabeli 11. Takie same informacje zestawiono z osobna dla prób eratyków pocho-

dzących z obszaru Wysoczyzny Kujawskiej oraz prób kamieni pobranych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, które przedstawiono w odpowiedniej kolejności w tabelach 12 i 13. Analogicznie, jak to uczyniono wcześniej (por. rozdz. 4.5.), tak i w tych przypadkach, czyli rozpatrzywszy stosowne wartości średniej frekwencji (%) asortymentu surowców kamiennych oraz przysługujące im wielkości odchylenia standardowego dla ogółu prób eratyków wydzielonych do badań w rejonie Kujaw (por. tab. 11), a także obejmującego próby narzutniaków z obszaru Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 12) przeanalizowano dwojaki ujęcia, to znaczy z uwzględnieniem oraz z wykluczeniem struktury surowców litycznych stwierdzonych w próbie kamieni pobranych w okolicach Osłonek.

Jak już nadmieniono, wielkość odchylenia standardowego umożliwia określenie przewidywanych granicznych wielkości wokół badanej wartości średniej, a tym samym ustalenie prawdopodobieństwa wystąpienia oczekiwanych wielkości wokół znanej wartości przeciętnej. Dlatego też, znając wartości średniego udziału procentowego odnoszące się do poszczególnych odmian litologicznych skał rozpoznanych w próbach eratyków kujawskich, można oszacować minimalną oraz maksymalną przewidywaną frekwencję (%) odpowiednich surowców kamiennych w osadach glacialnych kujawskich powierzchni próbnych. Ustalone w ten sposób wartości graniczne spodziewanej frekwencji (%) surowców eratycznych uwzględniające ogół prób głazów i otoczków narzutowych zbadanych w rejonie Kujaw (z uwzględnieniem i z pominięciem próby z Osłonek) zestawiono w tabeli 14, natomiast określone z osobna dla prób pochodzących z obszaru Wysoczyzny Kujawskiej (z uwzględnieniem i z pominięciem próby z Osłonek) oraz ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego ujęto w tabeli 15.

Przedstawione niżej wyniki dotyczą przewidywanej frekwencji (%) składu petrograficznego głazów i otoczków w zasobach skał narzutowych dostępnych na terenach wytypowanych kujawskich powierzchni próbnych. Niemniej jednak uzyskane tą drogą informacje znajdują bardziej uniwersalne zastosowanie, albowiem można przypuszczać, że szacują one spodziewany udział procentowy kamieni eratycznych typowy dla zasobów litycznych dostępnych na ogółu terenach położonych

w rejonie kujawskiego wycinka Nizu Polskiego, a jednocześnie mogą informować o przewidywanej frekwencji (%) składu asortymentowego surowców narzutowych reprezentowanych w próbach eratyków wydzielonych do badań w rejonie Kujaw w przyszłości.

Rozpatrując przewidywane graniczne wartości udziału procentowego surowców kamiennych w składzie petrograficznym głazów i otoczków narzutowych zbadanych w rejonie Kujaw, stwierdzamy, iż przeciętna, czyli średnia frekwencja (%) eratyków amfibolitu we wszystkich dwunastu pochodzących stąd próbach kamieni, a więc z uwzględnieniem struktury surowców skalnych rozpoznanych w próbie narzutniaków z okolic Osłonek, wynosi 0,94%, natomiast odchylenie standardowe dla średniej tej skały równa się 0,39% (por. tab. 11). Pozwala to ustalić, że przewidywany udział procentowy skał amfibolitu w kujawskich zasobach kamieni narzutowych wyniesie od co najmniej 0,55% do – maksymalnie – 1,33% ogółu surowców przydatnych do wytworzenia wszystkich produktów niżowego kamieniarstwa w neolicie (por. tab. 14). W celu oszacowania przewidywanej frekwencji (%) pozostałych odmian litologicznych skał zalegających w rejonie kujawskiego wycinka Nizu Polskiego postępujemy analogicznie, biorąc za podstawę dane zestawione w tabeli 11. Stwierdzamy w takim razie, że spodziewany udział procentowy właściwych eratyków bazaltu w osadach glacialnych tego obszaru mieściłby się w przedziale od co najmniej 0,79% do – maksymalnie – 1,27%, narzutniaków diabazu byłoby odpowiednio od 0,09% do 0,29%, diorytu – od 0,06% do 0,56%, gabra – od 2,82% do 3,90%, gnejsu – od 14,27% do 20,41%, gnejsu biotytowego – od 1,08% do 2,34%, granitu – od 36,44% do 44,58%, kwarcytu – od 8,37% do 11,73%, piaskowca kwarcytowego – od 15,11% do 21,65%, pegmatytu – do 1,04%, porfiru – od 1,92% do 5,08%, a sjenitu – od 0,44% do 0,96% (por. tab. 14).

Mniejszy rozrzut wokół wartości przeciętnej udziału procentowego w odniesieniu do większości rozpatrywanych odmian litologicznych skał, a wobec tego także niższe oddalenie granicznych wartości spodziewanej frekwencji (%) odpowiednich skał w próbach eratyków zbadanych w rejonie Kujaw, uzyskamy pomijając strukturę surowcową próby kamieni zgromadzonych w okolicach Osłonek (por. tab. 11 i 14). Wówczas średnia frekwencja

**Tabela 11. Średnia oraz odchylenie standardowe udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 9)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne
Średnia arytmetyczna <sup>a</sup>	0,94%	1,03%	0,19%	0,31%	3,36%	17,34%	1,71%	40,51%	10,05%	18,38%	0,50%	3,50%	0,70%	1,48%
Odchylenie standardowe <sup>a</sup>	0,39%	0,24%	0,10%	0,25%	0,54%	3,07%	0,63%	4,07%	1,68%	3,27%	0,54%	1,58%	0,26%	2,55%
Średnia arytmetyczna <sup>b</sup>	0,92%	1,05%	0,20%	0,34%	3,44%	18,03%	1,63%	39,80%	10,38%	19,08%	0,36%	3,14%	0,76%	0,87%
Odchylenie standardowe <sup>b</sup>	0,41%	0,24%	0,08%	0,24%	0,49%	1,99%	0,60%	3,40%	1,28%	2,32%	0,18%	0,99%	0,15%	1,51%

Uwagi:

<sup>a</sup> Wartości dla wszystkich prób z rejonu Kujaw (por. tab. 9).

<sup>b</sup> Wartości z pominięciem próby z okolic Osłonek (por. tab. 9).

**Tabela 12. Średnia oraz odchylenie standardowe udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 10)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne
Średnia arytmetyczna <sup>a</sup>	0,86%	1,11%	0,17%	0,23%	3,48%	16,96%	1,47%	39,97%	10,05%	18,86%	0,53%	3,77%	0,66%	1,88%
Odchylenie standardowe <sup>a</sup>	0,19%	0,18%	0,08%	0,12%	0,58%	2,97%	0,53%	3,64%	1,94%	3,38%	0,60%	1,65%	0,27%	2,87%
Średnia arytmetyczna <sup>b</sup>	0,82%	1,15%	0,19%	0,26%	3,60%	17,87%	1,33%	38,93%	10,51%	19,87%	0,34%	3,31%	0,75%	1,09%
Odchylenie standardowe <sup>b</sup>	0,15%	0,14%	0,06%	0,08%	0,48%	1,27%	0,35%	1,99%	1,47%	1,58%	0,12%	0,93%	0,11%	1,74%

Uwagi:

<sup>a</sup> Wartości dla wszystkich prób z obszaru Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 10).

<sup>b</sup> Wartości z pominięciem próby z okolic Osłonek (por. tab. 10).

**Tabela 13. Średnia oraz odchylenie standardowe udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 10)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne
Średnia arytmetyczna	1,18%	0,78%	0,23%	0,55%	3,02%	18,47%	2,44%	42,14%	10,05%	16,95%	0,42%	2,69%	0,81%	0,27%
Odchylenie standardowe	0,77%	0,26%	0,13%	0,41%	0,15%	3,71%	0,13%	5,70%	0,65%	2,99%	0,33%	1,20%	0,26%	0,11%

(%) eratyków amfibolitu dla pozostałych jedenastu prób kujawskich, tj. z wyłączeniem próby z Osłonek, wynosi 0,92%, a odchylenie standardowe dla przeciętnego udziału procentowego tej skały jest równe 0,41% (por. tab. 11). Wobec tego ustalamy, że przewidywana frekwencja skał amfibolitu w osadach glacialnych kujawskich obszarów diagnostycznych wynosiłaby od co najmniej 0,51% do – maksymalnie – 1,33% wszystkich surowców narzutowych potrzebnych dla neolitycznego kamieniarstwa (por. tab. 14). Podobnie szacujemy spodziewaną frekwencję (%) pozostałego asortymentu skał występujących wśród eratyków fenno-skandzkich tego obszaru (por. tab. 11). Tą drogą stwierdzamy, iż przewidywany udział procentowy surowca bazaltowego w rezerwuarze narzutniaków kujawskich mieściłby się w przedziale od co najmniej 0,81% do – maksymalnie – 1,29%, natomiast dla skał diabazu wynosiłby odpowiednio od 0,12% do 0,28%, diorytu – od 0,10% do 0,58%, gabra – od 2,95% do 3,93%, gnejsu – od 16,04% do 20,02%, gnejsu biotyowego – od 1,03% do 2,23%, granitu – od 36,40% do 43,20%, kwarcytu – od 9,10% do 11,66%, piaskowca kwarcytowego – od 16,76% do 21,40%, pegmatytu – od 0,18% do 0,54%, porfiru – od 2,15% do 4,13%, zaś sjenitu – od 0,61% do 0,91% (por. tab. 14).

Z kolei poniżej przedstawiono ustalenia informujące o granicznych wartościach przewidywanej frekwencji (%) składu petrograficznego surow-

ców kamiennych w rezerwuarze eratyków występujących w okolicach powierzchni próbnych obszaru Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 12 i 15) oraz osiągalnych na terenach wydzielonych do badań we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 13 i 15). I tak przeciętny udział procentowy narzutniaków amfibolitu we wszystkich dwunastu próbach kamieni polodowcowych zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej, tj. z uwzględnieniem próby z okolic Osłonek, wynosi 0,86%, natomiast odchylenie standardowe dla średniej tego surowca sięga 0,19% (por. tab. 12). Wynika stąd, że przewidywana frekwencja eratyków amfibolitu w zasobach surowcowych terenów rozciągających się wokół wysoczyznowych powierzchni próbnych będzie wynosić od co najmniej 0,67% do – maksymalnie – 1,05 % bloków skalnych niezbędnych do wykonania wszystkich form narzędziowych użytkowanych na Niżu Polskim w neolicie (por. tab. 15). W taki sam sposób ustalamy spodziewaną frekwencję (%) pozostałego asortymentu surowców narzutowych występujących w zasobach litycznych Wysoczyzny Kujawskiej. Biorąc za podstawę dane przedstawione w tabeli 12 stwierdzamy, że przewidywany udział procentowy odpowiednich skał bazaltu w wysoczyznowym rezerwuarze kamieni polodowcowych wynosiły od co najmniej 0,93% do – maksymalnie – 1,29%, a eratyków diabazu byłoby od 0,09% do 0,25%, diorytu – od 0,11% do 0,35%,

**Tabela. 14. Wartości graniczne przewidywanego udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych rejonie Kujaw (por. tab. 11)**

Surowiec	Frekwencja (z uwzględnieniem próby z Osłonek)		Frekwencja (z pominięciem próby z Osłonek)	
	min. (%)	max (%)	min. (%)	max (%)
Amfibolit	0,55	1,33	0,51	1,33
Bazalt	0,79	1,27	0,81	1,29
Diabaz	0,09	0,29	0,12	0,28
Dioryt	0,06	0,56	0,10	0,58
Gabro	2,82	3,90	2,95	3,93
Gnejs	14,27	20,41	16,04	20,02
Gnejs biotytowy	1,08	2,34	1,03	2,23
Granit	36,44	44,58	36,40	43,20
Kwarcyt	8,37	11,73	9,10	11,66
Piaskowiec kwarcytowy	15,11	21,65	16,76	21,40
Pegmatyt	0,00	1,04	0,18	0,54
Porfir	1,92	5,08	2,15	4,13
Sjenit	0,44	0,96	0,61	0,91

gabra – od 2,90% do 4,06%, gnejsu – od 13,99% do 19,93%, gnejsu biotytowego – od 0,94% do 2,00%, granitu – od 36,33% do 43,61%, kwarcytu – od 8,11% do 11,99%, piaskowca kwarcytowego – od 15,48% do 22,24%, pegmatytu – do 1,13%, porfiru – od 2,12% do 5,42%, zaś sjenitu – od 0,39% do 0,93% (por. tab. 15).

Podobnie jak w przypadku wcześniejszych ustaleń informujących o przewidywanym udziale procentowym surowców narzutowych w osadach glacialnych Kujaw, tj. określonym w oparciu o ogół pochodzących stąd prób kamieni niższe wielkości odchylenia standardowego, a co za tym idzie również wartości (minimalne i maksymalne) mniej oddalone od znanej średniej frekwencji (%) analizowanych odmian petrograficznych skał, osiągniemy, gdy wyłączymy z ogółu prób wysoczyznowych próbę eratyków zebranych w okolicach Osłonek. Wtedy przeciętny udział procentowy narzutniaków amfibolitu wyliczony dla ośmiu pozostałych pochodzących stąd prób wynosi 0,82%, zaś odpowiadająca tej średniej wielkość odchylenia standardowego równa się 0,15% (por. tab. 12). W takim razie ustalamy, że przewidywana frekwencja skał amfibolitu w zasobach kamieni eratycznych zalegających w okolicach powierzchni próbnych Wysoczyzny Kujawskiej wynosiłaby

od co najmniej 0,67% do – maksymalnie – 0,97% wszystkich surowców potrzebnych dla neolitycznej wytwórczości kamieniarskiej (por. tab. 15). Odwołując się do danych ujętych w tabeli 12 stwierdzamy, iż spodziewany udział odpowiednich eratyków bazaltu w wysoczyznowych osadach polodowcowych mieściłby się w przedziale od co najmniej 1,01% do – maksymalnie – 1,29%, natomiast dla skał diabazu wynosiłby od 0,13% do 0,25%, diorytu – od 0,18% do 0,34%, gabra – od 3,12% do 4,08%, gnejsu – od 16,60% do 19,14%, gnejsu biotytowego – od 0,98% do 1,68%, granitu – od 36,94% do 40,92%, kwarcytu – od 9,04% do 11,98%, piaskowca kwarcytowego – od 18,29% do 21,45%, pegmatytu – od 0,22% do 0,46%, porfiru – od 2,38% do 4,24%, a sjenitu – od 0,64% do 0,86% (por. tab. 15).

Co się tyczy przewidywanej frekwencji (%) składu asortymentowego wśród narzutniaków fennoskandzkich osadzonych w osadach polodowcowych terenów wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, to w pochodzących stąd próbach głazów i otoczków średni udział skał amfibolitu wynosi 1,18%, natomiast odchylenie standardowe wyliczone dla przeciętnej tego surowca równa się 0,77% (por. tab. 13). Tym samym stwierdzamy, że spodziewana frekwencja eraty-

**Tabela. 15. Wartości graniczne przewidywanego udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 12 i 13)**

Surowiec	Wysoczyzna Kujawska				Pojezierze Gnieźnieńskie	
	Frekwencja				Frekwencja	
	min. <sup>a</sup> (%)	max <sup>a</sup> (%)	min. <sup>b</sup> (%)	max <sup>b</sup> (%)	min. (%)	max (%)
Amfibolit	0,67	1,05	0,67	0,97	0,41	1,95
Bazalt	0,93	1,29	1,01	1,29	0,52	1,04
Diabaz	0,09	0,25	0,13	0,25	0,10	0,36
Dioryt	0,11	0,35	0,18	0,34	0,14	0,96
Gabro	2,90	4,06	3,12	4,08	2,87	3,17
Gnejs	13,99	19,93	16,60	19,14	14,76	22,18
Gnejs biotytowy	0,94	2,00	0,98	1,68	2,31	2,57
Granit	36,33	43,61	36,94	40,92	36,44	47,84
Kwarcyt	8,11	11,99	9,04	11,98	9,40	10,70
Piaskowiec kwarcytowy	15,48	22,24	18,29	21,45	13,96	19,94
Pegmatyt	0,00	1,13	0,22	0,46	0,09	0,75
Porfir	2,12	5,42	2,38	4,24	1,49	3,89
Sjenit	0,39	0,93	0,64	0,86	0,55	1,07

Uwagi:

<sup>a</sup> Wartości dla wszystkich prób z obszaru Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 12).

<sup>b</sup> Wartości z pominięciem próby z okolic Osłonek (por. tab. 12).

ków amfibolitu w rezerwuarach litycznych okolic rozciągających się wokół prób pojeziernych wyniesie od co najmniej 0,41% do – maksymalnie – 1,95% ogółu surowców kamiennych nadających się do wykonania wszystkich form narzędziowych użytkowanych na Niżu Polskim w neolicie (por. tab. 15). W podobny sposób szacujemy przewidywany udział procentowy pozostałych odmian petrograficznych skał w miejscowych zasobach surowców narzutowych (por. tab. 13). W takim razie ustalamy, iż spodziewana frekwencja właściwych skał bazaltu w pojeziernych osadach glacialnych wynosiłaby od co najmniej 0,52% do – maksymalnie – 1,04%, diabazu odpowiednio od 0,10% do 0,36%, diorytu – od 0,14% do 0,96%, gabra – od 2,87% do 3,17%, gnejsu – od 14,76% do 22,18%, gnejsu biotytoowego – od 2,31% do 2,57%, granitu – od 36,44% do 47,84%, kwarcytu – od 9,40% do 10,70%, piaskowca kwarcytowego – od 13,96% do 19,94%, pegmatytu – od 0,09% do 0,75%, porfiru – od 1,49% do 3,89%, a sjenitu – od 0,55% do 1,07% (por. tab. 15).

W sumie stwierdzamy, że w odniesieniu do większości odmian litologicznych skał zbadanych w próbach surowców eratycznych pochodzących z Wysoczyzny Kujawskiej oraz ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego brak jest znaczących różnic frekwencyjnych. Wniosek ów dotyczy zarówno przeciętnego udziału procentowego składu petrograficznego głazów i otoczków zalegających w osadach glacialnych wysoczyznowych i pojeziernych powierzchni próbnych, jak też przewidywanej frekwencji procentowej ogółu surowców kamiennych w zasobach narzutniaków fennoskandzkich dostępnych w okolicach tych kujawskich obszarów diagnostycznych (por. tab. 12-13 oraz 15).

Niemniej jednak wykazano również pewne różnice dotyczące średniej oraz przewidywanej frekwencji (%) pewnych odmian petrograficznych surowców kamiennych wśród narzutniaków fennoskandzkich zalegających w okolicach obu rozpatrywanych obszarów kujawskiej części Niżu Polskiego. To znaczy odbiegają od siebie wartości przeciętnego udziału procentowego, a wobec tego także graniczne wielkości spodziewanej frekwencji (%), oszacowane dla miejscowych zasobów skał amfibolitu, bazaltu, diorytu, gnejsu biotytoowego, piaskowca kwarcytowego oraz porfiru. Otóż z zaprezentowanych dotąd ustaleń wynikałoby,

iż obszarem relatywnie zasobniejszym w eratyki amfibolitu, diorytu, a zwłaszcza gnejsu biotytoowego byłyby okolice rozciągające się wokół prób kamieni zbadanych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, z kolei tereny Wysoczyzny Kujawskiej przewyższałyby obfitością okolice prób pojeziernych pod względem średniego oraz przewidywanego udziału procentowego surowca bazaltowego, piaskowca kwarcytowego oraz porfiru (por. tab. 15). W przypadku pozostałych odmian litologicznych skał stwierdzamy względnie porównywalne wartości ich średniej oraz spodziewanej frekwencji (%) w zasobach surowców narzutowych obu rozpatrywanych obszarów wschodniej części wielkodolinnego pasa Niżu Polskiego (por. tab. 15).

Całość dotychczasowych ustaleń informujących o przeciętnej oraz przewidywanej frekwencji (%) składu asortymentowego surowców skalnych wśród narzutniaków fennoskandzkich występujących w osadach glacialnych kujawskiego wycinka Niżu Polskiego (por. tab. 11 i 14) czy – rozpatrywanych w węższej perspektywie – okolic rozciągających się wokół wysoczyznowych i pojeziernych powierzchni próbnych (por. tab. 12-13 oraz 15) potwierdza wcześniejsze obserwacje odnośnie zdecydowanej dominacji w niżowych zasobach kamieni narzutowych czterech odmian petrograficznych skał, tj. w kolejności: granitu, piaskowca kwarcytowego, gnejsu i kwarcytu (por. rozdz. 1.; 3., 4.1. oraz 4.5.; por. także A. Prinke, J. Skoczylas 1978, tab. 2.; 1980c, s. 46-49; J. Skoczylas 1989; 1990, s. 80-84; J. Skoczylas, A. Prinke 1979, s. 101-104). Niemniej jednak szczególnie wyeksponować należy w tym miejscu zaskakująco wysoki (oceniając z perspektywy dotychczasowej wiedzy na temat geologii niżowych eratyków) udział procentowy wśród miejscowych narzutniaków tych surowców, o których sądzono dotąd, i nadal tak uważa (por. *Wstęp*), że występują wręcz śladowo albo nawet, że w ogóle są nieobecne w polodowcowym materiale litycznym tego obszaru, tj. skał amfibolitu, bazaltu, diabazu, diorytu, gabra, gnejsu biotytoowego, które – przypomnijmy – u neolitycznych kamieniarzy na Niżu Polskim były powszechne wykorzystywane w wytwórczości wyrobów z wyodrębnionym ostrzem – toporów, siekier, dłut i innych (szerzej por. rozdz. 8.; także P. Chachlikowski 1997b; 2000b; 2004; 2006; 2007a; 2007b; 2010a; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001a; 2001b; 2001c;

tam dalsza literatura). Zasadność sformułowanej wyższej konstatacji na temat niemałej frekwencji (%) wszystkich bez wyjątku odmian petrograficznych skał w niżowych rezerwuarach eratyków fenoskandzkich w pełni potwierdzają ustalenia dotyczące oszacowań prawdopodobnego oraz przewidywanego prawdopodobnego rezerwuaru kamiennych surowców eratycznych osiągalnych w rejonie Kujaw, które przedstawiono i szerzej skomentowano w kolejnych rozdziałach niniejszej pracy (por. rozdz. 6. i 7.). Zaprezentowane w tych rozdziałach wyliczenia odnoszące się do oceny potencjalnej, jak i oczekiwanej potencjalnej zasob-

ności asortymentowej narzutniaków w kujawskich rezerwuarach litycznych eksponują wyjątkowo okazałą liczebność oraz podobnie wysoki udział procentowy wszystkich odmian petrograficznych skał dostępnych w tutejszych osadach polodowcowych. Zarazem przekonują one bezspornie o niebagatelnej obfitości całego asortymentu surowców skalnych dostępnych wśród niżowych głazów i otoczków narzutowych, poświadczając słuszność twierdzenia, że tutejsze zasoby lityczne przedstawiają nader dostatnie źródła pozyskiwania materiału niezbędnego dla miejscowej produkcji kamieniarskiej w przeszłości.

## Rozdział 6

# Zasób surowców eratycznych w rejonie Kujaw. Perspektywa mezoregionu osadniczo-kulturowego

W poprzedniej części pracy zaprezentowano szacunki informujące o przewidywanej frekwencji (%) składu asortymentowego surowców kamiennych w zasobach narzutniaków fennoskandzkich występujących w okolicach kujawskich powierzchni próbnych, a zarazem – w szerszym odniesieniu – o ich spodziewanym udziale procentowym w osadach glacialnych osadzonych na ogółu terenach położonych w rejonie Kujaw, również w pochodzących stąd w próbach kamieni eratycznych wytypowanych do badań w przyszłości (por. rozdz. 5.). Kwestię spodziewanego udziału procentowego poszczególnych odmian litologicznych skał narzutowych w zasobach litycznych tej części wielkodolinnego pasa Niżu Polskiego rozpatrzono także z osobna, tj. dla terenów rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej oraz dla terenów rozmieszczonych wokół lokalizacji prób eratyków pochodzących ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Uwypuklono zarazem pewne – choć nieznaczne – odrębności dostrzeżone w przewidywanej frekwencji (%) niektórych rodzajów surowców wśród kamiennego materiału polodowcowego zalegającego na obu rozpatrywanych obszarach kujawskiego fragmentu Niżu Polskiego.

Niniejszym natomiast podjęto próbę oszacowania potencjalnej zasobności w lityczny materiał narzutowy terenów położonych w okolicach powierzchni próbnych zbadanych w rejonie Kujaw. Mianowicie podjęto się wyliczenia prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) skał eratycznych dostępnych w osadach polodowcowych tego obszaru wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich. O ile jednak wcześniej eksponowane szacunki przewidywanego rezerwuaru

kamieni narzutowych dostępnych na terenach kujawskich powierzchni diagnostycznych dotyczyły tylko przewidywanego udziału procentowego poszczególnych ich odmian litologicznych (por. rozdz. 5.), o tyle prezentowane w tej części pracy ustalenia uwzględniają także szacunki informujące o możliwej frekwencji skał eratycznych odnoszące się do ich liczebności.

Prawdopodobną liczebność miejscowych eratyków rozpatrzono w odniesieniu zarówno do globalnej liczby głązów i otoczków potencjalnie osiągalnych w okolicach lokalizacji pochodzących stąd prób narzutniaków fennoskandzkich, jak i do potencjalnej liczebności określonych typów petrograficznych skał (por. rozdz. 6.2.). W dalszej kolejności przedstawiono szacunki informujące o przewidywanej prawdopodobnej liczebności ogółu eratyków oraz o oczekiwanej potencjalnej frekwencji (liczba-egzemplarze, udział procentowy) poszczególnych ich odmian litologicznych, występujących w zasobach surowcowych kujawskich obszarów diagnostycznych (por. rozdz. 6.3.). Dokonano tego, podobnie jak w przypadku wcześniejszych ustaleń na temat przewidywanej frekwencji (%) surowców eratycznych w rejonie Kujaw (por. rozdz. 5.), na podstawie wyliczenia wielkości odchylenia standardowego dla wcześniej ustalonych (por. rozdz. 6.2.) średnich wartości prawdopodobnego udziału (liczbowego i/lub procentowego) skał narzutowych w pochodzących stąd próbach tzw. kamieni polnych.

Oszacowanie prawdopodobnego zasobu skał eratycznych zalegających w osadach glacialnych kujawskich powierzchni próbnych, a w związku z tym także próba oceny ich rezerwuaru potencjalnie dostępnego dla ludności zamieszkującej te tereny w przeszłości, było możliwe dzięki

uprzedniemu rozpoznaniu struktury (asortymentowej i frekwencyjnej) narzutniaków wśród ogółu tutejszych prób kamieni polodowcowych (por. rozdz. 4.1. i 4.5.), a także na podstawie informacji dotyczących kryteriów delimitacji prób eratyków wydzielonych do badań (por. rozdz. 4.3. i 6.1.). Także i w tej części pracy anonsowane przedsięwzięcia przeprowadzono najpierw dla oszacowania prawdopodobnego zasobu surowców eratycznych z perspektywy całego rejonu Kujaw, a więc z uwzględnieniem wszystkich pochodzących stąd prób kamieni, a następnie – rezerwuaru skał narzutowych potencjalnie osiągalnego na terenach rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zlokalizowanych na Wysoczyźnie Kujawskiej oraz we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. W szerszym odniesieniu mierzymy tym samym do oceny atrakcyjności kujawskiego mezorejonu osadniczo-kulturowego w zaspokajaniu popytu na surowiec do produkcji kamieniarskiej wśród mieszkańców tego obszaru w przeszłości, realizowanego drogą zaopatrywania się przez tę ludność w odpowiedni materiał kamienny z zasobów występujących na miejscu polodowcowych skał eratycznych.

## 6.1. Założenia metodyczne. Prezentacja danych wyjściowych

Prawdopodobną frekwencję (liczba-egzemplarze, %) skał narzutowych dostępnych w zasobach surowcowych Kujaw, a dokładniej na terenach rozciągających się w okolicach umiejscowienia pochodzących stąd prób eratyków, oszacowano w nawiązaniu do doświadczeń metodyki *site catchment analysis* oraz na podstawie wiedzy na temat zastosowanych kryteriów delimitacji li-

czebności zbadanych prób tzw. kamieni polnych, a także z wykorzystaniem danych informujących o wielkości powierzchni pól uprawnych, z których zostały zebrane głązy i otoczaki tworzące pryzmy narzutniaków wydzielone do analizy archeopetrograficznej (por. uwagi niżej).

Zgodnie z założeniami koncepcji *terytorium eksploatowanego przez osadę*, sfera szczególnej aktywności społeczności rolniczych obejmuje obszar ograniczony okręgiem o promieniu 5 km, zakreślonym wokół osady uznanej za centralną. W literaturze przedmiotu przyjmuje się, iż na areale o takiej wielkości społeczności te mogły prowadzić efektywną działalność gospodarczą (E.S. Higgs, C. Vita-Finzi 1972; C. Vita-Finzi, E.S. Higgs 1970; por. też S. Kadrow 1995; Z. Kobyliński 1986; J. Kruk, S. Milisauskas, S.W. Alexandrowicz, Z. Śmieszko 1996, s. 20-21, tam dalsza literatura). W takim razie znaczy to, że wyznaczone w ten sposób i przyjmowane dla społeczeństw wczesnoagrarnych za idealne terytorium różnorodnych przejawów intensywnej eksploatacji (*site catchment*) oraz okazjonalnej (ekstensywnej) penetracji (*site territory*) okolic rozciągających się wokół osady głównej, obejmuje powierzchnię 785 ha (E.S. Higgs, C. Vita-Finzi 1972, s. 30)<sup>1</sup>.

Z wyjątkiem próby eratyków pochodzącej z okolic Osłonek (por. rozdz. 4.1., 4.3., zwłaszcza 4.5.), w odniesieniu do wszystkich pozostałych stosów tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw dysponujemy informacjami (uzyskanymi od właścicieli bądź użytkowników) na temat wielkości powierzchni pól uprawnych, z których były zwożone głązy i otoczaki usypane w pryzmy wytypowane do oględzin archeopetrograficznych<sup>2</sup>. Stosowne informacje można było uzyskać dla prób narzutniaków zebranych z pól rozciągających się w okolicach miejscowości (por. tab. 6-8): Dysiek (próba nr 2), Gniewkówiec (próba nr 3), Kamieniec

<sup>1</sup> Pomijam w tym miejscu inny z zaproponowanych w przywoływanej publikacji E.S. Higgsa i C. Vita-Finzi terminów, a mianowicie: *extended territory*, odnoszący się do terenów znajdujących się poza zasadniczym obszarem eksploatowanym habitualnie, a stanowiących rejon pozyskiwania surowców, w pewnych przypadkach trzymania zwierząt czy polowania. Termin ów wykracza często w znaczącym zakresie poza przyjmowane w klasycznych opracowaniach typu *site catchment analysis* „idealne” terytorium eksploatacji społeczeństw rolniczych (por. np. S. Kadrow 1995, s. 62), a oszacowanie roli tego „rozprzerstrzenionego” terytorium, związanego również z interakcjami międzygrupowymi, wydaje się aktualnie niemożliwe. Poza tym jest mało prawdopodobne, o czym przekonują prezentowane w niniejszej pracy wyniki badań nad zasobem surowców eratycznych w rejonie Kujaw, aby miejscowe późnoneolityczne grupy ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych zaopatrywały się w surowiec kamienny na terenach rozciągających się w znacznej odległości poza obszarami o zasięgu wyznaczonym promieniem 5 km wokół ich osiedli.

<sup>2</sup> Z tego powodu, a także wcześniej omówionych niedostatków i niejasności metodycznych definiujących kryteria delimitacji próby (szerzej por. uwagi w rozdz. 4.5.), pomijamy w dalszych rozważaniach zbiory eratyków tworzące próbę reprezentowaną dla okolic Osłonek nieopodal Brześcia Kujawskiego (próba nr 7).

(próba nr 4), Kijewo (próba nr 5), Nasiłowo (próba nr 6), Plebanka (próba nr 8), Rojewo (próba nr 9), Sędzin (próba nr 10), Stanomin (próba nr 11) oraz Wola Bachorna (próba nr 13). I tak próbę kamieni pochodzącą z okolic miejscowości Dysiek wydzielono do badań z pryzmy utworzonej z bloków skalnych zebranych z pól o łącznej powierzchni 9 ha (por. tab. 16), natomiast z Gniewkówca – odpowiednio 7 ha (por. tab. 17), z Kamieńca – 20 ha (por. tab. 18), z Kijewa – 5 ha (por. tab. 19), z Nasiłowa – 14 ha (por. tab. 20), z Plebanki – 40 ha (por. tab. 21), z Rojewo – 0,5 ha (por. tab. 22), z Sędzina – 6 ha (por. tab. 23), z Stanomina – 18 ha (por. tab. 24), a z Woli Bachornej – 11 ha (por. tab. 25).

W celu oszacowania prawdopodobnego rezerwuaru skał narzutowych występujących w okolicach kujawskich powierzchni próbnych, lokalizację stosów tzw. kamieni polnych wydzielonych do badań (czyli tych, dla których pozyskano informacje o wielkości arealu pól uprawnych, z których je zebrano, por. uwagi wyżej) przyjęto jako punkt centralny dla wyliczenia potencjalnej zasobności w surowce eratyczne terenów oddalonych od nich w promieniu 5 km, a więc możliwych do pozyskania na obszarze o powierzchni 785 ha. Dlatego też, znając wielkość powierzchni pól uprawnych, z których zebrano narzutniaki nagromadzone w stosy, można przyjąć zasadnie, iż pryzmę eratyków z Dysieka usypano z gładów i otoczków zebranych z pól stanowiących 1/87 całości powierzchni obszaru w promieniu 5 km wokół pochodzącej stąd próby (bowiem  $785 \text{ ha} : 9 \text{ ha} = 87,22$ ; w zaokrągleniu 1/87). Postępując analogicznie, stwierdzamy, iż pryzmę kamieni z Gniewkówca tworzą bloki skalne usunięte z pól tworzących 1/112 arealu o zasięgu wyznaczonym okręgiem o promieniu 5 km wokół tej próby ( $785 \text{ ha} : 7 \text{ ha} = 112,14$ ; w zaokrągleniu 112), zaś z Kamieńca – odpowiednio 1/39 ( $785 \text{ ha} : 20 \text{ ha} = 39,25$ ; w zaokrągleniu 1/39), z Kijewa – 1/157 ( $785 \text{ ha} : 5 \text{ ha} = 157,0$ ), z Nasiłowa – 1/56 ( $785 \text{ ha} : 14 \text{ ha} = 56,07$ ; w zaokrągleniu 1/56), z Plebanki – 1/20 ( $785 \text{ ha} : 40 \text{ ha} = 19,63$ ; w zaokrągleniu 1/19,5), z Rojewo – 1/1570 ( $785 \text{ ha} : 0,5 \text{ ha} = 1570$ ), z Sędzina – 1/130,5 ( $785 \text{ ha} : 6 \text{ ha} = 130,83$ ; w zaokrągleniu 1/130,5), z Stanomina – 1/44 ( $785 \text{ ha} : 18 \text{ ha} = 43,61$ ; w zaokrągleniu 1/43,5), a z Woli Bachornej – 1/71 ( $785 \text{ ha} : 11 \text{ ha} = 71,36$ ; w zaokrągleniu 1/71) (por. tab. 16-25).

Wiemy także, jaką część całości pryzm tzw. kamieni polnych wytypowanych do badań w rejo-

nach kujawskich powierzchni próbnych, poddano oględzinom archeopetrograficznym (por. uwagi w rozdz. 2.). Mianowicie w przypadku próby skał narzutowych z Dysieka stosowną ekspertyzą objęto 1/10 część wszystkich nagromadzonych tam gładów i otoczków, z kolei w Gniewkówcu do badań wydzielono 1/10 całości pryzmy, zaś w Kamieńcu – 1/15, w Kijewie – 1/9, w Nasiłowie – 1/11, w Plebance – 1/14, w Rojewie – 1/1, w Sędzinie – 1/10, w Stanominie – 1/16, a w Woli Bachornej – 1/11 ogółu usypanych kamieni narzutowych (por. tab. 16-25).

W sumie, biorąc za podstawę informacje na temat wielkości powierzchni pól uprawnych, z których zebrano narzutniaki usypane w pryzmy kamieni wydzielone do badań, oraz znając, jaką część ich całości objęto ekspertyzą archeopetrograficzną (por. uwagi wyżej), można – odwołując do założeń koncepcji *terytorium eksploatowanego przez osadę* – zasadnie podjąć się próby oszacowania potencjalnego rezerwuaru skał eratycznych zdeponowanych w osadach glacialnych kujawskich obszarów diagnostycznych, czyli wyliczenia prawdopodobnej liczebności ogółu gładów i otoczków narzutowych oraz możliwej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych ich odmian litologicznych w zasobach litycznych terenów rozciągających się w promieniu 5 km wokół prób eratyków zbadanych w rejonie Kujaw, a więc na terenach zajmujących powierzchnię 785 ha.

Stosowne szacunki, tj. wyliczenia informujące o potencjalnym rezerwuarze narzutniaków fenno-skandzkich dostępnych na obszarach o powierzchni 785 ha, otrzymamy, mnożąc całkowitą liczbę gładów i otoczków zbadanych w poszczególnych próbach eratyków kujawskich przez odpowiadającą im część wielkości arealu pól uprawnych, skąd zebrano gładzi i otoczki usypane w pryzmy (por. uwagi wyżej), a następnie mnożąc uzyskany tą drogą wynik przez wielkość określającą, jaką część całości pryzmy kamieni zbadano pod względem archeopetrograficznym (por. uwagi wyżej). Podobnie postępujemy w przypadku oszacowania prawdopodobnej liczby poszczególnych rodzajów skał eratycznych występujących na terenach o areale 785 ha, czyli ich liczebności potencjalnie osiągalnej na obszarach wyznaczonych okręgiem o promieniu 5 km wokół lokalizacji poszczególnych prób narzutniaków kujawskich (por. tab. 16-25).

**Tabela 16. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przyzmy kamieni w Dysieku, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Dysiek (9 ha)	14 0,67%	19 0,91%	6 0,29%	16 0,77%	63 3,02%	426 20,42%	51 2,44%	816 39,12%	198 9,49%	409 19,61%	4 0,19%	41 1,97%	17 0,81%	6 0,29%	2 086 100%
x 87	12 180	16 530	5 220	13 920	54 810	370 620	44 370	709 920	172 260	355 830	3 480	35 670	14 790	5 220	1 814 820
x 10	0,67%	0,91%	0,29%	0,77%	3,02%	20,42%	2,44%	39,12%	9,49%	19,61%	0,19%	1,97%	0,81%	0,29%	100%

**Tabela 17. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przyzmy kamieni w Gniewkówcu, gm. Złotniki Kujawskie, woj. kujawsko-pomorskie**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Gniewkówek (7 ha)	14 1,03%	17 1,25%	3 0,22%	5 0,37%	58 4,27%	264 19,44%	22 1,62%	531 39,10%	117 8,62%	272 20,03%	6 0,44%	33 2,43%	12 0,88%	4 0,29%	1 358 100%
x 112	15 680	19 040	3 360	5 600	64 960	295 680	24 640	594 720	131 040	304 640	6 720	36 960	13 440	4 480	1 520 960
x 10	1,03%	1,25%	0,22%	0,37%	4,27%	19,44%	1,62%	39,10%	8,62%	20,03%	0,44%	2,43%	0,88%	0,29%	100%

**Tabela 18. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przyzmy kamieni w Kamieńcu, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Kamieniec (20 ha)	22 0,81%	26 0,95%	9 0,33%	22 0,81%	86 3,16%	566 20,79%	70 2,57%	1 051 38,60%	293 10,76%	477 17,52%	7 0,26%	55 2,02%	29 1,07%	10 0,37%	2 723 100%
x 39 x 15	12 870 0,81%	15 210 0,95%	5 265 0,33%	12 870 0,81%	50 310 3,16%	331 110 20,79%	40 950 2,57%	614 835 38,60%	171 405 10,76%	279 045 17,52%	4 095 0,26%	32 175 2,02%	16 965 1,07%	5 850 0,37%	1 592 955 100%

**Tabela 19. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przyzmy kamieni w Kijewie, gm. Gniewkowo, woj. kujawsko-pomorskie**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Kijewo (5 ha)	10 0,94%	11 1,04%	3 0,28%	2 0,19%	33 3,11%	185 17,45%	15 1,42%	414 39,06%	113 10,66%	214 20,19%	5 0,47%	33 3,11%	7 0,66%	15 1,42%	1 060 100%
x 157 x 9	14 130 0,94%	15 543 1,04%	4 239 0,28%	2 826 0,19%	46 629 3,11%	261 405 17,45%	21 195 1,42%	584 982 39,06%	159 669 10,66%	302 382 20,19%	7 065 0,47%	46 629 3,11%	9 891 0,66%	21 195 1,42%	1 497 780 100%

**Tabela 20. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przyzmy kamieni w Nasiłowie, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Nasiłowo (14 ha)	23 0,86%	28 1,05%	3 0,11%	6 0,22%	117 4,37%	426 15,90%	28 1,05%	1 004 37,48%	340 12,69%	545 20,34%	6 0,22%	128 4,78%	22 0,82%	3 0,11%	2 679 100%
x 56	14 168	17 248	1 848	3 696	72 072	262 416	17 248	618 464	209 440	335 720	3 696	78 848	13 552	1 848	1 650 264
x 11	0,86%	1,05%	0,11%	0,22%	4,37%	15,90%	1,05%	37,48%	12,69%	20,34%	0,22%	4,78%	0,82%	0,11%	100%

**Tabela 21. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przyzmy kamieni w Plebance, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Plebanka (40 ha)	34 0,58%	85 1,44%	8 0,14%	8 0,14%	207 3,52%	1 159 19,69%	56 0,95%	2 069 35,15%	693 11,77%	1 339 22,75%	7 0,12%	145 2,46%	35 0,59%	42 0,71%	5 887 100%
x 19,5	9 282	23 205	2 184	2 184	56 511	316 407	15 288	564 837	189 189	365 547	1 911	39 585	9 555	11 466	1 607 151
x 14	0,58%	1,44%	0,14%	0,14%	3,52%	19,69%	0,95%	35,15%	11,77%	22,75%	0,12%	2,46%	0,59%	0,71%	100 %

**Tabela 22. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przymy kamieni w Rojewie, gm. *loco*, woj. kujawsko-pomorskie**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Rojewo (0,5 ha)	8 0,65%	14 1,13%	3 0,24%	4 0,32%	42 3,40%	215 17,41%	12 0,97%	502 40,65%	109 8,83%	217 17,57%	4 0,32%	32 2,59%	8 0,65%	65 5,26%	1 235 100%
x 1570	12 560 0,65%	21 980 1,13%	4 710 0,24%	6 280 0,32%	65 940 3,40%	337 550 17,41%	18 840 0,97%	788 140 40,65%	171 130 8,83%	340 690 17,57%	6 280 0,32%	50 240 2,59%	12 560 0,65%	102 050 5,26%	1 938 950 100%

**Tabela 23. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przymy kamieni w Sędzinie, gm. Zakrzewo, woj. kujawsko-pomorskie**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Sędzin (6 ha)	10 0,89%	13 1,16%	2 0,18%	3 0,27%	37 3,29%	189 16,81%	18 1,60%	459 40,84%	122 10,85%	203 18,06%	5 0,44%	49 4,36%	8 0,71%	6 0,53%	1 124 100%
x 130,5 x 10	13 050 0,89%	16 965 1,16%	2 610 0,18%	3 915 0,27%	48 285 3,29%	246 645 16,81%	23 490 1,60%	598 995 40,84%	159 210 10,85%	264 915 18,06%	6 525 0,44%	63 945 4,36%	10 440 0,71%	7 830 0,53%	1 466 820 100%

**Tabela 24. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przyzmy kamieni w Stanominie, gm. Dąbrowa Biskupia, woj. kujawsko-pomorskie**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Stanomin (18 ha)	18 0,74%	27 1,11%	4 0,16%	5 0,21%	89 3,67%	437 18,01%	28 1,15%	926 38,15%	275 11,33%	492 20,27%	9 0,37%	96 3,96%	21 0,87%	0 0,00	2 427 100%
x 43,5 x 16	12 528 0,74%	18 792 1,11%	2 784 0,16%	3 480 0,21%	61 944 3,67%	304 152 18,01%	19 488 1,15%	644 495 38,15%	191 400 11,33%	342 432 20,27%	6 264 0,37%	66 816 3,96%	14 616 0,87%	0 0,00	1 689 192 100%

**Tabela 25. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przyzmy kamieni w Woli Bachornej, gm. Zakrzewo, woj. kujawsko-pomorskie**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Wola Bachorna (11 ha)	16 0,83%	20 1,04%	4 0,21%	7 0,36%	61 3,17%	351 18,22%	36 1,87%	789 40,97%	179 9,29%	381 19,78%	6 0,31%	53 2,75%	15 0,78%	8 0,42%	1 926 100%
x 71 x 11	12 496 0,83%	15 620 1,04%	3 124 0,21%	5 467 0,36%	47 641 3,17%	274 131 18,22%	28 116 1,87%	616 209 40,97%	139 799 9,29%	297 561 19,78%	4 686 0,31%	41 393 2,75%	11 715 0,78%	6 248 0,42%	1 504 206 100%

Wyniki otrzymanych tą drogą wyliczeń informujących o prawdopodobnej zasobności w głązy i otoczaki narzutowe terenów rozciągających się wokół prób tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw, a dokładniej szacujących potencjalną liczebność ogółu skał eratycznych osiągalnych w zasobach surowcowych okolic w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zebranych z pól uprawnych nieopodal Dysieka, Gniewkówca, Kamieńca, Kijewa, Nasiłowa, Plebanki, Rojewa, Sędzina, Stanomina oraz Woli Bachornej, a także szacujących prawdopodobną frekwencję (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian petrograficznych skał wśród narzutniaków zalegających w osadach glacialnych tych obszarów przedstawiono w odpowiedniej kolejności w tab. 16-25.

## 6.2. Próba oszacowania prawdopodobnego zasobu surowców eratycznych w rejonie Kujaw

Wykazane w tabelach 16-25 szacunki informujące o prawdopodobnej zasobności kamieni narzutowych w zasobach surowcowych terenów wyznaczonych okręgiem o promieniu 5 km wokół pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw umożliwiają zarazem próbę oceny potencjalnej przydatności gospodarczej tej części wielkodołinnego pasa Niżu Polskiego. Mamy tutaj na myśli oszacowanie zasobności tych lokalnych niżowych środowisk –uwzględniające wyliczenia prawdopodobnej liczebności ogółu głązów i otoczków oraz prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych ich odmian litologicznych występujących w okolicach lokalizacji kujawskich prób eratyków fennoskandzkich – z punktu widzenia zaspokajania potrzeb kamieniarstwa miejscowych społeczności w dobie holocenijskiego odcinka epoki kamienia (por. rozdz. 8.). Chodzi zatem o rozpatrzenie potencjalnej atrakcyjności kujawskiego wycinka Niżu Polskiego, a dokładniej pewnych – wydzielonych tutaj – powierzchni próbnych, pod względem zaopatrywania się w surowiec do produkcji kamieniarskiej w przeszłości – przypomnijmy – terenów Kujaw wyjątkowo intensywnie zasiedlanych w późnym neolicie (szerzej por. rozdz. 4.3.2.). Dlatego też słuszne będzie twierdzenie, iż zaprezentowane w tych tabelach szacunki charakteryzują zasobność w polodow-

cowy materiał eratyczny osadów zdeponowanych nie tylko w okolicach rozciągających się wokół zbadanych prób narzutniaków, ale także – ściśle z nimi powiązanych przestrzennie – obszarów o wyjątkowo bogatej (oceniając z perspektywy Niżu Polskiego) koncentracji osadnictwa kujawskich ugrupowań późnoneolitycznych społeczności kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych (por. rozdz. 4.3.2., szczególnie ryc. 19-24).

Wartości dotyczące prawdopodobnej liczebności ogółu skał narzutowych oraz frekwencji (liczba-egzemplarze, %) ich odmian petrograficznych w zasobach surowcowych kujawskich powierzchni próbnych, tj. obszarów rozciągających się w promieniu 5 km wokół wszystkich dziesięciu pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw, zestawiono łącznie w tabeli 26. Odrębny wykaz odnoszący się do oszacowania potencjalnego rezerwuaru skał narzutowych występujących w okolicach prób kamieni pochodzących z Wysoczyzny Kujawskiej, tj. szacunki możliwej frekwencji eratyków dostępnych w utworach polodowcowych okolic Gniewkówca, Kijewa, Nasiłowa, Plebanki, Rojewa, Sędzina, Stanomina oraz Woli Bachornej, zaprezentowano w tabeli 27. Natomiast szacunki informujące o prawdopodobnej zasobności narzutniaków zalegających na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, czyli wyliczenia potencjalnej liczby wszystkich głązów i otoczków polodowcowych oraz frekwencji (liczba-egzemplarze, %) ich składu asortymentowego ustalone dla obszarów w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zebranych w okolicach Dysieka i Kamieńca nad Jeziorem Kamienieckim, przedstawiono w tabeli 28.

Poza tym w tabelach 26-28 przedstawiono wartości dotyczące prawdopodobnej średniej liczebności ogółu konkrecji skalnych osadzonych w osadach glacialnych terenów rozciągających się wokoło wszystkich prób tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 26), a także – z osobna rozpatrzonych – w rezerwuarze obszarów wyznaczonych wokół prób eratyków pochodzących z Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 27) oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 28). W tabelach tych zawarto także szacunki informujące o potencjalnej przeciętnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał wśród narzutniaków zdeponowanych przez lądolód ostatniego plejstocenijskiego zlodowacenia kontynentalnego

na rozpatrywanych terenach wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich.

Prawdopodobny średni udział procentowy asortymentu surowców eratycznych zalegających w okolicach położonych wokół wszystkich dziesięciu prób kamieni zbadanych w rejonie Kujaw przedstawiono graficznie na rycinie 46. Podobnie zilustrowano możliwą przeciętną frekwencję (%) składu petrograficznego skał narzutowych wśród głązów i otoczków występujących w zasobach surowcowych terenów w promieniu 5 km wokół pryzm tzw. kamieni polnych umiejscowionych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej – rycina 47, oraz w rezerwarze okolic rozciągających się wokoło prób kamieni zbadanych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego – rycina 48.

Z kolei wartości graniczne (tj. minimalne i maksymalne) prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, udział procentowy) poszczególnych odmian litologicznych skał z uwzględnieniem ich prawdopodobnej średniej frekwencji liczbowej i procentowej w zasobach surowców eratycznych Kujaw, czyli terenów w promieniu 5 km wokół wszystkich dziesięciu zbadanych tutaj pryzm tzw. kamieni polnych, zestawiono w tabeli 29. Analogiczne rejestry skrajnych wartości potencjalnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu petrograficznego skał eratycznych wraz z odpowiadającymi im wartościami przeciętnego udziału liczbowego i procentowego na terenach rozciągających wokół prób narzutniaków pochodzących z Wysoczyzny Kujawskiej zaprezentowano w tabeli 30, a w okolicach położonych wokoło prób głązów i otoczków pochodzących ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego – w tabeli 31.

Natomiast ogół szacunków odnoszących się do wartości granicznych prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) struktury asortymentowej eratyków fennoskandzkich wraz z określonymi wartościami potencjalnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, udział procentowy) poszczególnych rodzajów skał w zasobach surowcowych okolic położonych wokół wszystkich pryzm tzw. kamieni polnych położonych w rejonie Kujaw oraz obszarów rozciągających się wokół prób wydzielonych do badań na Wysoczyźnie Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego zestawiono razem w tabeli 32.

Jak już nadmieniono, próbę oszacowania prawdopodobnego rezerwaru skał eratycz-

nych w rejonie Kujaw przeprowadzono najpierw z uwzględnieniem wszystkich prób głązów i otoczków wytypowanych do badań w obrębie kujawskich obszarów próbnych. W dalszej kolejności analogiczne wyliczenia wykonano dla oceny zasobności w kamienny materiał narzutowy terenów rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zlokalizowanych na Wysoczyźnie Kujawskiej oraz terenów położonych wokół prób eratyków pochodzących z Jeziora Kamienieckiego we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Potencjalną zasobność kamieni polodowcowych w rezerwarze surowców litycznych kujawskiego wycinka Niżu Polskiego czy w zasobach skalnych okolic wysoczyznowych i pojeziernych obszarów badawczych rozpatrzone z uwzględnieniem szacunków informujących o prawdopodobnej liczebności (całkowitej i średniej) wszystkich głązów i otoczków dostępnych w osadach glacialnych tych obszarów, a także dotyczących potencjalnej (całkowitej i średniej) frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu asortymentowego miejscowych narzutniaków fennoskandzkich (por. tab. 26-28 oraz 29-32).

Odwołując się do zestawionych w tabelach 16-25 oszacowań dotyczących prawdopodobnej liczebności ogółu głązów i otoczków narzutowych oraz frekwencji (liczba-egzemplarze, %) ich odmian petrograficznych w kujawskich zasobach polodowcowych, czyli na terenach w promieniu 5 km wokół wszystkich dziesięciu pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 26), a następnie na – ujętych z osobna – obszarach rozciągających się wokoło ośmiu pryzm eratyków usytuowanych w obrębie czterech powierzchni próbnych wydzielonych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 27) oraz okolic położonych wokół dwóch prób wyselekcjonowanych do ekspertyzy we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 28), należy wyeksponować następujące wnioski.

Przede wszystkim stwierdzamy, że prawdopodobna średnia liczebność skał narzutowych w zasobach surowcowych Kujaw, a dokładniej – przypomnijmy – potencjalnie osiągalnych na obszarach o areale 785 ha wokół lokalizacji dziesięciu pochodzących stąd prób eratyków (por. rozdz. 4.3., szczególnie ryc. 19-24), wynosi 1 628 310 głązów i otoczków, przydatnych – ze względu na skład asortymentowy i posiadane gabaryty –

**Tabela 26. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 16-25)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Dysiek	12 180 0,67%	16 530 0,91%	5 220 0,29%	13 920 0,77%	54 810 3,02%	370 620 20,42%	44 370 2,44%	709 920 39,12%	172 260 9,49%	355 830 19,61%	3 480 0,19%	35 670 1,97%	14 790 0,81%	5 220 0,29%	1 814 820 100%
Gniewkówiec	15 680 1,03%	19 040 1,25%	3 360 0,22%	5 600 0,37%	64 960 4,27%	295 680 19,44%	24 640 1,62%	594 720 39,10%	131 040 8,62%	304 640 20,03%	6 720 0,44%	36 960 2,43%	13 440 0,88%	4 480 0,29%	1 520 960 100%
Kamieniec	12 870 0,81%	15 210 0,95%	5 265 0,33%	12 870 0,81%	50 310 3,16%	331 110 20,79%	40 950 2,57%	614 835 38,60%	171 405 10,76%	279 045 17,52%	4 095 0,26%	32 175 2,02%	16 965 1,07%	5 850 0,37%	1 592 955 100%
Kijewo	14 130 0,94%	15 543 1,04%	4 239 0,28%	2 826 0,19%	46 629 3,11%	261 405 17,45%	21 195 1,42%	584 982 39,06%	159 669 10,66%	302 382 20,19%	7 065 0,47%	46 629 3,11%	9 891 0,66%	21 195 1,42%	1 497 780 100%
Nasiłowo	14 168 0,86%	17 248 1,05%	1 848 0,11%	3 696 0,22%	72 072 4,37%	262 416 15,90%	17 248 1,05%	618 464 37,48%	209 440 12,69%	335 720 20,34%	3 696 0,22%	78 848 4,78%	13 552 0,82%	1 848 0,11%	1 650 264 100%
Plebanka	9 282 0,58%	23 205 1,44%	2 184 0,14%	2 184 0,14%	56 511 3,52%	316 407 19,69%	15 288 0,95%	564 837 35,15%	189 189 11,77%	365 547 22,75%	1 911 0,12%	39 585 2,46%	9 555 0,59%	11 466 0,71%	1 607 151 100 %
Rojewo	12 560 0,65%	21 980 1,13%	4 710 0,24%	6 280 0,32%	65 940 3,40%	337 550 17,41%	18 840 0,97%	788 140 40,65%	171 130 8,83%	340 690 17,57%	6 280 0,32%	50 240 2,59%	12 560 0,65%	102 050 5,26%	1 938 950 100%
Sędzin	13 050 0,89%	16 965 1,16%	2 610 0,18%	3 915 0,27%	48 285 3,29%	246 645 16,81%	23 490 1,60%	598 995 40,84%	159 210 10,85%	264 915 18,06%	6 525 0,44%	63 945 4,36%	10 440 0,71%	7 830 0,53%	1 466 820 100%
Stanomin	12 528 0,74%	18 792 1,11%	2 784 0,16%	3 480 0,21%	61 944 3,67%	304 152 18,01%	19 488 1,15%	644 495 38,15%	191 400 11,33%	342 432 20,27%	6 264 0,37%	66 816 3,96%	14 616 0,87%	0 0,00%	1 689 192 100%
Wola Bachorna	12 496 0,83%	15 620 1,04%	3 124 0,21%	5 467 0,36%	47 641 3,17%	274 131 18,22%	28 116 1,87%	616 209 40,97%	139 799 9,29%	297 561 19,78%	4 686 0,31%	41 393 2,75%	11 715 0,78%	6 248 0,42%	1 504 206 100%
Średnia	12 894 0,80%	18 013 1,11%	3 534 0,22%	6 024 0,37%	56 910 3,50%	300 012 18,41%	25 363 1,56%	633 560 38,91%	169 454 10,43%	318 876 19,61%	5 072 0,31%	49 226 3,04%	12 752 0,78%	16 619 0,94%	1 628 310 100%

**Tabela 27. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 17, 19-25)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Gniewkówiec	15 680 1,03%	19 040 1,25%	3 360 0,22%	5 600 0,37%	64 960 4,27%	295 680 19,44%	24 640 1,62%	594 720 39,10%	131 040 8,62%	304 640 20,03%	6 720 0,44%	36 960 2,43%	13 440 0,88%	4 480 0,29%	1 520 960 100%
Kijewo	14 130 0,94%	15 543 1,04%	4 239 0,28%	2 826 0,19%	46 629 3,11%	261 405 17,45%	21 195 1,42%	584 982 39,06%	159 669 10,66%	302 382 20,19%	7 065 0,47%	46 629 3,11%	9 891 0,66%	21 195 1,42%	1 497 780 100%
Nasiłowo	14 168 0,86%	17 248 1,05%	1 848 0,11%	3 696 0,22%	72 072 4,37%	262 416 15,90%	17 248 1,05%	618 464 37,48%	209 440 12,69%	335 720 20,34%	3 696 0,22%	78 848 4,78%	13 552 0,82%	1 848 0,11%	1 650 264 100%
Plebanka	9 282 0,58%	23 205 1,44%	2 184 0,14%	2 184 0,14%	56 511 3,52%	316 407 19,69%	15 288 0,95%	564 837 35,15%	189 189 11,77%	365 547 22,75%	1 911 0,12%	39 585 2,46%	9 555 0,59%	11 466 0,71%	1 607 151 100%
Rojewo	12 560 0,65%	21 980 1,13%	4 710 0,24%	6 280 0,32%	65 940 3,40%	337 550 17,41%	18 840 0,97%	788 140 40,65%	171 130 8,83%	340 690 17,57%	6 280 0,32%	50 240 2,59%	12 560 0,65%	102 050 5,26%	1 938 950 100%
Sędzin	13 050 0,89%	16 965 1,16%	2 610 0,18%	3 915 0,27%	48 285 3,29%	246 645 16,81%	23 490 1,60%	598 995 40,84%	159 210 10,85%	264 915 18,06%	6 525 0,44%	63 945 4,36%	10 440 0,71%	7 830 0,53%	1 466 820 100%
Stanomin	12 528 0,74%	18 792 1,11%	2 784 0,16%	3 480 0,21%	61 944 3,67%	304 152 18,01%	19 488 1,15%	644 495 38,15%	191 400 11,33%	342 432 20,27%	6 264 0,37%	66 816 3,96%	14 616 0,87%	0 0,00%	1 689 192 100%
Wola Bachorna	12 496 0,83%	15 620 1,04%	3 124 0,21%	5 467 0,36%	47 641 3,17%	274 131 18,22%	28 116 1,87%	616 209 40,97%	139 799 9,29%	297 561 19,78%	4 686 0,31%	41 393 2,75%	11 715 0,78%	6 248 0,42%	1 504 206 100%
Średnia	12 987 0,82%	18 549 1,15%	3 107 0,19%	4 181 0,26%	57 998 3,60%	287 298 17,87%	21 038 1,33%	626 355 38,93%	168 860 10,51%	319 236 19,87%	5 393 0,34%	53 052 3,31%	11 971 0,75%	19 390 1,09%	1 609 415 100%

**Tabela 28. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 16, 18)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Dysiek	12 180 0,67%	16 530 0,91%	5 220 0,29%	13 920 0,77%	54 810 3,02%	370 620 20,42%	44 370 2,44%	709 920 39,12%	172 260 9,49%	355 830 19,61%	3 480 0,19%	35 670 1,97%	14 790 0,81%	5 220 0,29%	1 814 820 100%
Kamieniec	12 870 0,81%	15 210 0,95%	5 265 0,33%	12 870 0,81%	50 310 3,16%	331 110 20,79%	40 950 2,57%	614 835 38,60%	171 405 10,76%	279 045 17,52%	4 095 0,26%	32 175 2,02%	16 965 1,07%	5 850 0,37%	1 592 955 100%
Średnia	12 525 0,74%	15 870 0,93%	5 243 0,31%	13 395 0,79%	52 560 3,09%	350 865 20,60%	42 660 2,51%	662 378 38,86%	171 833 10,13%	317 438 18,57%	3 788 0,22%	33 923 2,00%	15 878 0,94%	5 535 0,33%	1 703 888 100%

do wytworzenia wszystkich produktów niżowego kamieniarstwa w neolicie (por. tab. 26). Natomiast analogiczne szacunki dla rezerwuaru narzutniaków fennoskandzkich występujących w okolicach rozciągających się wokół przyzmy kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego wynoszą, w kolejności: 1 609 415 oraz 1 703 888 odpowiednich bloków skalnych (por. tab. 27 i 28). Wnioskujemy stąd nader obfitą, a zarazem bardzo porównywalną, pod względem przeciętnego potencjału wszystkich gładów i otoczków, zasobność rozpatrywanych obszarów kujawskiego wycinka Niżu Polskiego w kamienny materiał polodowcowy nadający się dla miejscowej wytwórczości kamieniarskiej.

Należy przypuszczać, iż społeczności Kujaw w późnym neolicie (w szerszym odniesieniu – w pradziejach), a dokładniej grupy ludności zasiedlające ówczesne tereny kujawskich powierzchni próbnych miały potencjalnie do dyspozycji ogółem średnio 1 628 310 skał narzutowych nadających się do wytworzenia wszystkich niezbędnych rodzajów narzędzi kamiennych (por. tab. 26). Z kolei późnoneolityczni kamieniarze zamieszkujący tereny rozciągające się wokół przyzmy narzutniaków zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej dysponowali zasobem surowców wynoszącym potencjalnie średnio 1 609 415 odpowiednich gładów i otoczków (por. tab. 27), a na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego – w sumie 1 703 888 potrzebnych skał eratycznych (por. tab. 28).

Uwagę zwraca także względnie porównywalna prawdopodobna całkowita liczebność kamieni eratycznych dostępnych w osadach polodowcowych obszarów położonych w okolicach lokalizacji większości, tj. z wyjątkiem okolic Sędzina, Kijewa oraz Rojewa, przyzmy tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 26).

Tak więc całkowita liczba kamieni narzutowych możliwych do pozyskania w zasobach surowcowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, a więc w rezerwuarze obszarów w promieniu 5 km wokół stosów kamieni usypanych nieopodal Dysieka i Kamieńca, wynosiłaby, w kolejności: 1 814 820 i 1 592 955 gładów i otoczków potrzebnych dla lokalnego kamieniarstwa w neolicie (por. tab. 26 i 28). Zbliżone wartości potencjalnej liczby odpowiednich konkrekcji skalnych stwierdzamy

także w rezerwuarze narzutniaków występujących na terenach rozciągających się wokół większości prób kamieni eratycznych pochodzących z Wysoczyzny Kujawskiej, tj. w okolicach Nasiłowa, Plebanki, Stanomina oraz – choć w mniejszym stopniu – Gniewkówca i Woli Bachornej. Mianowicie na obszarach w promieniu 5 km wokół przyzmy eratyków z Nasiłowa, Plebanki i Stanomina, prawdopodobna całkowita liczba obecnych tam kamieni narzutowych wynosiłaby, w kolejności: 1 650 264, 1 607 151 i 1 689 192 konkrekcji przydatnych dla niżowej wytwórczości kamieniarskiej (por. tab. 26 i 27). Z kolei w osadach glacialnych okolic Gniewkówca potencjalną liczbę takich eratyków oszacowano na 1 520 960 okazów, zaś w okolicach położonych wokół przyzmy zbadanej w pobliżu Woli Bachornej – na 1 504 206 bloków skalnych nadających się do wytworzenia wszystkich form narzędziowych użytkowanych na Niżu Polskim w neolicie (por. tab. 26 i 27).

Pod tym względem nieco ustępuje im prawdopodobny rezerwuar skał narzutowych ustalony dla terenów rozciągających się wokół przyzmy tzw. kamieni polnych zlokalizowanych w pobliżu Sędzina oraz Kijewa, gdzie całkowita liczebność potencjalnie dostępnych konkrekcji eratycznych równałaby się – w kolejności – 1 466 820 oraz 1 497 780 gładów i otoczków potrzebnych na użytek miejscowych kamieniarzy (por. tab. 26 i 27). Z kolei najwyższe szacunki dotyczące prawdopodobnej liczby skał narzutowych w zasobach surowcowych wszystkich rozpatrywanych kujawskich powierzchni próbnych dały obliczenia dla obszaru w promieniu 5 km wokół próby kamieni zebranych w okolicach Rojewa. Na tym terenie całkowita liczebność skał eratycznych możliwych tutaj do pozyskania wynosiłaby 1 938 950 bloków skalnych niezbędnych dla lokalnego kamieniarstwa (por. tab. 26 i 27).

W sumie, oceniając prawdopodobną zasobność Kujaw w kamienny materiał polodowcowy, a dokładniej z perspektywy rezerwuarów okolic rozciągających się wokół lokalizacji wszystkich dziesięciu pochodzących stąd prób narzutniaków fennoskandzkich, konstatujemy niezwykle bogaty, a zarazem stosunkowo porównywalny potencjał tych lokalnych zasobów surowcowych pod względem całkowitej liczebności gładów i otoczków potencjalnie osiągalnych na użytek neolitycznej produkcji kamieniarskiej (por. tab. 26-28). Nie

przeczą temu oszacowania prawdopodobnej liczby ogółu skał eratycznych dostępnych na obszarach w promieniu 5 km wokół lokalizacji przyzmtzw. kamieni polnych usypanych nieopodal Sędzina i Kijewa oraz Rojewo, na których odnotowano najniższą (Sędzin, Kijewo) oraz najwyższą (Rojewo) potencjalną liczebność odpowiednich bloków skalnych (por. tab. 26 i 27).

Wprawdzie najmniej zasobne w eratyki, pod względem potencjalnej liczebności ogółu głązów i otoczków, okazują się osady glacialne występujące w okolicach Sędzina i Kijewa, nie oznacza to jednak, iż tutejsze rezerwuary lityczne były mniej dostatnie w kamienie narzutowe od zasobów surowcowych obszarów rozciągających się wokół pozostałych prób narzutniaków zbadanych w rejonie Kujaw. Wprost przeciwnie – uważamy, iż szacunki dotyczące prawdopodobnej liczebności ogółu skał eratycznych dostępnych na terenach w promieniu 5 km wokół lokalizacji prób z Sędzina i Kijewa, wynoszące – przypomnijmy – 1 466 820 i 1 497 780 kamieni narzutowych, stanowią i tak wyjątkowo niebagatelną liczbę głązów i otoczków (oceniając z perspektywy potrzeb lokalnego kamieniarstwa, por. rozdz. 8.) możliwych do pozyskania w tych okolicach (czyli arealach zajmujących powierzchnie zaledwie 785 ha) na użytek miejscowej obróbki kamienia (por. tab. 26 i 27). Dlatego też sądzić należy, iż okolice położone wokół przyzmtzw. kamieni polnych w pobliżu Sędzina i Kijewa reprezentują rezerwuary nie mniej obfitujące w narzutniaki, których potencjalna zasobność, mimo że najniższa, w zasadzie nie ustępowała prawdopodobnej liczebności surowców polodowcowych osiągalnych w zasobach skalnych pozostałych ośmiu kujawskich obszarów badawczych (por. tab. 26-28). Co więcej, należy uważać, że narzutowy potencjał lityczny dostępny w okolicach Sędzina i Kijewa był równie atrakcyjny pod względem zaopatrywania się w materiał niezbędny do produkcji kamieniarstwa w przeszłości, jak w okolicach rozciągających się wokół innych prób eratyków zbadanych w rejonie Kujaw. Przekonują o tym również omówione niżej pokaźne oszacowania dotyczące prawdopodobnego rezerwuaru poszczególnych odmian petrograficznych skał narzutowych dostępnych na terenach w promieniu 5 km wokół wszystkich dziesięciu kujawskich przyzmtzw. kamieni polnych.

Jak anonsowano, poniżej zaprezentowano szacunki informujące o prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu petrograficznego surowców wśród ogółu prób głązów i otoczków polodowcowych zbadanych w rejonie Kujaw. Przedstawione wyliczenia dotyczące potencjalnej zasobności asortymentowej kamieni narzutowych w miejscowych rezerwuarach litycznych w pełni eksponują wyjątkową liczebność (oceniając z perspektywy dotychczasowej wiedzy na temat geologii niżowych eratyków, por. *Wstęp*, oraz uwagi w rozdz. 2.) wszystkich analizowanych rodzajów skał eratycznych oraz względnie porównywalną frekwencję (liczba-egzemplarze, %) większości ich typów litologicznych dostępnych w utworach polodowcowych obszarów rozciągających się w okolicach przyzmtzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 26 i 29; ryc. 46).

I tak, w przypadku eratyków amfibolitu, całkowita prawdopodobna liczebność tej skały w zasobach surowcowych terenów w promieniu 5 km wokół dziesięciu przyzmtzw. kamieni polnych zbadanych w okolicach kujawskich powierzchni próbnych wynosiłaby od co najmniej 9 282 (Plebanka) do – maksymalnie – 15 680 (Gniewkówiec) konkretnej przydatnych w neolitycznej wytwórczości kamieniarstwa, natomiast prawdopodobny udział procentowy tego surowca wynosiłby od co najmniej 0,58% (Plebanka) do – maksymalnie – 1,03% (Gniewkówiec) wszystkich odmian litologicznych narzutniaków występujących w osadach glacialnych tych okolic (por. tab. 26 i 29). Z kolei analogiczne szacunki dla skał bazaltu równałyby się odpowiednio od 15 210 (Kamieniec) do 23 205 (Plebanka) właściwych bloków skalnych oraz od 0,91% (Dysiek) do 1,44% (Plebanka), diabazu – od 1 848 (Nasiłowo) do 5 265 (Kamieniec) takich okazów oraz od 0,11% (Nasiłowo) do 0,33% (Kamieniec), diorytu – od 2 184 (Plebanka) do 13 920 (Dysiek) okazów oraz od 0,14% (Plebanka) do 0,81% (Kamieniec), gabra – od 46 629 (Kijewo) do 72 072 (Nasiłowo) okazów oraz od 3,02% (Dysiek) do 4,37% (Nasiłowo), gnejsu – od 246 645 (Sędzin) do 370 620 (Dysiek) okazów oraz od 15,90% (Nasiłowo) do 20,79% (Kamieniec), gnejsu biotytowego – od 15 288 (Plebanka) do 44 370 (Dysiek) okazów oraz od 0,95% (Plebanka) do 2,57% (Kamieniec), granitu – od 564 837 (Plebanka) do 788 140 (Rojewo) okazów oraz

od 35,15% (Plebanka) do 40,97% (Wola Bachorna), kwarcytu – od 131 040 (Gniewkówiec) do 209 440 (Nasiłowo) okazów oraz od 8,62% (Gniewkówiec) do 12,69% (Nasiłowo), piaskowca kwarcytowego – od 264 915 (Sędzin) do 364 547 (Plebanka) okazów oraz od 17,52% (Kamieniec) do 22,75% (Plebanka), pegmatytu – od 1 911 (Plebanka) do 7 065 (Kijewo) okazów oraz od 0,12% (Plebanka) do 0,47% (Kijewo), porfiru – od 32 175 (Kamieniec) do 78 848 (Nasiłowo) okazów oraz do 1,97% (Dysiek) do 4,78% (Nasiłowo), a sjenitu – od 9 555 (Plebanka) do 16 965 (Kamieniec) okazów oraz od 0,59% (Plebanka) do 1,07% (Kamieniec) (por. tab. 26 i 29).

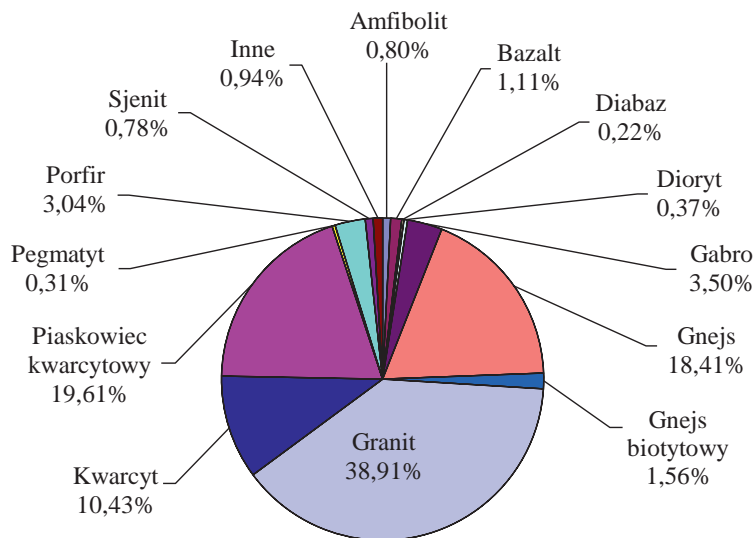
Wprawdzie z omówionych wyżej ustaleń wynika, że zasoby surowcowe obszaru Kujaw, tj. rezerwuary skał narzutowych osadzone na terenach rozciągających się w promieniu 5 km wokół przyz. tzw. kamieni polnych zbadanych w okolicach kujawskich powierzchni próbnych, reprezentują względnie porównywalną potencjalną zasobność w przypadku większości analizowanego składu petrograficznego skał eratycznych, niemniej jednak w miejscowych zasobach litycznych zarysowują się również pewne różnice dotyczące prawdopodobnej liczebności niektórych ich odmian litologicznych w tutejszych osadach polodowcowych, a mianowicie diabazu, diorytu, gnejsu biotytowego, pegmatytu i porfiru (por. tab. 26 i 29).

Otóż potencjalnie największą liczbę skał diabazu przydatnych dla neolitycznej wytwórczo-

ści kamieniarskiej stwierdzamy w zasobie eratyków zdeponowanych na terenach rozciągających się w promieniu 5 km wokół przyz. tzw. kamieni polnych zebranych w okolicach Kamieńca (5 265 okazów) i Dysieka (5 220 okazów) we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego oraz Rojewy (4 710 okazów) na północnym skraju Wysoczyzny Kujawskiej. Natomiast najniższą liczebność odpowiednich bloków skalnych tego surowca wykazano dla okolic wokół lokalizacji próby kamieni pochodzącej z Nasiłowa (1 848 okazów) położonego na południowym skraju Wysoczyzny. Z kolei prawdopodobna największa liczba potrzebnych w kamieniarstwie eratyków diorytu i gnejsu biotytowego podobnie zalegałaby w osadach polodowcowych obszarów rozciągających się wokoło prób kamieni zbadanych w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, a zatem nieopodal Dysieka (13 920 eratyków diorytu i 44 370 eratyków gnejsu biotytowego) oraz Kamieńca (12 870 eratyków diorytu i 40 950 eratyków gnejsu biotytowego) nad Jeziolem Kamienieckim, a najmniej licznie byłyby one dostępne dla społeczności zasiedlających okolice umiejscowienia próby z Plebany na południowym obrzeżu Wysoczyzny (2 184 eratyków diorytu i 15 288 eratyków gnejsu biotytowego). W przypadku pegmatytu najwyższą prawdopodobną frekwencję tej skały reprezentowałyby zasoby narzutniaków występujące na terenach w promieniu 5 km wokół przyz. kamieni zbadanych w Kijewie (7 065 eratyków tego

**Tabela 29. Wartości graniczne prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz. kamieni zbadanych rejonie Kujaw (por. tab. 26)**

Surowiec	Frekwencja					
	Liczba-egzemplarze			%		
	min.	max	średnia	min.	max	średnia
Amfibolit	9 282	15 680	12 894	0,58%	1,03%	0,80%
Bazalt	15 210	23 205	18 013	0,91%	1,44%	1,11%
Diabaz	1 848	5 265	3 534	0,11%	0,33%	0,22%
Dioryt	2 184	13 920	6 024	0,14%	0,81%	0,37%
Gabro	46 629	72 072	56 910	3,02%	4,37%	3,50%
Gnejs	246 645	370 620	300 012	15,90%	20,79%	18,41%
Gnejs biotytowy	15 288	44 370	25 363	0,95%	2,57%	1,56%
Granit	564 837	788 140	633 560	35,15%	40,97%	38,91%
Kwarcyt	131 040	209 440	169 454	8,62%	12,69%	10,43%
Piaskowiec kwarcytowy	264 915	365 547	318 876	17,52%	22,75%	19,61%
Pegmatyt	1 911	7 065	5 072	0,12%	0,47%	0,31%
Porfir	32 175	78 848	49 226	1,97%	4,78%	3,04%
Sjenit	9 555	16 965	12 752	0,59%	1,07%	0,78%



Ryc. 46. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw

surowca) oraz Gniewkówcu (odpowiednio 6 720 okazów), Sędzinie (6 525 okazów) i Stanominie (6 264 okazów), a najniższa możliwa liczebność tego surowca byłaby obecna w okolicach lokalizacji pryzmy z Plebanki (1 911 okazów). Wreszcie w odniesieniu do głązów i otoczków porfiru najwyższą możliwą do pozyskania ich liczbę na użytek neolitycznego kamieniarstwa stwierdzamy w osadach glacialnych terenów, z których pochodzą próby kamieni polnych zbadane nieopodal Nasiłowa, Stanomina i Sędzina, tj. w kolejności: 78 848, 66 816 i 63 945 okazów tej skały, a najmniej byłoby tych narzutniaków w zasobach surowcowych okolic rozciągających się wokół pryzm kamieni, skąd pobrano próby w Dysieku (35 670 okazów) i Kamieńcu (32 175 okazów). Na obszarach w promieniu 5 km wokół pozostałych pryzm eratyków zbadanych w rejonie Kujaw prawdopodobna liczebność wymienionych rodzajów skał, tj. diabazu, diorytu, gnejsu biotytowego, pegmatytu i porfiru, jest relatywnie porównywalna. Z kolei narzutniaki sjenitu najliczniej reprezentowane byłyby w okolicy wokoło próby kamieni z Kamieńca (16 965 konkrekcji tej skały), podczas gdy na obszarach rozciągających się wokół lokalizacji pozostałych analizowanych prób kujawskich, prawdopodobna liczebność tego surowca jest stosunkowo zbliżona (por. tab. 26 i 29).

W przypadku pozostałych odmian petrograficznych surowców narzutowych rozpatrywanych w próbach kamieni pobranych w rejonie Kujaw, tj. amfibolitu, bazaltu, gabra, gnejsu, granitu, kwar-

cytu, piaskowca kwarcytowego oraz sjenitu, nie stwierdzamy tak podobnie wyraźnych odmienności pod względem ich prawdopodobnego udziału w osadach glacialnych okolic rozciągających się w promieniu 5 km wokół zbadanych tutaj pryzm głązów i otoczków fennoskandzkich (por. tab. 26 i 29). Można stąd przypuszczać, że potencjalna zasobność tych rodzajów skał jest względnie porównywalna w rezerwuarach litycznych wszystkich obszarów próbnych, skąd pochodzą uwzględnione w pracy próby eratyków kujawskich.

Jak wspomniano wcześniej, prawdopodobny średni udział (liczba-egzemplarze, udział procentowy) poszczególnych odmian litologicznych skał dostępnych wśród narzutniaków fennoskandzkich osadzonych w okolicach wszystkich powierzchni badawczych wydzielonych w rejonie Kujaw przedstawiono w tabelach 26 i 29, a ich prawdopodobną przeciętną frekwencję procentową zaprezentowano na rycinie 46.

I tak, prawdopodobna średnia liczebność eratyków amfibolitu w zasobach surowcowych Kujaw, a dokładniej potencjalnie osiągalnych na obszarach w promieniu 5 km wokół wszystkich dziesięciu rozpatrywanych w pracy pryzm tzw. kamieni polnych, wynosiłaby 12 894 głązów i otoczków przydatnych – ze względu na posiadane kształty i rozmiary – do wytworzenia wszystkich form narzędziowych użytkowanych na Niżu Polskim w neolicie (por. tab. 26 i 29), natomiast prawdopodobny średni udział procentowy tej skały stanowiłby 0,80% ogółu surow-

ców narzutowych zdeponowanych w utworach polodowcowych tych terenów (por. tab. 26 i 29, ryc. 46). W przypadku skał bazaltu stosowne szacunki wynoszą: 18 013 odpowiednich bloków skalnych i 1,11%, diabazu – 3 534 takich okazów i 0,22%, diorytu – 6 024 okazów i 0,37%, gabra – 56 910 okazów i 3,50%, gnejsu – 300 012 okazów i 18,41%, gnejsu biotytowego – 25 363 okazów i 1,56%, granitu – 633 560 okazów i 38,91%, kwarcytu – 169 454 okazów i 10,43%, piaskowca kwarcytowego – 318 876 okazów i 19,61%, pegmatytu – 5 072 okazów i 0,31%, porfiru – 49 226 okazów i 3,04%, sjenitu – 12 752 okazów i 0,78%, a innych surowców 16 619 okazów i 0,94% (por. tab. 26 i 29, ryc. 46).

Poniżej rozpatrzmy prawdopodobną zasobność surowców eratycznych dostępnych w osadach glacialnych obszaru Wysoczyzny Kujawskiej oraz – w dalszej kolejności – wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Podobnie jak w przedstawionym wyżej ujęciu uwzględniającym ogół prób głazów i otoczków polodowcowych zbadanych w rejonie Kujaw, zmierzamy do oszacowania prawdopodobnej liczebności (całkowitej i średniej) wszystkich skał narzutowych oraz potencjalnej (całkowitej i przeciętnej) frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych ich odmian litologicznych tym razem jednak osiągalnych w rezerwuarach litycznych obszarów badawczych rozciągających się w okolicach lokalizacji wysoczyznowych (por. tab. 27 i 30), oraz pojezierznych (por. tab. 28 i 31) prób tzw. kamieni polnych, a więc oszacowania zasobów skał eratycznych możliwych do pozyskania na obszarach w promieniu 5 km wokół pochodzących stamtąd prób narzutniaków fennoskandzkich.

Wiemy już, iż prawdopodobna średnia liczebność ogółu skał eratycznych w rezerwuarze surowców polodowcowych Wysoczyzny Kujawskiej, a dokładniej potencjalnie dostępnych na terenach o powierzchni 785 ha rozciągających się wokoło ośmiu zbadanych tutaj pryzm tzw. kamieni polnych (por. rozdz. 4.3., szczególnie ryc. 19-22), wynosi 1 609 415 głazów i otoczków użytecznych – ze względu na skład asortymentowy oraz posiadane kształty i rozmiary – w wytwórczości kamieniarskiej społeczności zasiedlających ten obszar w przeszłości (por. tab. 27). Z kolei mieszkańcy okolic w promieniu 5 km wokół lokalizacji poszczególnych wysoczyznowych prób

kamieni narzutowych dysponowali zasobem odpowiednich bloków skalnych, których prawdopodobną całkowitą liczebność oszacowano – przypomnijmy – następująco (por. tab. 27).

Całkowita potencjalna liczba narzutniaków skandynawskich dostępnych w osadach glacialnych terenów rozciągających się w okolicach pryzm tzw. kamieni polnych zebranych w obrębie wysoczyznowych powierzchni próbnych wynosiłaby, w kolejności według liczebności: na obszarze wokół próby z Rojewa 1 938 950 głazów i otoczków eratycznych przydatnych do wykonania wszystkich niżowych form narzędziowych użytkowanych w neolicie, dalej na terenie zasięgu próby z Stanomina 1 689 192 odpowiednich bloków skalnych, wokół próby z Nasiłowa – 1 650 264 takich konkrekcji, wokół próby z Plebanki – 1 607 151 konkrekcji, wokół próby z Gniewkówca – 1 520 960 konkrekcji, wreszcie wokół próby z Woli Bachornej – 1 504 206 konkrekcji, a wokół próby z Kijewa – 1 497 780 konkrekcji. Natomiast potencjalnie najmniej zasobne w kamienny materiał eratyczny byłyby tereny położone wokół próby narzutniaków pochodzącej z okolic Sędzina, gdzie prawdopodobna całkowita liczba głazów i otoczków przydatnych dla niżowego kamieniarstwa w neolicie wynosiłaby 1 466 820 okazów (por. tab. 27).

Wynikałoby stąd, iż obszary diagnostyczne położone w obrębie Wysoczyzny Kujawskiej reprezentują – z wyjątkiem okolic Rojewa oraz Sędzina i Kijewa, gdzie odnotowano najwyższą oraz najniższą prawdopodobną całkowitą liczebność narzutniaków – stosunkowo porównywalną zasobność w kamienny materiał polodowcowy pod względem globalnej liczby bloków skalnych potencjalnie dostępnych na użytek lokalnej wytwórczości kamieniarskiej w przeszłości. Mimo że pod tym względem najmniej dostatecznie w skały eratyczne jawią się okolice położone wokół pryzm tzw. kamieni polnych zebranych nieopodal Sędzina i Kijewa, jednak nie oznacza to, co podkreślano już wcześniej, aby miejscowe rezerwuary głazów i otoczków narzutowych były mniej atrakcyjne surowcowo, a tym bardziej niewystarczająco zasobne w materiał do produkcji kamieniarskiej aniżeli zasoby lityczne osiągalne w osadach glacialnych innych obszarów badawczych Wysoczyzny Kujawskiej.

Pomimo wykazanych wyżej różnic odnoszących się do prawdopodobnej całkowitej liczebno-

ści skał narzutowych występujących w okolicach rozciągających się wokół lokalizacji wysoczyznowych prób eratyków – *nota bene* absolutnie nieistotnych z perspektywy potrzeb surowcowych lokalnego kamieniarstwa w neolicie (por. rozdz. 8.), uważamy, że tutejsze zasoby lityczne (wszak oszacowane dla obszarów o relatywnie niewielkiej powierzchni 785 ha, tj. terenów w promieniu 5 km wokół pochodzących stąd prób) przedstawiają nader dostatnie i porównywalne liczebnie źródła pozyskiwania gładów i otoczków eratycznych przydatnych do wykonania wszystkich wytworów kamiennych użytkowanych na Niżu Polskim w neolicie. Jak już zauważono, z powyższym wnioskiem nie stoją w sprzeczności relatywnie najniższe oszacowania potencjalnego rezerwuaru narzutniaków fennoskandzkich osiągalnych w okolicach rozciągających się wokół przyzmu tzw. kamieni polnych usypanych w pobliżu Sędzina i Kijewa. Słuszność powyższej konstatacji potwierdzają także omówione niżej podobnie niemałe szacunki informujące o prawdopodobnej zasobności poszczególnych odmian petrograficznych skał eratycznych dostępnych w okolicach wszystkich ośmiu wysoczyznowych obszarów badawczych (por. tab. 27 i 30).

Rozpatrzywszy prawdopodobną frekwencję (liczba-egzemplarze, %) surowców narzutowych z punktu widzenia zróżnicowania ich składu asortymentowego w zasobach litycznych okolic rozciągających się wokół wysoczyznowych prób kamieni, stwierdzamy jeszcze bardziej porównywalną zasobność większości analizowanych odmian litologicznych skał aniżeli w przypadku wcześniej omówionych szacunków dotyczących potencjalnego rezerwuaru asortymentowego surowców w zasobach glacialnych ogółu kujawskich powierzchni próbnych, czyli terenów rozciągających się w promieniu 5 km wokół wszystkich dziesięciu przyzmu tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw. Biorąc bowiem pod uwagę wyłącznie okolice wysoczyznowych obszarów badawczych okazuje się, iż prawdopodobna liczebność eratyków bazaltu, diabazu, diorytu, gnejsu, gnejsu biotytowego, porfiru i sjenitu na terenach położonych wokoło pochodzących stąd prób gładów i otoczków jest dużo bardziej zbliżona aniżeli prawdopodobny udział odpowiednich odmian litologicznych skał w globalnym zasobie narzutniaków kujawskich (por. tab. 26 i 29 oraz 27

i 30). Innymi słowy, dużo niższe wypadają różnice pomiędzy potencjalnie najniższą a potencjalnie najwyższą liczebnością tych rodzajów skał w zasobach polodowcowych Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 27 i 30).

W tym ujęciu, czyli uwzględniając tylko zasoby lityczne okolic przyzmu kamieni zlokalizowanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej, mniejsze wypadają także różnice obserwowane pomiędzy najniższym a najwyższym prawdopodobnym udziałem procentowym większości analizowanych odmian petrograficznych skał narzutowych, tj. eratyków bazaltu, diabazu, diorytu, gabra, gnejsu, gnejsu biotytowego, piaskowca kwarcytowego, porfiru i sjenitu, podczas gdy szacunki odnoszące się do najniższej i najwyższej potencjalnej liczebności odpowiednich rodzajów skał na terenach rozciągających się wokół lokalizacji wysoczyznowych prób kamieni polodowcowych pozostają takie same (por. tab. 27 i 30). Natomiast w przypadku pozostałych surowców narzutowych, tj. skał amfibolitu, granitu, kwarcytu oraz pegmatytu, niezmiennie pozostają szacunki prawdopodobnej frekwencji tych eratyków, wcześniej ustalone dla rezerwuaru ogółu kujawskich powierzchni diagnostycznych, tak pod względem ich możliwej liczebności, jak też ich potencjalnego udziału procentowego (por. tab. 26 i 29 oraz 27 i 30).

Z tych powodów pomijamy w tym miejscu ostatnio omówioną grupę surowców eratycznych, tj. amfibolit, granit, kwarcyt oraz pegmatyt, w przypadku których najniższe i najwyższe szacunki prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, udział procentowy) są, jak wykazano wyżej, identyczne zarówno w ujęciu globalnym, tj. uwzględniającym polodowcowe zasoby lityczne ogółu kujawskich powierzchni próbnych, jak też rozpatrywanych tylko dla terenów rozciągających się wokoło przyzmu tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 26 i 29 oraz 27 i 30). Wówczas potencjalna frekwencja (liczba-egzemplarze, %) pozostałych dziesięciu rodzajów skał w rezerwuarze narzutniaków zalegających w okolicach wysoczyznowych powierzchni badawczych przedstawia się następująco (por. tab. 27 i 30).

Tak więc prawdopodobna liczebność eratyków bazaltu w zasobach litycznych obszarów w promieniu 5 km wokół pochodzących stąd ośmiu przyzmu tzw. kamieni polnych wynosi-

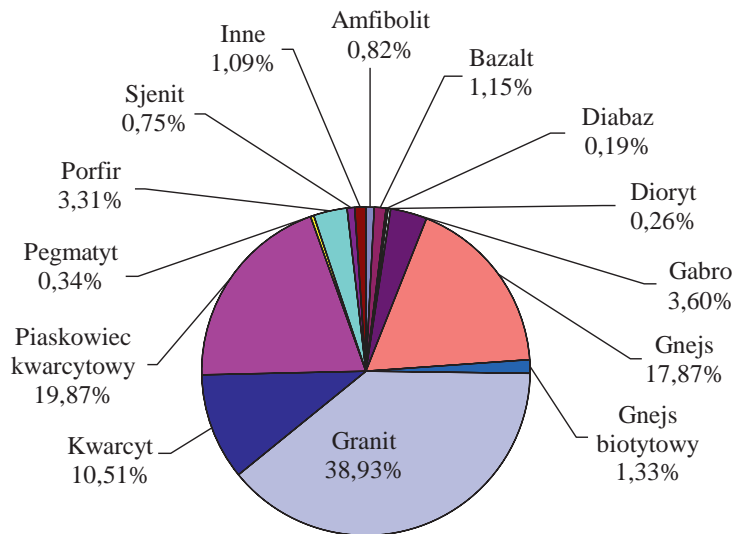
łaby od co najmniej 15 543 (Kijewo) do – maksymalnie – 23 205 (Plebanka) bloków skalnych nadających się do wykonania wszystkich produktów niżowej wytwórczości kamieniarskiej w neolicie, natomiast prawdopodobny udział procentowy tej skały mieściłby się w przedziale od co najmniej 1,04% (Kijewo) do – maksymalnie – 1,44% (Plebanka) wszystkich surowców narzutowych osadzonych w tych okolicach (por. tab. 27 i 30). Z kolei dla eratyków diabazu stosowne szacunki wynosiłyby od 1 848 (Nasiłowo) do 4 710 (Rojewo) odpowiednich konkrekcji skalnych oraz od 0,11% (Nasiłowo) do 0,28% (Kijewo), diorytu – od 2 184 (Plebanka) do 6 280 (Rojewo) takich okazów oraz od 0,14% (Plebanka) do 0,37% (Gniewkówek), gabra – od 46 629 (Kijewo) do 72 072 (Nasiłowo) okazów oraz od 3,11% (Kijewo) do 4,37% (Nasiłowo), gnejsu – od 246 645 (Sędzin) do 337 550 (Rojewo) okazów oraz od 15,90% (Nasiłowo) do 19,69% (Plebanka), gnejsu biotytowego – od 15 288 (Plebanka) do 28 116 (Wola Bachorna) okazów oraz od 0,95% (Plebanka) do 1,87% (Wola Bachorna), piaskowca kwarcytowego – od 264 915 (Sędzin) do 365 547 (Plebanka) okazów oraz od 17,57% (Rojewo) do 22,75% (Plebanka), porfiru – od 36 960 (Gniewkówek) do 78 848 (Nasiłowo) okazów oraz od 2,43% (Gniewkówek) do 4,78% (Nasiłowo), a sjenitu – od 9 555 (Plebanka) do 14 616 (Stanomin) okazów oraz od 0,59% (Plebanka) do 0,88% (Gniewkówek) (por. tab. 27 i 30).

Prawdopodobną średnią frekwencję (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian petrograficznych skał narzutowych dostępnych w osadach glacialnych osadzonych w okolicach przyzmy eratyków zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej przedstawiono w tabelach 27 i 30, a ich potencjalny przeciętny udział procentowy zdemontrowano graficznie na rycinie 47.

I tak, prawdopodobna przeciętna liczebność skał amfibolitu występujących w zasobach narzutniaków Wysoczyzny Kujawskiej, czyli potencjalnie dostępnych na terenach w promieniu 5 km wokół pochodzących stąd ośmiu prób tzw. kamieni polnych, wynosiłaby 12 987 gładów i otoczków potrzebnych – ze względu na posiadane gabaryty – dla neolitycznej produkcji kamieniarskiej (por. tab. 27 i 30), natomiast prawdopodobna średnia frekwencja procentowa tej skały stanowiłaby 0,82% wszystkich surowców narzutowych zdeponowanych w glinach glacialnych tego obszaru (por. tab. 27 i 30; ryc. 47). W przypadku eratyków bazaltu stosowne szacunki wynoszą 18 543 takich konkrekcji i 1,15%, diabazu – odpowiednio 3 107 okazów i 0,19%, diorytu – 4 181 okazów i 0,26%, gabra – 57 998 okazów i 3,60%, gnejsu – 287 298 okazów i 17,87%, gnejsu biotytowego – 21 038 okazów i 1,33%, granitu – 626 355 okazów i 38,93%, kwarcytu – 168 860 okazów i 10,51%, piaskowca kwarcytowego – 319 236 okazów i 19,87%, pegmatytu – 5 393 okazów i 0,34%, porfiru – 53 052 okazów i 3,31%, sjenitu – 11 971 okazów i 0,75%,

**Tabela 30. Wartości graniczne prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyzmy kamieni zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 27)**

Surowiec	Frekwencja					
	Liczba-egzemplarze			%		
	min.	max	średnia	min.	max	średnia
Amfibolit	9 282	15 680	12 987	0,58%	1,03%	0,82%
Bazalt	15 543	23 205	18 549	1,04%	1,44%	1,15%
Diabaz	1 848	4 710	3 107	0,11%	0,28%	0,19%
Dioryt	2 184	6 280	4 181	0,14%	0,37%	0,26%
Gabro	46 629	72 072	57 998	3,11%	4,37%	3,60%
Gnejs	246 645	337 550	287 298	15,90%	19,69%	17,87%
Gnejs biotytowy	15 288	28 116	21 038	0,95%	1,87%	1,33%
Granit	564 837	788 140	626 355	35,15%	40,97%	38,93%
Kwarcyt	131 040	209 440	168 860	8,62%	12,69%	10,51%
Piaskowiec kwarcytowy	264 915	365 547	319 236	17,57%	22,75%	19,87%
Pegmatyt	1 911	7 065	5 393	0,12%	0,47%	0,34%
Porfir	36 960	78 848	53 052	2,43%	4,78%	3,31%
Sjenit	9 555	14 616	11 971	0,59%	0,88%	0,75%



Ryc. 47. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej

a innych surowców – 19 390 okazów i 1,09% (por. tab. 27 i 30, ryc. 47).

Potencjalną zasobność w kamienny materiał polodowcowy terenów rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zlokalizowanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, czyli oszacowanie prawdopodobnej liczebności wszystkich gładów i otczaków narzutowych oraz możliwej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych ich odmian litologicznych dostępnych w osadach glacialnych okolic rozciągających się wokół prób eratyków z Dysieka i Kamieńca znad Jeziora Kamienieckiego, zaprezentowano w tabelach 28 i 31.

W takim razie przypomnijmy, iż potencjalna średnia liczebność gładów i otczaków w utworach polodowcowych zdeponowanych nad Jeziorem Kamienieckim, a ściślej: możliwa do pozyskania na obszarach o areale 785 ha wokoło pochodzących stąd dwóch prób kamieni narzutowych (por. rozdz. 4.3., szczególnie ryc. 24), wynosi 1 703 888 konkrecji skalnych nadających się – ze względu na skład petrograficzny oraz posiadane kształty i rozmiary – do wyrobu ogółu form narzędziowych użytkowanych na Niżu Polskim w neolicie (por. tab. 28).

Natomiast prawdopodobna całkowita liczba skał eratycznych dostępnych w rezerwarze surowców polodowcowych terenów położonych w pobliżu lokalizacji próby z Dysieka równa się 1 814 820 odpowiednich bloków kamienia, zaś w osadach glacialnych okolic rozciągających się

wokół nieodległej próby z Kamieńca liczbę takich konkrecji narzutowych oszacowano na 1 592 955 okazów (por. tab. 28).

Z kolei poniżej zaprezentowano szacunki informujące o prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych surowców eratycznych dostępnych w zasobach litycznych obszarów rozciągających się wokoło pojeziernych pryzm tzw. kamieni polnych (por. tab. 28 i 31).

Potencjalna liczba eratyków amfibolitu dostępna na terenach o areale 785 ha wokół pryzm kamieni zebranych w okolicach Dysieka i Kamieńca wynosiłaby od co najmniej 12 180 do – maksymalnie – 12 870 gładów i otczaków przydatnych dla neolitycznego kamieniarstwa, natomiast prawdopodobna frekwencja procentowa tej skały – od co najmniej 0,67% do – maksymalnie – 0,81% ogółu surowców skalnych dostępnych w osadach polodowcowych tych terenów (por. tab. 28 i 31). Z kolei dla narzutniaków bazaltu stosowne szacunki wynosiłyby od 15 210 do 16 530 odpowiednich bloków skalnych oraz od 0,91% do 0,95%, diabazu – od 5 220 do 5 265 takich konkrecji oraz od 0,29% do 0,33%, diorytu – od 12 870 do 13 920 konkrecji oraz od 0,77% do 0,81%, gabra – od 50 310 do 54 810 konkrecji oraz od 3,02 do 3,16%, gnejsu – od 331 110 do 370 620 konkrecji oraz od 20,42% do 20,79%, gnejsu biotytowego – od 40 950 do 44 370 konkrecji oraz od 2,44% do 2,57%, granitu – od 614 835 do 709 920 konkrecji oraz od 38,60% do 39,12%, kwarcytu – od 171 405 do 172 260 kon-

krecji oraz od 9,49% do 10,76%, piaskowca kwarcytowego – od 279 045 do 355 830 konkrekcji oraz od 17,52% do 19,61%, pegmatytu – od 3 480 do 4 095 konkrekcji oraz od 0,19% do 0,26%, porfiru – od 32 175 do 35 670 konkrekcji oraz od 1,97% do 2,02%, sjenitu – od 14 790 do 16 965 konkrekcji oraz od 0,81% do 1,07%, a innych rodzajów skał – od 5 220 do 5 850 konkrekcji oraz od 0,29% do 0,37% (por. tab. 28 i 31).

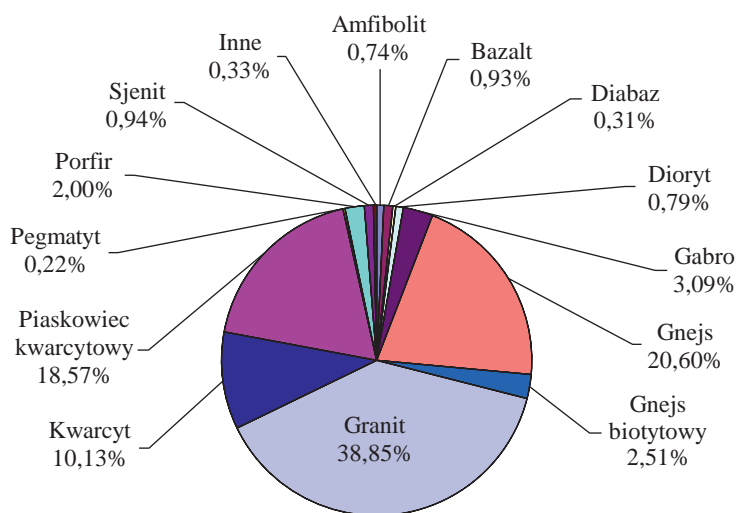
Szacunki dotyczące prawdopodobnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, udział procentowy) składu asortymentowego surowców kamien-

nych w zasobach narzutniaków występujących na terenach rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zlokalizowanych nieopodal Dysieka i Kamieńca, a w szerszym odniesieniu – na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, zaprezentowano w tabelach 28 i 31, a ich potencjalną przeciętną frekwencję procentową zilustrowano na rycinie 48.

I tak prawdopodobna przeciętna liczebność narzutniaków amfibolitu obecnych w okolicach w promieniu 5 km wokół pochodzących stąd prób kamieni wynosiłaby 12 525 bloków skalnych

**Tabela 31. Wartości graniczne prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 28)**

Surowiec	Frekwencja					
	Liczba-egzemplarze			%		
	min.	max	średnia	min.	max	średnia
Amfibolit	12 180	12 870	12 525	0,67%	0,81%	0,74%
Bazalt	15 210	16 530	15 870	0,91%	0,95%	0,93%
Diabaz	5 220	5 265	5 243	0,29%	0,33%	0,31%
Dioryt	12 870	13 920	13 395	0,77%	0,81%	0,79%
Gabro	50 310	54 810	52 560	3,02%	3,16%	3,09%
Gnejs	331 110	370 620	350 865	20,42%	20,79%	20,60%
Gnejs biotytowy	40 950	44 370	42 660	2,44%	2,57%	2,51%
Granit	614 835	709 920	662 378	38,60%	39,12%	38,86%
Kwarcyt	171 405	172 260	171 833	9,49%	10,76%	10,13%
Piaskowiec kwarcytowy	279 045	355 830	317 438	17,52%	19,61%	18,57%
Pegmatyt	3 480	4 095	3 788	0,19%	0,26%	0,22%
Porfir	32 175	35 670	33 923	1,97%	2,02%	2,00%
Sjenit	14 790	16 965	15 878	0,81%	1,07%	0,94%



Ryc. 48. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego

niezbędnych – ze względu na posiadane kształty i rozmiary – do wykonania wszystkich niżowych form narzędziowych użytkowanych w neolicie (por. tab. 28 i 31), a prawdopodobna średnia frekwencja procentowa tej skały równałaby się 0,74% wszystkich surowców eratycznych występujących w osadach glacialnych tych okolic (por. tab. 28 i 31, ryc. 48). W przypadku skał bazaltu stosowne szacunki wynoszą 15 870 takich konkrekcji eratyków i 0,93%, diabazu – odpowiednio 5 243 okazów i 0,31%, diorytu – 13 395 okazów i 0,79%, gabra – 52 560 okazów i 3,09%, gnejsu – 350 865 okazów i 20,60%, gnejsu biotytowego – 42 660 okazów i 2,51%, granitu – 662 378 okazów i 38,86%, kwarcytu – 171 833 okazów i 10,13%, piaskowca kwarcytowego – 317 438 okazów i 18,57%, pegmatytu – 3 788 okazów i 0,22%, porfiru – 33 923 okazów i 2,00%, sjenitu – 15 878 okazów i 0,94%, a dla innych rodzajów surowców narzutowych – 5 535 okazów i 0,33% (por. tab. 28 i 31, ryc. 48).

Ogół zaprezentowanych dotąd szacunków informujących o prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian petrograficznych skał wraz z ustalonymi wartościami ich prawdopodobnego średniego udziału liczbowego i procentowego w zasobach litycznych powierzchni badawczych kujawskiego wycinka Niżu Polskiego, z uwzględnieniem odrębnego oszacowania potencjalnej zasobności asortymentowej narzutniaków fennoskandzkich zalegających w osadach glacialnych okolic rozciągających się wokół prób kamieni polodowcowych pochodzących z obszarów próbnych Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, zestawiono łącznie w tabeli 32.

Skonfrontowawszy zaprezentowane dotąd informacje na temat prawdopodobnej zasobności gładów i otczaków narzutowych w rezerwuarach surowcowych dostępnych w okolicach wysoczyznowych (por. tab. 27 i 30; ryc. 47) oraz pojeziernych (por. tab. 28 i 31; ryc. 48) powierzchni badawczych, a dokładniej – porównawszy oszacowania dotyczące potencjalnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu asortymentowego eratyków zalegających w osadach glacialnych obszarów rozciągających się wokoło pochodzących stamtąd prób tzw. kamieni polnych – konstatujemy potwierdzenie poczynionych wcześniej obserwacji odnośnie możliwego zróżnicowania frekwencyjnego pewnych odmian petrograficznych

skał w miejscowych zasobach litycznych, a co za tym idzie – także niejednolitej obfitości tych surowców eratycznych na obu interesujących nas obszarach wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich.

Mianowicie Wysoczyzna Kujawska jawiłaby się jako obszar potencjalnie bardziej zasobny w eratyki bazaltu, gabra, porfiru, oraz – choć w nieco mniejszym stopniu – kwarcytu i piaskowca kwarcytowego aniżeli tereny rozciągające się wokół prób kamieni zbadanych w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Z kolei zasoby surowcowe okolic Dysieka i Kamieńca nad Jeziorem Kamienieckim przewyższają pod względem prawdopodobnej liczebności narzutniaków diabazu, diorytu, gnejsu, gnejsu biotytowego oraz sjenitu odpowiednie rodzaje skał dostępne w rezerwuarach litycznych powierzchni próbnych Wysoczyzny Kujawskiej. W przypadku pozostałego asortymentu surowców narzutowych, takich jak amfibolit, granit oraz pegmatyt, stwierdzamy względnie porównywalne szacunki odnoszące się zarówno do prawdopodobnej średniej liczebności tych odmian litologicznych skał, jak też potencjalnego średniego ich udziału procentowego na obu rozpatrywanych obszarach wschodniej części wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego (por. tab. 27 i 30 oraz 28 i 31; ryc. 47 i 48).

Pomimo zaprezentowanych wyżej różnic odnoszących się do prawdopodobnego zasobu (liczba-egzemplarze, %) niektórych odmian litologicznych skał w rezerwuarach narzutniaków zalegających na terenach rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zlokalizowanych na Wysoczyźnie Kujawskiej oraz we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego należy podkreślić, iż nie miały one i nie mogły mieć jakiegokolwiek znaczenia dla oceny potencjalnej dostępności do tych surowców polodowcowych w przeszłości. Przekonują o tym jednoznacznie niebagatelne – oceniając z perspektywy dotychczasowej wiedzy na temat geologii niżowych eratyków – szacunki informujące o prawdopodobnej liczebności całego bez wyjątku asortymentu surowców skalnych możliwych do pozyskania w osadach glacialnych wysoczyznowych oraz pojeziernych powierzchni próbnych, czyli na obszarach w promieniu 5 km wokół pochodzących stąd prób tzw. kamieni polnych, a więc na stosunkowo niewielkiej powierzchni 785 ha (por. tab. 27 i 30 oraz

**Tabela 32. Prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze, %) oraz prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw, Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 26-28 oraz 29-31)**

Surowiec	Kujawy						Wysoczyzna Kujawska						Pojezierze Gnieźnieńskie					
	Liczba-egzemplarze			%			Liczba-egzemplarze			%			Liczba-egzemplarze			%		
	min.	max	średnia	min.	max	średnia	min.	max	średnia	min.	max	średnia	min.	max	średnia	min.	max	średnia
Amfibolit	9 282	15 680	12 894	0,58%	1,03%	0,80%	9 282	15 680	12 987	0,58%	1,03%	0,82%	12 180	12 870	12 525	0,67%	0,81%	0,74%
Bazalt	15 210	23 205	18 013	0,91%	1,44%	1,11%	15 543	23 205	18 549	1,04%	1,44%	1,15%	15 210	16 530	15 870	0,91%	0,95%	0,93%
Diabaz	1 848	5 265	3 534	0,11%	0,33%	0,22%	1 848	4 710	3 107	0,11%	0,28%	0,19%	5 220	5 265	5 243	0,29%	0,33%	0,31%
Dioryt	2 184	13 920	6 024	0,14%	0,81%	0,37%	2 184	6 280	4 181	0,14%	0,37%	0,26%	12 870	13 920	13 395	0,77%	0,81%	0,79%
Gabro	46 629	72 072	56 910	3,02%	4,37%	3,50%	46 629	72 072	57 998	3,11%	4,37%	3,60%	50 310	54 810	52 560	3,02%	3,16%	3,09%
Gnejs	246 645	370 620	300 012	15,90%	20,79%	18,41%	246 645	337 550	287 298	15,90%	19,69%	17,87%	331 110	370 620	350 865	20,42%	20,79%	20,60%
Gnejs biotytowy	15 288	44 370	25 363	0,95%	2,57%	1,56%	15 288	28 116	21 038	0,95%	1,87%	1,33%	40 950	44 370	42 660	2,44%	2,57%	2,51%
Granit	564 837	788 140	633 560	35,15%	40,97%	38,91%	564 837	788 140	626 355	35,15%	40,97%	38,93%	614 835	709 920	662 378	38,60%	39,12%	38,86%
Kwarcyt	131 040	209 440	169 454	8,62%	12,69%	10,43%	131 040	209 440	168 860	8,62%	12,69%	10,51%	171 405	172 260	171 833	9,49%	10,76%	10,13%
Piaskowiec kwarcytowy	264 915	365 547	318 876	17,52%	22,75%	19,61%	264 915	365 547	319 236	17,57%	22,75%	19,87%	279 045	355 830	317 438	17,52%	19,61%	18,57%
Pegmatyt	1 911	7 065	5 072	0,12%	0,47%	0,31%	1 911	7 065	5 393	0,12%	0,47%	0,34%	3 480	4 095	3 788	0,19%	0,26%	0,22%
Porfir	32 175	78 848	49 226	1,97%	4,78%	3,04%	36 960	78 848	53 052	2,43%	4,78%	3,31%	32 175	35 670	33 923	1,97%	2,02%	2,00%
Sjenit	9 555	16 965	12 752	0,59%	1,07%	0,78%	9 555	14 616	11 971	0,59%	0,88%	0,75%	14 790	16 965	15 878	0,81%	1,07%	0,94%

28 i 31; ryc. 47 i 48), a przy tym, co nie pozostaje bez znaczenia, dostępnych w trakcie realizacji stosownych prac terenowych, tj. w czasach współczesnych, na obszarach – przypomnijmy – od dawna poddanych antropopresji, przejawiającej się m.in. długotrwałym usuwaniem bloków skalnych z pól uprawnych czy też – w szczególności począwszy od okresu wczesnego średniowiecza – masowym wykorzystaniem gładów i otczaków eratycznych jako kamiennego materiału budowlanego czy – od niedawna – użytkowanego w architekturze ogrodowej, w szczególności jako materiału dekoracyjnego oraz – choć w mniejszym stopniu – konstrukcyjnego (por. *Wstęp* oraz uwagi w rozdz. 1. i 4.2.).

W konkluzji stwierdzimy, iż całość dotychczasowych ustaleń dotyczących zarówno oszacowań prawdopodobnej liczebności wszystkich gładów i otczaków występujących w osadach glacialnych obszarów badawczych kujawskiego wycinka Niżu Polskiego, jak i odnoszących się do oceny potencjalnej zasobności całego asortymentu surowców narzutowych dostępnych wśród tych lokalnych rezerwuarów litycznych, bezspornie przekonuje o wyjątkowym bogactwie i różnorodności, a zarazem o względnie porównywalnej obfitości niżowych zasobów polodowcowych w materiał eratyczny niezbędny do produkcji kamieniarskiej w przeszłości.

### **6.3. Próba oszacowania przewidywanego prawdopodobnego zasobu surowców eratycznych w rejonie Kujaw**

Podobnie jak w przypadku wcześniejszych ustaleń dotyczących przewidywanego udziału procentowego skał narzutowych w zasobach surowcowych Kujaw (por. rozdz. 5.), także w odniesieniu do omówionych w poprzedniej części niniejszego rozdziału wyników informujących o prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) ogółu skał eratycznych oraz szacunkach potencjalnego rezerwuaru poszczególnych ich odmian litologicznych w osadach glacialnych kujawskich oraz – z osobna ujętych – wysoczyznowych i pojeziernych powierzchni badawczych (por. rozdz. 6.2.), rozpatrzono wielkości odchylenia standardowego

dla znanych już przeciętnych wartości prawdopodobnego udziału (liczbowego lub/i procentowego) narzutniaków w pochodzących stamtąd próbach tzw. kamieni polnych (por. tab. 26-32, ryc. 46-48). O ile jednak – powtórzmy – w przypadku wcześniej czynionego oszacowania oczekiwanego zasobu surowców eratycznych w rejonie Kujaw możliwe było przeanalizowanie jedynie przewidywanej frekwencji procentowej w odniesieniu do ich składu asortymentowego (por. rozdz. 5.), to zaprezentowane niżej ustalenia uwzględniają także szacunki spodziewanego prawdopodobnego udziału eratyków odnoszące się do ich liczebności dotyczącej zarówno globalnej liczby gładów i otczaków narzutowych możliwych do pozyskania w utworach polodowcowych kujawskiego wycinka Niżu Polskiego, jak i poszczególnych ich odmian litologicznych dostępnych w zasobach surowcowych tego obszaru.

Przypomnijmy zatem, iż odchylenie standardowe pozwala wyznaczyć przewidywane graniczne wielkości wokół określonej wartości średniej, a jednocześnie – dzięki temu – wyznacza prawdopodobieństwo wystąpienia oczekiwanych wielkości wokół znanej wartości przeciętnej (por. rozdz. 5.). Toteż biorąc pod uwagę wielkości odchylenia standardowego wyliczone dla ustalonych wcześniej wartości dotyczących prawdopodobnej średniej frekwencji (liczba-egzemplarze) całkowitej liczby narzutniaków skandynawskich w zasobach surowcowych Kujaw, a dokładniej dostępnych w okolicach tutejszych powierzchni próbnych, a także odnoszących się do potencjalnego przeciętnego udziału liczbowego i procentowego poszczególnych odmian petrograficznych tych skał (por. rozdz. 6.2.), można oszacować przewidywaną (tj. minimalną i maksymalną) prawdopodobną liczebność ogółu gładów i otczaków oraz oczekiwaną potencjalną frekwencję (liczba-egzemplarze, %) ich składu asortymentowego w lokalnych rezerwuarach narzutniaków zalegających obszary kujawskiego wycinka Niżu Polskiego.

Próbę oszacowania przewidywanej prawdopodobnej zasobności w materiał narzutowy obszaru Kujaw, podjęto – analogicznie, jak to czyniono dotąd – wprawdzie dla terenów ogółu kujawskich powierzchni badawczych, czyli z uwzględnieniem wszystkich pochodzących stąd prób tzw. kamieni polnych, a następnie z osobna dla okolic rozciągających się wokół pryzm eratyków zbadanych

w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej oraz okolic położonych wokół lokalizacji prób narzutniaków pochodzących ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego.

Zestawienia informujące o prawdopodobnej średniej liczebności ogółu gładów i otoczków narzutowych oraz możliwej przeciętnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych rodzajów skał w osadach polodowcowych kujawskich obszarów próbných, czyli terenów w promieniu 5 km wokół wszystkich dziesięciu przyzm tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 26-32 w rozdz. 6.2.) wraz z odpowiadającymi im wielkościami odchylenia standardowego przedstawiono w tabelach 33-34. Takie same wykazy dotyczące prawdopodobnej średniej zasobności skał eratycznych (liczba-egzemplarze) oraz potencjalnego przeciętnego udziału (liczba-egzemplarze, udział procentowy) poszczególnych ich odmian petrograficznych w zasobach surowcowych terenów rozciągających wokół przyzm narzutniaków zlokalizowanych na Wysoczyźnie Kujawskiej wraz z wyliczonymi dla nich wielkościami odchylenia standardowego zaprezentowano w tabelach 35-36, natomiast odpowiednie oszacowania odnoszące się do rezerwuarów litycznych okolic wokoło prób eratyków pochodzących ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego zawarto w tabelach 37-38.

Rejestry wartości granicznych przewidywanej prawdopodobnej liczebności ogółu gładów i otoczków w utworach glacialnych kujawskich oraz – oddzielnie rozpatrzonych – wysoczyznowych i pojeziernych powierzchni badawczych przedstawiono razem w tabeli 39. Z kolei wykazy minimalnych oraz maksymalnych wartości spodziewanej możliwej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu asortymentowego surowców skalnych w zasobach narzutniaków fennoskandzkich zalegających w okolicach przyzm tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw zamieszczono w tabeli 40. Analogiczne dane z terenów reprezentowanych przez próby eratyków obszaru Wysoczyzny Kujawskiej zebrano w tabeli 41, a z obszarów umiejscowienia prób pochodzących ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego – w tabeli 42.

Łączny wykaz wartości granicznych przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał narzutowych dostępnych w osadach polo-

dowcowych wszystkich kujawskich powierzchni próbných oraz – z osobna ujętych – obszarów badawczych wydzielonych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej i we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego ujęto w tabeli 43.

Jednocześnie zaprezentowane w tabelach 39-43 szacunki informujące o minimalnych i maksymalnych wartościach przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) skał eratycznych w zasobach surowcowych Kujaw, dobrze uzupełniają wcześniej eksponowaną nader okazałą zasobność lokalnych środowisk tej części wielkodolinnego pasa Niżu Polskiego (por. rozdz. 6.2.) w zaspokajaniu w przeszłości popytu na materiał do produkcji kamieniarskiej wśród miejscowych grup ludności. Podkreślają zarazem nieprzeciętne walory surowcowe okolic wszystkich kujawskich powierzchni próbných w realizacji potrzeb kamieniarstwa mieszkańców późnoneolitycznych aglomeracji osadniczych kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (por. rozdz. 4.3.2.).

Rozpatrzywszy przewidywaną prawdopodobną liczebność ogółu skał narzutowych dostępnych w zasobach surowcowych Kujaw, a ściślej – przypomnijmy – na terenach o powierzchni 785 ha wokół wszystkich dziesięciu analizowanych tutaj przyzm tzw. kamieni polnych, konstatujemy, że potencjalna średnia liczba gładów i otoczków w osadach glacialnych tego obszaru wynosi 1 628 310 eratyków, natomiast odchylenie standardowe dla tej średniej równa się 151 735 ich okazów (por. tab. 33 i 39). Tym samym ustaliśmy, że przewidywana prawdopodobna całkowita liczba kamieni eratycznych w rezerwuarach litycznych kujawskich powierzchni próbných wynosiłaby od co najmniej 1 476 575 do – maksymalnie – 1 780 045 konkrekcji skalnych nadających się, ze względu na skład surowcowy i posiadane gabaryty, do wytworzenia wszystkich produktów kamieniarstwa neolitycznego na Niżu Polskim (por. tab. 39). Z kolei w okolicach rozciągających się wokoło ośmiu wysoczyznowych przyzm kamieni, średnia prawdopodobna liczba dostępnych tam skał narzutowych wynosi 1 609 415 gładów i otoczków, a odchylenie standardowe dla tej przeciętnej równa się 55 067 ich egzemplarzy (por. tab. 35 i 39), zaś dla terenów położonych wokoło dwóch prób pojeziernych odchylenie standardowe dla przeciętnej potencjalnej liczby występujących tutaj 1 703 888

**Tabela 33. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 26, 29)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Średnia arytmetyczna	12 894	18 013	3 534	6 024	56 910	300 012	25 363	633 560	169 454	318 876	5 072	49 226	12 752	16 619	1 628 310
Odchylenie standardowe	1 663	2 747	1 247	4 097	8 918	39 565	9 875	67 091	23 665	33 806	1 739	15 601	2 389	30 584	151 735

**Tabela 34. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 26, 29)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne
Średnia arytmetyczna	0,80%	1,11%	0,22%	0,37%	3,50%	18,41%	1,56%	38,91%	10,43%	19,61%	0,31%	3,04%	0,78%	0,94%
Odchylenie standardowe	0,14%	0,15%	0,07%	0,24%	0,48%	1,61%	0,58%	1,76%	1,34%	1,57%	0,12%	0,99%	0,14%	1,57%

**Tabela 35. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 27, 30)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Średnia arytmetyczna	12 987	18 549	3 107	4 181	57 998	287 298	21 038	626 355	168 860	319 236	5 393	53 052	11 971	19 390	1 609 415
Odchylenie standardowe	1 864	2 817	979	1 449	9 697	31 265	4 205	69 605	26 795	32 365	1 808	15 114	1 874	34 040	155 067

**Tabela 36. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 27, 30)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne
Średnia arytmetyczna	0,82%	1,15%	0,19%	0,26%	3,60%	17,87%	1,33%	38,93%	10,51%	19,87%	0,34%	3,31%	0,75%	1,09%
Odchylenie standardowe	0,15%	0,14%	0,06%	0,08%	0,48%	1,27%	0,35%	1,99%	1,49%	1,58%	0,12%	0,93%	0,11%	1,74%

**Tabela 37. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 28, 31)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Średnia arytmetyczna	12 525	15 870	5 243	13 395	52 560	350 865	42 660	662 378	171 833	317 438	3 788	33 923	15 878	5 535	1 703 888
Odchylenie standardowe	488	933	32	742	3 182	27 938	2 418	67 235	605	54 295	435	2 471	1 538	445	156 882

**Tabela 38. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 28, 31)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne
Średnia arytmetyczna	0,74%	0,93%	0,31%	0,79%	3,09%	20,60%	2,51%	38,86%	10,13%	18,57%	0,22%	2,00%	0,94%	0,33%
Odchylenie standardowe	0,10%	0,03%	0,03%	0,03%	0,10%	0,26%	0,09%	0,37%	0,90%	1,48%	0,05%	0,04%	0,18%	0,06%

**Tabela 39. Wartości graniczne przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze) skał eratyknych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 33), Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 35) i wschodniej części pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 37)**

Obszar diagnostyczny	Średnia arytmetyczna	Odchylenie standardowe	Frekwencja (przewidywana prawdopodobna)	
			min.	max
Kujawy	1 628 310	151 735	1 476 575	1 780 045
Wysoczyzna Kujawska	1 609 415	155 067	1 454 348	1 764 482
Pojezierze Gnieźnieńskie	1 703 888	156 882	1 547 006	1 860 770

eratyków opiewa na 156 882 ich okazów (por. tab. 37 i 39). W takim razie przewidywaną prawdopodobną liczebność wszystkich konkrekcji narzutowych dostępnych w osadach polodowcowych okolic w promieniu 5 km wokół pryzm tzw. kamieni polnych zlokalizowanych na Wysoczyźnie Kujawskiej można oszacować na od co najmniej 1 454 348 do – maksymalnie – 1 764 482 bloków skalnych przydatnych dla lokalnej wytwórczości kamieniarskiej, a na terenach wokół lokalizacji prób pochodzących ze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego – odpowiednio od 1 547 006 do 1 860 770 takich ich egzemplarzy (por. tab. 39).

W sumie należy stwierdzić, iż polodowcowe zasoby lityczne osadzone w rejonie Kujaw reprezentują niezwykle zasobne, a także względnie porównywalne, z punktu widzenia przewidywanej prawdopodobnej liczebności ogółu dostępnych tutaj głazów i otoczków narzutowych, źródła pozyskiwania materiału skalnego niezbędnego dla miejscowej produkcji kamieniarskiej w neolicie.

Poniżej zaprezentowano szacunki informujące o przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał dostępnych w rezerwuarach narzutniaków zalegających na terenach kujawskich powierzchni próbnych. W pierwszej kolejności przedstawimy przewidywany prawdopodobny udział składu petrograficznego surowców kamiennych wśród ogółu prób eratyków zbadanych w rejonie Kujaw, tj. zdeponowanych na obszarach w promieniu 5 km wokół wszystkich pochodzących stąd prób narzutniaków (por. tab. 33, 34 i 40), a następnie – występujących w osadach glacialnych terenów rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zlokalizowanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 35, 36 i 41) oraz okolic prób umiejscowionych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 37, 38 i 42).

I tak prawdopodobna przeciętna liczba skał amfibolitu w zasobach narzutniaków obecnych w okolicach ogółu kujawskich powierzchni próbnych wynosi 12 894 głazów i otoczków, a odchylenie standardowe dla tej średniej równa się 1 663 ich egzemplarzy (por. tab. 33), natomiast potencjalny średni udział procentowy tych surowców narzutowych obliczono na 0,80%, przy odchyleniu standardowym wynoszącym odpowiednio 0,14% (por. tab. 34). Ustalamy stąd, że przewidywana prawdopodobna liczebność eratyków amfibolitu na terenach w promieniu 5 km wokół dziesięciu pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw wynosiłaby od co najmniej 11 231 do – maksymalnie – 14 557 głazów i otoczków przydatnych do wykonania wszystkich form narzędziowych użytkowanych przez społeczności tego obszaru w neolicie, a spodziewana potencjalna frekwencja procentowa tej skały mieściłaby się w przedziale od co najmniej 0,66% do – maksymalnie – 0,94% ogółu surowców narzutowych zdeponowanych w utworach polodowcowych tego obszaru (por. tab. 40). Odwołując się do zaprezentowanych w tabelach 33 i 34 wielkości odchylenia standardowego wyliczonych dla wartości prawdopodobnej średniej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) pozostałych odmian litologicznych skał rozpoznanych wśród tutejszych narzutniaków, stwierdzamy, iż przewidywana potencjalna liczba eratyków bazaltu w zasobach surowcowych okolic kujawskich powierzchni próbnych wynosiłaby od co najmniej 15 266 do – maksymalnie 20 760 bloków skalnych potrzebnych dla neolitycznego kamieniarstwa, natomiast spodziewany prawdopodobny udział procentowy tego surowca – od co najmniej 0,96% do co najwyżej 1,26% wszystkich kamieni narzutowych dostępnych w osadach glacialnych tych terenów. W przypadku eratyków diabazu stosowne szacunki stanowią odpowiednio od 2 287 do 4 781 takich konkrekcji oraz

od 0,15% do 0,29%, diorytu – od 1 927 do 10 121 ich okazów oraz od 0,13% do 0,61%, gabra – od 47 992 do 65 828 okazów oraz od 3,02% do 3,98%, gnejsu – od 260 447 do 339 577 okazów oraz od 16,80% do 20,02%, gnejsu biotytowego – od 15 488 do 35 238 okazów oraz od 0,98% do 2,14%, granitu – od 566 469 do 700 651 okazów oraz od 37,15% do 40,67%, kwarcytu – od 145 789 do 193 119 okazów oraz od 9,09% do 11,77%, piaskowca kwarcytowego – od 285 070 do 352 682 okazów oraz od 18,04% do 21,18%, pegmatytu – od 3 333 do 6 811 okazów oraz od 0,19% do 0,43%, porfiru – od 33 625 do 64 827 okazów oraz od 2,05% do 4,03%, a sjenitu – od 10 363 do 15 141 okazów oraz od 0,64% do 0,92% (por. tab. 33, 34 i 40).

Wynika z powyższego, iż w przypadku większości analizowanych odmian litologicznych skał występujących wśród narzutniaków kujawskich, ich przewidywana prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze, %) w osadach polodowcowych terenów rozciągających wokół ogółu przyzmu tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw nie wykazuje wysoce znaczących wielkości odchylenia standardowego wyliczonego dla prawdopodobnych wartości średniego udziału poszczególnych rodzajów surowców w zasobach litycznych tego obszaru (por. tab. 33, 34 i 40). Jedynie w odniesieniu do eratyków diabazu, diorytu, gnejsu biotytowego, pegmatytu i porfiru obserwujemy większy rozrzut wielkości (minimalnej

i maksymalnej) wokół określonych dla tych odmian petrograficznych skał wartości ich przeciętnej frekwencji, co w szczególności dotyczy ich liczebności, a w mniejszym stopniu – udziału procentowego odpowiednich surowców narzutowych. Tym niemniej wykazane wyżej stosunkowo wyraźne rozpiętości dotyczące wartości granicznych przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %), stwierdzonych dla narzutniaków diabazu, diorytu, gnejsu biotytowego, pegmatytu i porfiru, będą mniejsze, gdy oczekiwaną potencjalną zasobność tych surowców narzutowych w osadach glacialnych Kujaw rozpatrzymy z osobna dla rezerwuaru okolic wyznaczonych wokół prób eratyków pochodzących z Wysoczyzny Kujawskiej oraz obszarów rozciągających się wokoło przyzmu tzw. kamieni polnych zlokalizowanych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Zmierzymy tym samym, analogicznie jak w przypadku zaprezentowanego wyżej ujęcia uwzględniającego ogół kujawskich powierzchni próbnych, do oszacowania oczekiwanego potencjalnego udziału (liczba-egzemplarze, %) składu asortymentowego narzutniaków skandynawskich dostępnych w zasobach surowcowych terenów wyznaczonych okręgiem o promieniu 5 km wokół ośmiu wysoczyznowych (por. tab. 35, 36 i 41), a następnie – dwóch pojeziernych (por. tab. 37, 38 i 42) prób kamieni eratycznych.

**Tabela 40. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyzmu kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 33, 34)**

Surowiec	Frekwencja			
	Liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max
Amfibolit	11 231	14 557	0,66%	0,94%
Bazalt	15 266	20 760	0,96%	1,26%
Diabaz	2 287	4 781	0,15%	0,29%
Dioryt	1 927	10 121	0,13%	0,61%
Gabro	47 992	65 828	3,02%	3,98%
Gnejs	260 447	339 577	16,80%	20,02%
Gnejs biotytowy	15 488	35 238	0,98%	2,14%
Granit	566 469	700 651	37,15%	40,67%
Kwarcyt	145 789	193 119	9,09%	11,77%
Piaskowiec kwarcytowy	285 070	352 682	18,04%	21,18%
Pegmatyt	3 333	6 811	0,19%	0,43%
Porfir	33 625	64 827	2,05%	4,03%
Sjenit	10 363	15 141	0,64%	0,92%

W tym ujęciu, tj. po rozpatrzeniu w pierwszej kolejności przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał wśród eratyków osadzonych na terenach rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej, stosowne ustalenia przedstawiają się następująco. Otóż wiemy już, że średnia potencjalna liczba narzutniaków amfibolitu w rezerwuarze ogółu surowców Wysoczyzny Kujawskiej, a dokładniej – możliwych do pozyskania na terenach o areale 785 ha wokoło ośmiu pochodzących stąd prób, równa się 12 987 głazów i otoczków, a odchylenie standardowe dla tej przeciętnej sięga 1 864 ich okazów (por. tab. 35), natomiast średnia przeciętna frekwencja procentowa tej skały stanowi 0,82%, zaś odpowiadające jej odchylenie standardowe – 0,15% (por. tab. 36). Ustalamy w takim razie, iż spodziewana prawdopodobna liczba skał amfibolitu wśród narzutniaków obecnych na terenach rozciągających wokół prób eratyków zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej wynosiłaby od co najmniej 11 123 do – maksymalnie – 14 851 bloków skalnych przydatnych w neolitycznej wytwórczości kamieniarskiej, natomiast ich oczekiwana potencjalna frekwencja procentowa – od co najmniej 0,67% do – maksymalnie – 0,97% wszystkich surowców narzutowych osadzonych w osadach glacialnych wysoczyznowych obszarów próbnych (por. tab. 41). Celem

oszacowania przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) pozostałych typów litologicznych skał występujących w okolicach rozciągających się wokół pochodzących stąd prób eratyków postępujemy analogicznie, biorąc za podstawę dane zestawione w tabelach 35 i 36. Stwierdzamy wówczas, iż oczekiwany prawdopodobny rezerwuar surowca bazaltowego wśród narzutniaków zalegających w obrębie Wysoczyzny Kujawskiej wynosiłby od co najmniej 15 732 do – maksymalnie – 21 366 stosownych konkrecji skalnych, natomiast przewidywany możliwy udział procentowy tego surowca – od co najmniej 1,01% do – maksymalnie – 1,29% wszystkich głazów i otoczków dostępnych w miejscowym rezerwuarze kamieni polodowcowych, zaś eratyków diabazu – odpowiednio od 2 128 do 4 086 takich konkrecji oraz od 0,13% do 0,25%, diorytu – od 2 732 do 5 630 konkrecji oraz od 0,18% do 0,34%, gabra – od 48 301 do 67 695 konkrecji oraz od 3,12% do 4,08%, gnejsu – od 256 033 do 318 563 konkrecji oraz od 16,60% do 19,14%, gnejsu biotytowego – od 16 833 do 25 243 konkrecji oraz od 0,98% do 1,68%, granitu – od 556 750 do 695 960 konkrecji oraz od 36,94% do 40,92%, kwarcytu – od 142 065 do 195 655 konkrecji oraz od 9,02% do 12,00%, piaskowca kwarcytowego – od 286 871 do 351 601 konkrecji oraz od 18,29% do 21,45%, pegmatytu – od 3 585 do 7 201 konkrecji oraz od 0,22% do 0,46%, porfiru – od 37 938 do 68 166 konkrecji

**Tabela 41. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 35, 36)**

Surowiec	Frekwencja			
	Liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max
Amfibolit	11 123	14 851	0,67%	0,97%
Bazalt	15 732	21 366	1,01%	1,29%
Diabaz	2 128	4 086	0,13%	0,25%
Dioryt	2 732	5 630	0,18%	0,34%
Gabro	48 301	67 695	3,12%	4,08%
Gnejs	256 033	318 563	16,60%	19,14%
Gnejs biotytowy	16 833	25 243	0,98%	1,68%
Granit	556 750	695 960	36,94%	40,92%
Kwarcyt	142 065	195 655	9,02%	12,00%
Piaskowiec kwarcytowy	286 871	351 601	18,29%	21,45%
Pegmatyt	3 585	7 201	0,22%	0,46%
Porfir	37 938	68 166	2,38%	4,24%
Sjenit	10 097	13 845	0,64%	0,86%

oraz od 2,38% do 4,24%, a sjenitu – od 10 097 do 13 845 konkrekcji oraz od 0,64% do 0,86% (por. tab. 41).

Przewidywaną prawdopodobną zasobność w surowce narzutowe terenów rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, czyli oszacowanie spodziewanej możliwej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych ich odmian petrograficznych dostępnych w rezerwuarze litycznym okolic rozciągających się wokół prób z Dysieka i Kamieńca, zaprezentowano w tabeli 42.

Otóż, na podstawie danych zawartych w tabelach 37 i 38, wiemy, iż średnia prawdopodobna liczba skał amfibolitu na terenach rozciągających się wokół pochodzących stąd prób narzutniaków równa się 12 525 gładów i otoczków, a odchylenie standardowe dla tej przeciętnej wynosi 488 ich okazów, z kolei przeciętny udział procentowy tego surowca ocenia się na 0,74%, przy odchyleniu standardowym dla tej średniej równym 0,10%. Szacujemy wobec tego, iż przewidywana prawdopodobna liczba eratyków amfibolitu zalegających na terenach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego wynosiłaby od co najmniej 12 037 do – maksymalnie – 13 013 konkrekcji skalnych nadających się do sporządzenia wszystkich znanych produktów niższego kamieniarstwa w neolicie, a ich spodziewana

prawdopodobna frekwencja procentowa – od co najmniej 0,64% do – maksymalnie – 0,84% ogółu lokalnych surowców narzutowych (por. tab. 42). Analogicznie postępujemy, szacując przewidywany prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) pozostałych surowców narzutowych dostępnych w osadach glacialnych okolic rozciągających wokół pojeziernych prób tzw. kamieni polnych (por. tab. 37 i 38). Wówczas stwierdzamy, iż oczekiwany prawdopodobny rezerwuar narzutniaków bazaltu w zasobach litycznych tych terenów wynosiłby od co najmniej 14 937 do – maksymalnie – 16 803 gładów i otoczków niezbędnych dla wytwórczości kamieniarskiej w neolicie, zaś spodziewany prawdopodobny udział procentowy tej skały mieściłby się w przedziale od co najmniej 0,90% do – maksymalnie – 0,96% wszystkich surowców skalnych zdeponowanych w tutejszych osadach polodowcowych, natomiast eratyków diabazu byłoby odpowiednio od 5 211 do 5 275 takich bloków skalnych oraz od 0,28% do 0,34%, diorytu – od 12 653 do 14 137 ich egzemplarzy oraz od 0,76% do 0,82%, gabra – od 49 378 do 55 742 egzemplarzy oraz od 2,99% do 3,19%, gnejsu – od 322 927 do 378 803 egzemplarzy oraz od 20,34% do 20,86%, gnejsu biotytowego – od 40 242 do 45 078 egzemplarzy oraz 2,42% do 2,60%, granitu – od 595 143 do 729 613 egzemplarzy oraz od 38,49% do 39,23%, kwarcytu – od 171 228 do 172 438 egzemplarzy oraz od 9,23% do 11,03%,

**Tabela 42. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 37, 38)**

Surowiec	Frekwencja			
	Liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max
Amfibolit	12 037	13 013	0,64%	0,84%
Bazalt	14 937	16 803	0,90%	0,96%
Diabaz	5 211	5 275	0,28%	0,34%
Dioryt	12 653	14 137	0,76%	0,82%
Gabro	49 378	55 742	2,99%	3,19%
Gnejs	322 927	378 803	20,34%	20,86%
Gnejs biotytowy	40 242	45 078	2,42%	2,60%
Granit	595 143	729 613	38,49%	39,23%
Kwarcyt	171 228	172 438	9,23%	11,03%
Piaskowiec kwarcytowy	263 143	371 733	17,09%	20,05%
Pegmatyt	3 353	4 223	0,17%	0,27%
Porfir	31 452	36 394	1,96%	2,04%
Sjenit	14 340	17 416	0,76%	1,12%

piaskowca kwarcytowego – od 263 143 do 371 733 egzemplarzy oraz od 17,09% do 20,05%, pegmatytu – od 3 353 do 4 223 egzemplarzy oraz od 0,17% do 0,27%, porfiru – od 31 452 do 36 394 egzemplarzy oraz od 1,96% do 2,04%, sjenitu – od 14 340 do 17 416 egzemplarzy oraz od 0,76% do 1,12%, a dla pozostałych rodzajów skał – od 5 090 do 5 980 egzemplarzy oraz od 0,27% do 0,39% (por. tab. 42).

Jak już wspomniano wcześniej, ogół zaprezentowanych dotąd szacunków na temat przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu asortymentowego surowców narzutowych występujących w polodowcowych zasobach litycznych kujawskiego wycinka Niżu Polskiego, z uwzględnieniem obszarów ogółu powierzchni próbnych zbadanych w rejonie Kujaw, a także z osobna dla okolic rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zlokalizowanych na Wysoczyźnie Kujawskiej oraz we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego zestawiono razem w zamieszczonej niżej tabeli 43.

Porównanie zaprezentowanych wyżej szacunków dotyczących przewidywanej prawdopodobnej zasobności w kamienny materiał eratyczny obszarów powierzchni próbnych Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 41), czyli oszacowań informujących o oczekiwanej możliwej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) asortymentu surowców skalnych w rezerwuarze miejscowych narzutniaków z analogicznymi szacunkami odnoszącymi się do zasobów litycznych dostępnych w okolicach rozciągających się wokół prób zlokalizowanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 42) poświadczą wcześniejsze wnioski (por. rozdz. 6.2.) odnośnie pewnego zróżnicowania frekwencyjnego niektórych rodzajów skał osadzonych na obu tych obszarach, a więc także ich niejednorodną obfitość w lokalnych osadach polodowcowych (por. tab. 43). Otóż obszar Wysoczyzny Kujawskiej, a dokładniej – okolice w promieniu 5 km wokół pochodzących stąd prób kamieni, przedstawiają się jako zasobniejsze pod względem przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) eratyków bazaltu, gabra oraz porfiru, aniżeli tereny położone wokół prób narzutniaków zbadanych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Natomiast utwory polodowcowe okolic rozciągających się wokół lokalizacji pojeziernych prób z Dysieka i Kamieńca, prawdopodobnie bardziej obfitowałyby w eratyki

diabazu, diorytu, gnejsu biotytowego oraz sjenitu (por. tab. 43). Odnośnie pozostałych odmian litycznych skał rozpoznanych w zasobach surowcowych obu rozpatrywanych obszarów kujawskiego wycinka Niżu Polskiego, tj. amfibolitu, gnejsu, granitu, kwarcytu, piaskowca kwarcytowego oraz pegmatytu konstatujemy względnie porównywalny ich rezerwuar tak pod względem przewidywanej prawdopodobnej liczebności tych skał, jak i ich oczekiwanej możliwej frekwencji procentowej (por. tab. 40-43).

W sumie, rozpatrzywszy zasobność w surowce kamienne rejonu Kujaw z punktu widzenia szacunków dotyczących przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu asortymentowego narzutniaków w rezerwuarach litycznych kujawskich powierzchni próbnych, wykazano względnie porównywalny potencjał większości odmian skał narzutowych możliwych do pozyskania w osadach glacialnych tych okolic. Tym niemniej odnotowano także pewne różnice dotyczące oczekiwanej potencjalnej dostępności do niektórych rodzajów surowców obecnych w tutejszych zasobach narzutniaków skandynawskich. Mianowicie tereny rozciągające się wokół pryzm tzw. kamieni polnych umiejscowionych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej wypadałyby jako okolice prawdopodobnie bardziej zasobne w eratyki bazaltu, gabra oraz porfiru, z kolei w osadach polodowcowych terenów rozciągających się wokół prób zbadanych w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego obficie występowałyby eratyki diabazu, diorytu i gnejsu biotytowego.

Pomimo wykazanych wyżej odrębności w ocenie potencjału kujawskiego rezerwuaru narzutniaków fennoskandynawskich, a ściślej – względem oczekiwanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) niektórych odmian petrograficznych skał wśród materiału litycznego zdeponowanego na obu rozpatrywanych obszarach wschodniej części wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego, uważamy, iż nie mogły one stanowić i bez wątpienia nie stanowiły, co należy wyraźnie podkreślić, jakichkolwiek ograniczeń w dostępie do tych rodzajów skał w przeszłości, a tym bardziej nie mogły ważyć i bezspornie nie ważyły na wyborze innych surowców eratycznych z powodu domniemanego niedostatku tych skał w lokalnych zasobach kamieni polodowcowych. Wszak

**Tabela 43. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przym kamieni zbadanych w rejonie Kujaw, Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 40-42)**

	Kujawy				Wysoczyzna Kujawska				Pojezierze Gnieźnieńskie			
	Liczba-egzemplarze		%		Liczba-egzemplarze		%		Liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max
Amfibolit	11 231	14 557	0,66%	0,94%	11 123	14 851	0,67%	0,97%	12 037	13 013	0,64%	0,84%
Bazalt	15 266	20 760	0,96%	1,26%	15 732	21 366	1,01%	1,29%	14 937	16 803	0,90%	0,96%
Diabaz	2 287	4 781	0,15%	0,29%	2 128	4 086	0,13%	0,25%	5 211	5 275	0,28%	0,34%
Dioryt	1 927	10 121	0,13%	0,61%	2 732	5 630	0,18%	0,34%	12 653	14 137	0,76%	0,82%
Gabro	47 992	65 828	3,02%	3,98%	48 301	67 695	3,12%	4,08%	49 378	55 742	2,99%	3,19%
Gnejs	260 447	339 577	16,80%	20,02%	256 033	318 563	16,60%	19,14%	322 927	378 803	20,34%	20,86%
Gnejs biotytowy	15 488	35 238	0,98%	2,14%	16 833	25 243	0,98%	1,68%	40 242	45 078	2,42%	2,60%
Granit	566 469	700 651	37,15%	40,67%	556 750	695 960	36,94%	40,92%	595 143	729 613	38,49%	39,23%
Kwarcyt	145 789	193 119	9,09%	11,77%	142 065	195 655	9,02%	12,00%	171 228	172 438	9,23%	11,03%
Piaskowiec kwarcytowy	285 070	352 682	18,04%	21,18%	286 871	351 601	18,29%	21,45%	263 143	371 733	17,09%	20,05%
Pegmatyt	3 333	6 811	0,19%	0,43%	3 585	7 201	0,22%	0,46%	3 353	4 223	0,17%	0,27%
Porfir	33 625	64 827	2,05%	4,03%	37 938	68 166	2,38%	4,24%	31 452	36 394	1,96%	2,04%
Sjenit	10 363	15 141	0,64%	0,92%	10 097	13 845	0,64%	0,86%	14 340	17 416	0,76%	1,12%

dowodzą tego zaprezentowane w tej części pracy wyjątkowo okazałe szacunki odnoszące się do przewidywanej prawdopodobnej zasobności wszystkich bez wyjątku odmian petrograficznych eratyków dostępnych w okolicach kujawskich powierzchni próbnych, a więc – powtórzmy raz

jeszcze – występujących na terenach o relatywnie niewielkiej powierzchni 785 ha, tj. obszarach wyznaczonych okręgiem o promieniu 5 km wokół pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Kujaw, przy tym od tysiącleci objętych wzmożoną antropopresją (por. także uwagi w rozdz. 7.).

## Zasób surowców eratycznych w rejonie Kujaw. Perspektywa wytypowanych powierzchni próbnych

Zracji odmiennego usytuowania kujawskich powierzchni próbnych<sup>1</sup>, czyli obszarów badawczych, z których pochodzi znakomita większość uwzględnionych w pracy prób surowców eratycznych (por. rozdz. 1., 4.1., 4.5.), w pełni uzasadnione będzie przedsięwzięcie oszacowania zasobności terenów tej części wielkodolinnej Nizy Polskiego w kamienny materiał polodowcowy nie tylko z punktu widzenia całego mezoregionu Kujaw czy – z osobna rozpatrywanych – rejonów Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, jak czyniono to do tej pory (por. rozdz. 5., zwłaszcza rozdz. 6.). Można bowiem ocenić zasoby surowcowe Kujaw także w węższym ujęciu, to znaczy z perspektywy wytypowanych powierzchni diagnostycznych (por. rozdz. 4.3.1.), a w związku z tym – można również oszacować rezerwuar narzutniaków zalegających na terenach – powiązanych z nimi przestrzennie – kujawskich aglomeracji osadniczych późnoneolitycznych grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (por. rozdz. 4.3.2.). Ogół pochodzących stąd prób eratyków charakteryzuje bowiem zasobność narzutniaków w osadach glacialnych okolic rozciągających się nie wyłącznie – powtórzmy – wokół lokalizacji zbadanych przyr. tzw. kamieni polnych, lecz także pobliskich im terenów koncentracji osadniczych ugrupowań obu tych kultur późnego neolitu Kujaw, przypomnijmy, obszarów o wyjątkowo bogatych i różnorodnych, a zarazem względnie stabilnych formach ich zagospodarowania przez te wczesnoagrarne społeczności Nizy Polskiego (por. rozdz. 4.3.2., szczególnie ryc. 19-23).

Zmierzamy tym samym do oszacowania rezerwuaru surowców eratycznych zalegających

w utworach polodowcowych kujawskich powierzchni próbnych, analogicznie, jak to przedsięwzięto wcześniej w odniesieniu do ogólnego zasobu narzutniaków dostępnych w rejonie Kujaw czy też z punktu widzenia zasobności obszarów Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. rozdz. 6.). Wobec tego i w tej części pracy podjęto podobną próbę oszacowania prawdopodobnego (por. rozdz. 7.1.) oraz – w dalszej kolejności – przewidywanego prawdopodobnego (por. rozdz. 7.2.) zasobu materiału kamiennego, tym razem jednak wśród narzutniaków osadzonych w okolicach poszczególnych obszarów badawczych – powierzchni diagnostycznych wydzielonych w obrębie interesującej nas wschodniej części wielkodolinnego pasa Nizy Polskiego. Wynika stąd, iż stosowne oszacowania kujawskiego rezerwuaru eratyków dotyczą wprawdzie terenów odrębnie położonych w obrębie Kujaw, ale zarazem stosunkowo nieodległych od siebie (por. rozdz. 4.3. oraz uwagi niżej).

Chodziło także o rozpoznanie ewentualnych różnic pomiędzy wydzielonymi w rejonie kujawskiego wycinka niżu obszarami diagnostycznymi, tak pod względem ich ogólnej zasobności w kamienny surowiec eratyczny, jak też ewentualnych odmienności w składzie asortymentowym narzutniaków. Innymi słowy zamierzamy tą drogą dokonać charakterystyki kujawskiej ekumeny późnoneolitycznych społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych – tj. terenów aglomeracji osadniczych tej ludności z punktu widzenia potencjalnej atrakcyjności surowcowej tych okolic w zaspokajaniu potrzeb lokalnej wytwórczości kamieniar-

<sup>1</sup> Przypomnijmy, uzasadnionego wyborem w pełni intencjonalnym, opartym na kryteriach uwarunkowań przyrodniczych oraz kontekstu osadniczo-kulturowego konkretnych obszarów próbnych (omówionych szerzej w rozdz. 4.3.), wydzielonych do badań archeologicznych w interesującym nas rejonie wschodniej części wielkodolinnego pasa pojezierzy wielkopolskich.

skiej. Nader istotnym zadaniem tej części pracy jest bowiem odpowiedź na pytanie, czy i w jakim stopniu ewentualna zasobność w materiał narzutowy (wszak wykorzystywany nie tylko do produkcji kamieniarskiej) rozpatrywanych terenów wyjątkowo intensywnego osadnictwa późno-neolitycznych ugrupowań kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych ważyła, obok innych istotnych elementów paleośrodowiska (takich jak np. dogodna sieć hydrograficzna, występowanie preferowanych pod zasiedlenie form eolicznych, sąsiedztwo urodzajnych gleb), na wyborze aktów osadniczych ówczesnych społeczności obu kultur, a konkretnie o to, czy potencjalną obfitość i dostępność do miejscowych polodowcowych zasobów surowców kamiennych można uznać za kolejną ważną składową nie pozostającą obojętną dla decyzji osadniczych podejmowanych przez te lokalne społeczności w przeszłości.

Anonsowane wyżej przedsięwzięcie oszacowania zasobów surowcowych zalegających na terenach kujawskich powierzchni próbnych, a więc ocena lokalnego potencjału skał narzutowych z perspektywy potrzeb wytwórczości kamieniarskiej mieszkańców późnoneolitycznych aglomeracji osadniczych kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych, jest możliwa przede wszystkim w odniesieniu do Wysoczyzny Kujawskiej, gdzie do stosownego rozpatrzenia wytypowano cztery obszary diagnostyczne, w mniejszym stopniu natomiast dla terenów położonych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, w obrębie którego właściwymi badaniami objęto pojedynczy taki obszar (szerzej por. rozdz. 4.3.1.).

Jak już nadmieniano, próby surowców narzutowych zalegających powierzchniowo obszar Wysoczyzny Kujawskiej wydzielono do ekspertyzy archeopetrograficznej drogą selekcji głazów i otoczków spośród licznie występujących tutaj tzw. stosów kamieni polnych, a dokładniej umiejscowionych w okolicach czterech tzw. powierzchni próbnych objętych penetracją terenową zadaniem inwentaryzacji oraz rozpoznania struktury (frekwencyjnej i asortymentowej) lokalnych eratyków (por. rozdz. 4.3.1.). Przypomnijmy, iż

wysoczyznowe powierzchnie próbne, objęte stosownym programem badań archeologicznych, położone są na: północnym skraju wysoczyzny bezpośrednio przylegającym do Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej, w rejonie zlewni: środkowej Tążyny i środkowej Bachorzy, wreszcie – na południowym obrzeżu Wysoczyzny Kujawskiej w rejonie Pogórków Radziejowskich (por. szczególnie ryc. 19-22 w rozdz. 4.3.2.).

Tak więc, ogólnie rzecz biorąc, próby skał narzutowych wyselekcjonowane z pryzm tzw. kamieni polnych usypanych na północnym skraju wysoczyzny, tj. w okolicach miejscowości Gniewkówiec (próba nr 3)<sup>2</sup> oraz Rojewo (próba nr 9), charakteryzują rezerwar eratyków na potrzeby wytwórczości kamieniarskiej późnoneolitycznych grup ludności zasiedlających południową część Kotliny Toruńskiej styczną z północnym brzegiem wysoczyzny, a dokładniej – mieszkańców tzw. rojewickiej i tarkowskiej aglomeracji osadniczej społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (szerzej por. rozdz. 4.3.2., w szczególności ryc. 19)<sup>3</sup>. Z kolei próby narzutniaków wybrane ze stosów kamieni zebranych z pól uprawnych w pobliżu miejscowości Kijewo (próba nr 5) i Stanomin (próba nr 11) w północno-wschodniej części Wysoczyzny Kujawskiej, dają wgląd w strukturę zasobów surowcowych przydatnych dla kamieniarstwa społeczności zamieszkujących w późnym neolicie rejon zlewni środkowej Tążyny (por. rozdz. 4.3.2., zwłaszcza ryc. 20), natomiast próby wydzielone do badań ze stosów głazów i otoczków usypanych nieopodal miejscowości Sędzin (próba nr 10) oraz Wola Bachorna (próba 13) w centralnej części Wysoczyzny Kujawskiej pozwalają określić rezerwar eratyków na użytek grup ludności eksploatujących obszar zlewni środkowej Bachorzy, przede wszystkim jednak społeczności późnoneolitycznej koncentracji osadniczej w rejonie Piasków Krzywosądzkich (por. rozdz. 4.3.2., zwłaszcza ryc. 21). Wreszcie próby narzutniaków pochodzące z usypisk tzw. kamieni polnych umiejscowionych w pobliżu miejscowości Nasiłowo (próba nr 6) oraz Plebanka (próba nr 8) na południowym skraju Wysoczyzny Kujawskiej dobrze charakteryzują zasoby

<sup>2</sup> Podane w nawiasach numery ewidencyjne prób surowców narzutowych odpowiadają numerom ewidencyjnym prób w tabeli 2 i na rycinach 2, 3 (por. rozdz. 1.) oraz w tabeli 6 i na rycinach 11, 12 (por. rozdz. 4.5.).

<sup>3</sup> Przypomnijmy, iż charakterystykę petrograficzną skał eratycznych występujących w okolicach rozpatrywanych kujawskich obszarów diagnostycznych oparto za każdym razem na analizie składu surowcowego odpowiednich gabarytowo głazów i otoczków (szerzej por. rozdz. 2.) wybieranych do badań zawsze spośród dwóch pryzm tzw. kamieni polnych (szerzej por. rozdz. 4.3.1.).

by surowcowe tych okolic na potrzeby kamieniarstwa grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych zasiedlających pobliskie tzw. Wzgórze Prokopiaka w Opatowicach (por. rozdz. 4.3.2., zwłaszcza ryc. 22).

Z kolei ocenę zasobności w kamienny materiał polodowcowy obszaru wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, a ściślej – terenów odosobnionego obszaru badawczego wytypowanego w rejonie skraju wysoczyzny stycznej z zachodnim brzegiem Jeziora Kamienieckiego – oparto na analizie dwóch próbek eratyków wydzielonych z przyzm tzw. kamieni polnych zebranych z pól uprawnych nieopodal Dysieka (próba nr 2) i Kamieńca (próba nr 4). Tym samym, podobnie jak czyniono to w odniesieniu do wysoczyznowych powierzchni próbnych, respektowano zasadę charakterystyki struktury (frekwencyjnej i asortymentowej) lokalnych narzutniaków na podstawie oględzin archeopetrograficznych głazów i otoczków selekcjonowanych do badań zawsze spośród dwóch usypisk kamieni (szerzej por. rozdz. 2. oraz 4.3.1.). Pochodzące stąd próby eratyków informują o potencjale surowców eratycznych potrzebnych do produkcji kamieniarskiej społeczności zasiedlających w późnym neolicie obrzeża wysoczyzny przylegające do okolicznych glacialnych rynien jeziornych, tj. jezior: Kamienieckiego, Ostrowickiego, Szydłowskiego oraz Popielewskiego, a także przyległych do nich mniejszych form dolinnych (por. rozdz. 4.3.2., zwłaszcza ryc. 24).

### **7.1. Próba oszacowania prawdopodobnego zasobu surowców eratycznych na obszarach powierzchni próbnych**

Jak uzasadniono wyżej, oszacowanie prawdopodobnego zasobu surowców narzutowych zalegających w osadach glacialnych wschodniej części wielkodolinnej Nizy Polskiego jest możliwe nie tylko w ujęciu mezoregionalnym, tj. z perspektywy kujawskiego mezoregionu osadniczo-kulturowego czy oddzielnie rozpatrzonych obszarów Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. rozdz. 6.), lecz także w ujęciu mikroregionalnym, czyli z punktu widzenia wytypowanych w rejonie Kujaw powierzchni prób-

nych. Mianowicie szacunki informujące o prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) skał eratycznych dostępnych w okolicach w promieniu 5 km wokół poszczególnych stosów tzw. kamieni polnych (zaprezentowane w tabelach 16-25 w rozdz. 6.1.), w pełni uzasadniają podjęcie analogicznego zadania oceny potencjalnego rezerwuaru lokalnych surowców eratycznych z perspektywy potrzeb kamieniarstwa społeczności zasiedlających w przeszłości okolice kujawskich obszarów diagnostycznych, a konkretnie ściśle z nimi związanych aglomeracji osadniczych późnoneolitycznych grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (por. rozdz. 4.3.2., szczególnie ryc. 19-24).

Przypomnijmy zatem, iż prawdopodobną frekwencję (liczba-egzemplarze, %) surowców narzutowych w osadach polodowcowych obszarów rozciągających się wokół przyzm tzw. kamieni polnych oszacowano, wykorzystując wcześniej omówione założenia koncepcji *terytorium eksploatowanego przez osadę*, a także na podstawie znajomości kryteriów delimitacji próbek eratyków wydzielonych do ekspertyzy archeopetrograficznej oraz informacji uzyskanych na temat wielkości powierzchni pól uprawnych, z których zebrano głazy i otoczki tworzące usypiska objęte stosownymi badaniami (szerzej por. rozdz. 6.1.).

Potencjalną zasobność kamieni eratycznych w zasobach surowcowych kujawskich powierzchni próbnych przeanalizowano – podobnie jak to czyniono w przypadku oszacowania możliwego rezerwuaru surowców skalnych z perspektywy całych Kujaw czy obszarów Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. rozdz. 6.) – uwzględniając szacunki dotyczące prawdopodobnej liczebności ogółu narzutniaków osadzonych w miejscowych osadach glacialnych oraz potencjalnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał dostępnych w tych okolicach.

Wartości dotyczące prawdopodobnej liczebności ogółu konkrekcji eratycznych oraz potencjalnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu asortymentowego surowców narzutowych w utworach glacialnych wysoczyznowych powierzchni próbnych, tj. terenów w promieniu 5 km wokół przyzm tzw. kamieni polnych zlokalizowanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, zlewni środkowej Tążyny, zlewni środkowej Bachorzy

oraz południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, zaprezentowano w odpowiedniej kolejności w tabelach 44-47. Natomiast analogiczne szacunki informujące o możliwej zasobności narzutników zalegających na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, tj. o potencjalnym rezerwuarze kamieni eratycznych w okolicach wyznaczonych okręgiem o promieniu 5 km wokół pryzm kamieni usypanych nieopodal Dysieka i Kamieńca nad Jeziorem Kamienieckim, przedstawiono wcześniej w tabeli 28 i szerzej omówiono w poprzednim rozdziale (por. rozdz. 6.2.).

W tabelach 28 oraz 44-47 zawarto także wartości informujące o prawdopodobnej średniej liczebności wszystkich gładów i otczaków osiągalnych w zasobach surowcowych terenów rozciągających się wokół pryzm eratyków zbadanych w obrębie wysoczyznowych obszarów diagnostycznych (por. tab. 44-47), a także powierzchni pojeziernej reprezentowanej przez próby kamieni narzutowych zebranych w okolicach Jeziora Kamienieckiego (por. tab. 28 w rozdz. 6.2.). Ponadto w tabelach tych przedstawiono szacunki dotyczące potencjalnej przeciętnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał eratycznych występujących w osadach glacialnych tych kujawskich powierzchni próbnych. Prawdopodobny średni udział (%) składu petrograficznego surowców narzutowych występujących w okolicach obszarów badawczych wydzielonych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej ujęto graficznie na rycinach 49-52, a możliwą średnią frekwencję (%) struktury asortymentowej eratyków skandynawskich na terenach położonych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego zaprezentowano wcześniej na rycinie 48 (por. rozdz. 6.2.).

Całość szacunków informujących o prawdopodobnej średniej liczebności ogółu skał narzutowych oraz potencjalnej przeciętnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych ich odmian litologicznych dostępnych w zasobach surowcowych wszystkich – z osobna rozpatrywanych – kujawskich obszarów diagnostycznych, czyli na terenach w promieniu 5 km (inaczej o areale 785 ha) wokół lokalizacji pochodzących stamtąd prób eratyków, zestawiono łącznie w tabeli 48.

Rejestr wartości granicznych prawdopodobnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian petrograficznych surowców eratycznych w osadach polodowco-

wych obszarów próbnych wydzielonych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej (tj. w rejonach: północnego skraju wysoczyzny, zlewni środkowej Tążyny i środkowej Bachorzy oraz południowego obrzeża wysoczyzny), a także wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (tj. w rejonie Jeziora Kamienieckiego), przedstawiono w tabeli 49. Analogiczny wykaz minimalnej oraz maksymalnej możliwej przeciętnej frekwencji (liczba-egzemplarze) składu asortymentowego narzutników występujących tylko na terenach wysoczyznowych powierzchni diagnostycznych zaprezentowano w tabeli 50. Natomiast porównawcze zestawienie skrajnych wartości potencjalnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych rodzajów skał dostępnych w zasobach narzutników wszystkich kujawskich obszarów próbnych (por. tab. 49), a także w okolicach powierzchni badawczych wydzielonych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 50), ujęto łącznie w tabeli 51.

Rozpatrzywszy potencjalną zasobność Kujaw w kamienny surowiec narzutowy z perspektywy obszarów wytypowanych powierzchni diagnostycznych, tj. odwołując się do oszacowań prawdopodobnej średniej liczebności ogółu skał eratycznych dostępnych na terenach w promieniu 5 km wokół pochodzących stamtąd prób tzw. kamieni polnych, stwierdzamy, iż najbardziej dostatnimi w materiał eratyczny byłyby obszary położone na północnym skraju Wysoczyzny Kujawskiej przylegającej bezpośrednio do Kotliny Toruńskiej, czyli w okolicach lokalizacji pryzm kamieni usypanych nieopodal Gniewkówca i Rojewa, oraz nad Jeziorem Kamienieckim we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, a więc w okolicach rozciągających się wokoło prób eratyków z Dysieka i Kamieńca (por. tab. 28 w rozdz. 6.2. oraz tab. 44, 48). Prawdopodobna przeciętna liczebność wszystkich skał narzutowych występujących w zasobach surowcowych północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, tj. osiągalnych na obszarach o areale 785 ha wokół lokalizacji pochodzących stąd prób kamieni, wynosi 1 729 955 gładów i otczaków przydatnych – pod względem asortymentowym i gabarytowym – do wytworzenia wszystkich produktów niżowego kamieniarstwa w neolicie (por. tab. 44 i 48).

Porównywalny potencjał surowców narzutowych charakteryzuje tereny położone nad Jeziorem Kamienieckim, na których możliwa średnia

**Tabela 44. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 17, 22, 26, 27)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Gniewkówiec	15 680 1,03%	19 040 1,25%	3 360 0,22%	5 600 0,37%	64 960 4,27%	295 680 19,44%	24 640 1,62%	594 720 39,10%	131 040 8,62%	304 640 20,03%	6 720 0,44%	36 960 2,43%	13 440 0,88%	4 480 0,29%	1 520 960 100%
Rojewo	12 560 0,65%	21 980 1,13%	4 710 0,24%	6 280 0,32%	65 940 3,40%	337 550 17,41%	18 840 0,97%	788 140 40,65%	171 130 8,83%	340 690 17,57%	6 280 0,32%	50 240 2,59%	12 560 0,65%	102 050 5,26%	1 938 950 100%
Średnia	14 120 0,84%	20 510 1,19%	4 035 0,23%	5 940 0,35%	65 450 3,84%	316 615 18,43%	21 740 1,30%	691 430 39,88%	151 085 8,73%	322 665 18,80%	6 500 0,38%	43 600 2,51%	13 000 0,77%	53 265 2,78%	1 729 955 100%

**Tabela 45. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Tążyny (por. tab. 19, 24, 26, 27)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Kijewo	14 130 0,94%	15 543 1,04%	4 239 0,28%	2 826 0,19%	46 629 3,11%	261 405 17,45%	21 195 1,42%	584 982 39,06%	159 669 10,66%	302 382 20,19%	7 065 0,47%	46 629 3,11%	9 891 0,66%	21 195 1,42%	1 497 780 100%
Stanomin	12 528 0,74%	18 792 1,11%	2 784 0,16%	3 480 0,21%	61 944 3,67%	304 152 18,01%	19 488 1,15%	644 495 38,15%	191 400 11,33%	342 432 20,27%	6 264 0,37%	66 816 3,96%	14 616 0,87%	0 0,00%	1 689 192 100%
Średnia	13 329 0,84%	17 168 1,08%	3 512 0,22%	3 153 0,20%	54 287 3,39%	282 779 17,73%	20 342 1,29%	614 739 38,61%	175 535 11,00%	322 407 20,23%	6 665 0,42%	56 723 3,54%	12 254 0,77%	10 598 0,71%	1 593 486 100%

**Tabela 46. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy (por. tab. 23, 25, 26, 27)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Sędzin	13 050 0,89%	16 965 1,16%	2 610 0,18%	3 915 0,27%	48 285 3,29%	246 645 16,81%	23 490 1,60%	598 995 40,84%	159 210 10,85%	264 915 18,06%	6 525 0,44%	63 945 4,36%	10 440 0,71%	7 830 0,53%	1 466 820 100%
Wola Bachorna	12 496 0,83%	15 620 1,04%	3 124 0,21%	5 467 0,36%	47 641 3,17%	274 131 18,22%	28 116 1,87%	616 209 40,97%	139 799 9,29%	297 561 19,78%	4 686 0,31%	41 393 2,75%	11 715 0,78%	6 248 0,42%	1 504 206 100%
Średnia	12 773 0,86%	16 293 1,10%	2 867 0,20%	4 691 0,32%	47 963 3,23%	260 388 17,52%	25 803 1,74%	607 602 40,91%	149 505 10,07%	281 238 18,92%	5 606 0,38%	52 669 3,56%	11 078 0,75%	7 039 0,48%	1 485 513 100%

**Tabela 47. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 20, 21, 26, 27)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Nasiłowo	14 168 0,86%	17 248 1,05%	1 848 0,11%	3 696 0,22%	72 072 4,37%	262 416 15,90%	17 248 1,05%	618 464 37,48%	209 440 12,69%	335 720 20,34%	3 696 0,22%	78 848 4,78%	13 552 0,82%	1 848 0,11%	1 650 264 100%
Plebanka	9 282 0,58%	23 205 1,44%	2 184 0,14%	2 184 0,14%	56 511 3,52%	316 407 19,69%	15 288 0,95%	564 837 35,15%	189 189 11,77%	365 547 22,75%	1 911 0,12%	39 585 2,46%	9 555 0,59%	11 466 0,71%	1 607 151 100%
Średnia	11 725 0,72%	20 227 1,24%	2 016 0,13%	2 940 0,18%	64 292 3,94%	289 412 17,80%	16 268 1,00%	591 651 36,32%	199 315 12,23%	350 634 21,55%	2 804 0,17%	59 217 3,62%	11 554 0,71%	6 657 0,41%	1 628 708 100%

**Tabela 48. Prawdopodobny średni udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 28, 44-47)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Północny skraj Wysoczyzny Kuj. <sup>a</sup>	14 120 0,84%	20 510 1,19%	4 035 0,23%	5 940 0,35%	65 450 3,84%	316 615 18,43%	21 740 1,30%	691 430 39,88%	151 085 8,73%	322 665 18,80%	6 500 0,38%	43 600 2,51%	13 000 0,77%	53 265 2,78%	1 729 955 100%
Zlewnia środkowej Tążyny <sup>b</sup>	13 329 0,84%	17 168 1,08%	3 512 0,22%	3 153 0,20%	54 287 3,39%	282 779 17,73%	20 342 1,29%	614 739 38,61%	175 535 11,00%	322 407 20,23%	6 665 0,42%	56 723 3,54%	12 254 0,77%	10 598 0,71%	1 593 486 100%
Zlewnia środkowej Bachorzy <sup>c</sup>	12 773 0,86%	16 293 1,10%	2 867 0,20%	4 691 0,32%	47 963 3,23%	260 388 17,52%	25 803 1,74%	607 602 40,91%	149 505 10,07%	281 238 18,92%	5 606 0,38%	52 669 3,56%	11 078 0,75%	7 039 0,48%	1 485 513 100%
Południowy skraj Wysoczyzny Kuj. <sup>d</sup>	11 725 0,72%	20 227 1,24%	2 016 0,13%	2 940 0,18%	64 292 3,94%	289 412 17,80%	16 268 1,00%	591 651 36,32%	199 315 12,23%	350 634 21,55%	2 804 0,17%	59 217 3,62%	11 554 0,71%	6 657 0,41%	1 628 708 100%
Pojezierze Gnieźnieńskie <sup>e</sup>	12 525 0,74%	15 870 0,93%	5 243 0,31%	13 395 0,79%	52 560 3,09%	350 865 20,60%	42 660 2,51%	662 378 38,86%	171 833 10,13%	317 438 18,57%	3 788 0,22%	33 923 2,00%	15 878 0,94%	5 535 0,33%	1 703 888 100%

Uwagi:

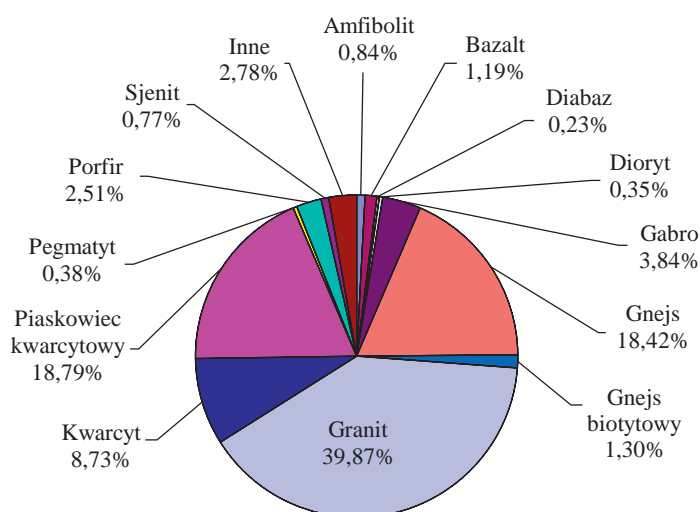
<sup>a</sup> Prawdopodobny średni udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w Gniewkówcu i Rojewie (por. tab. 44).

<sup>b</sup> Prawdopodobny średni udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w Kijewie i Stanominie (por. tab. 45).

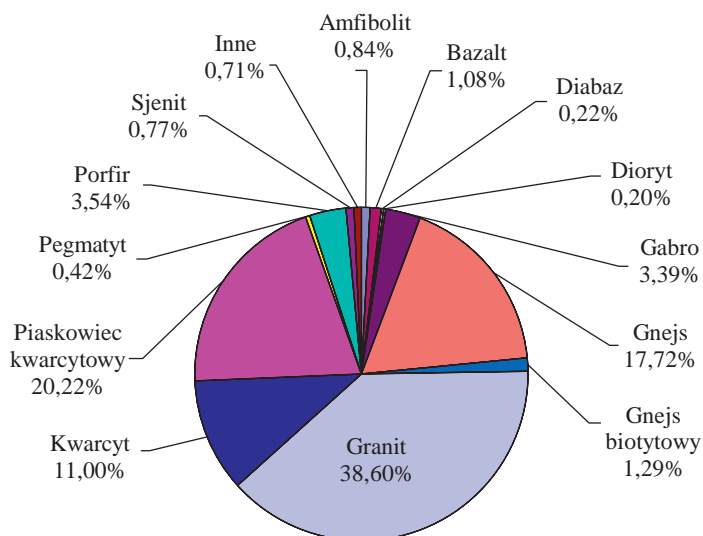
<sup>c</sup> Prawdopodobny średni udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w Sędzinie i Woli Bachornej (por. tab. 46).

<sup>d</sup> Prawdopodobny średni udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w Nasiłowie i Plebance (por. tab. 47).

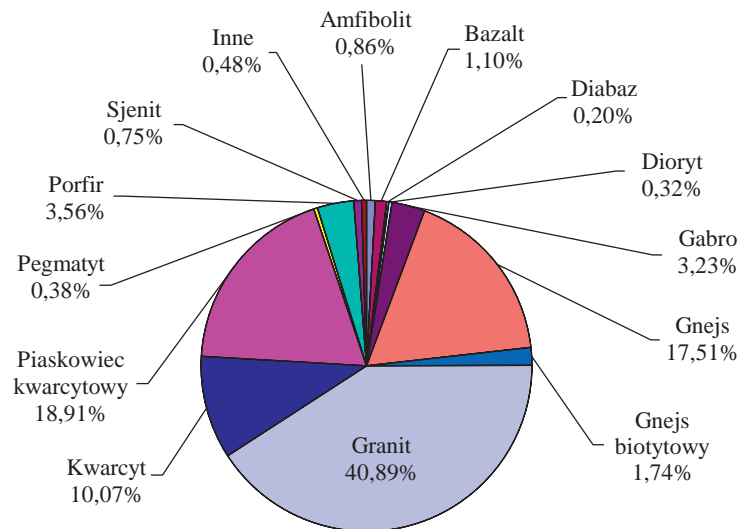
<sup>e</sup> Prawdopodobny średni udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w Dysieku i Kamieńcu (por. tab. 28 w rozdz. 6.2.).



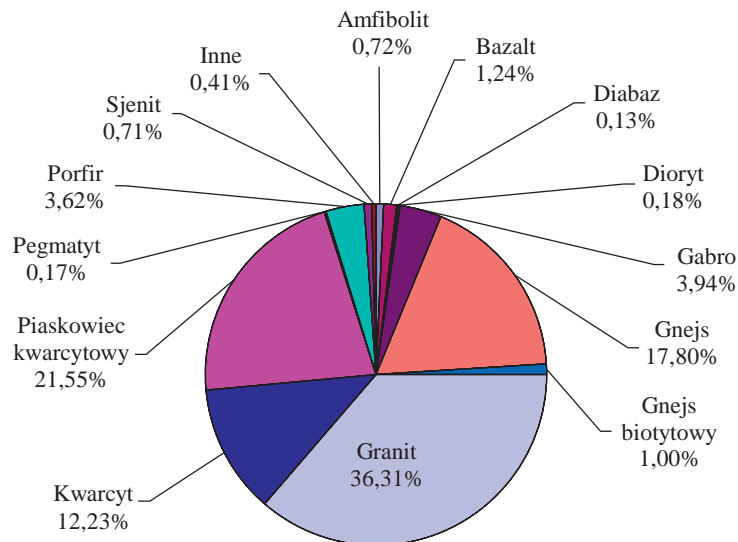
Ryc. 49. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej



Ryc. 50. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Tążyny



Ryc. 51. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Bachorza



Ryc. 52. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej

liczebność odpowiednich bloków skalnych sięga 1 703 888 okazów (por. tab. 28 w rozdz. 6.2. i tab. 48). Nieznacznie tylko ustępuje im rezerwu- ar narzutniaków dostępnych w okolicach pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej nieopodal Nasiłowa i Plebanki, gdzie prawdopodobna średnia liczebność skał narzutowych w lokalnych osadach glacialnych równa się 1 628 708 głązów i otoczków potrzebnych dla neolitycznej wytwórczości kamieniarskiej (por. tab. 47 i 48) oraz na obszarze zlewni środkowej Tążyny w przykrawędnej strefie wysoczyzny przylegającej do Doliny Parchańskiej w okolicach Stanomina oraz usytuowanego nieopodal Kijewa, na którym potencjalna przeciętna liczebność surowców eratycznych wynosi 1 593 486 odpowiednich głązów i otoczków (por. tab. 45 i 48).

Nieco mniej okazałe wypada ocena potencjalnego rezerwuaru narzutniaków fennoskandzkich osiągalnych w okolicach rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych, wydzielonych do badań w rejonie zlewni środkowej Bachorzy, obejmujących przykrawędną strefę wysoczyzny przylegającą do Doliny Bachorzy w okolicach Sędzina i Woli Bachornej. Otóż prawdopodobną średnią liczebność surowców narzutowych w osadach glacialnych tych okolic oszacowano na 1 485 513 konkrekcji skalnych nadających się do wytworzenia wszystkich neolitycznych form narzędziowych (por. tab. 46 i 48). Niemniej jednak nie oznacza to, iż zasoby surowcowe terenów położonych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy należałoby zaliczyć do relatywnie ubogich w kamienny materiał polodowcowy. Przekonuje o tym nie tylko niebagatelna, naszym zdaniem, potencjalna średnia liczebność wszystkich miejscowych głązów i otoczków przydatnych dla miejscowego kamieniarstwa w neolicie, pomimo że najniższa w porównaniu do rezerwuaru odpowiednich eratyków osiągalnych w okolicach pozostałych powierzchni próbnych (por. tab. 48 oraz uwagi wyżej), lecz także zaprezentowane niżej szacunki dotyczące prawdopodobnego przeciętnego rezerwuaru (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał narzutowych dostępnych w rejonach kujawskich obszarów diagnostycznych (por. tab. 44-48 oraz uwagi niżej).

W sumie, biorąc pod uwagę omówione wyżej szacunki informujące o prawdopodobnej średniej liczebności skał eratycznych zdeponowanych w okolicach kujawskich powierzchni próbnych – *sensu stricto* na terenach wyznaczonych okręgiem o promieniu 5 km wokół zbadanych tutaj pryzm narzutniaków, konstatujemy względnie porównywalną zasobność rozpatrywanych obszarów wschodniej części wielkodolinnego pasa Niżu Polskiego w głązy i otoczki polodowcowe nadające się do produkcji kamieniarskiej neolitycznych mieszkańców Kujaw (por. tab. 48).

W takim razie przypuszczać należy, iż grupy ludności zasiedlające ówczesnie obszary kujawskiego wycinka Niżu Polskiego miały dostęp do wyjątkowo obfitego zasobu surowców eratycznych, bo wynosił on przeciętnie – w zależności od zamieszkiwanego obszaru – od 1 485 513 do 1 729 955 głązów i otoczków potrzebnych miejscowym kamieniarzom do wykonania wszystkich form narzędziowych użytkowanych w neolicie.

Również biorąc pod uwagę szacunki informujące o prawdopodobnym przeciętnym zasobie asortymentowym surowców narzutowych dostępnych w osadach glacialnych kujawskich obszarów diagnostycznych, stwierdzamy nadzwyczaj wysoką (z perspektywy dotychczasowej wiedzy na temat geologii niżowych eratyków) liczebność wszystkich bez wyjątku ich odmian petrograficznych oraz podobnie względnie zbliżoną frekwencję (liczba-egzemplarze, %) większości rodzajów skał możliwych do pozyskania przez neolitycznego kamieniarza w okolicach rozciągających się wokół pochodzących stąd prób tzw. kamieni polnych (por. tab. 48, 49; ryc. 49-52).

Tak więc prawdopodobna średnia liczebność skał amfibolitu wśród narzutniaków zalegających ogół kujawskich powierzchni próbnych, tj. na obszarach o powierzchni 785 ha wokół stosów kamieni zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, wynosiłaby od co najmniej 11 725 (południowy skraj wysoczyzny) do – maksymalnie – 14 120 (północny skraj wysoczyzny) głązów i otoczków przydatnych dla kamieniarstwa neolitycznego, natomiast prawdopodobna przeciętna frekwencja procentowa tego surowca – od co najmniej 0,72% (południowy skraj wysoczyzny) do – maksymalnie – 0,86% (zlewnia środkowej Bachorzy) wszystkich skał eratycznych do-

stępnym w osadach polodowcowych tych okolic (por. tab. 48, 49). W przypadku eratyków bazaltu analogiczne szacunki wynoszą od 15 870 (Pojezierze Mogileńskie) do 20 510 (północny skraj wysoczyzny) odpowiednich bloków skalnych oraz od 0,93% (Pojezierze Mogileńskie) do 1,24% (południowy skraj wysoczyzny), diabazu – od 2 016 (południowy skraj wysoczyzny) do 5 243 (Pojezierze Mogileńskie) takich konkrekcji oraz od 0,13% (południowy skraj wysoczyzny) do 0,31% (Pojezierze Mogileńskie), diorytu – od 2 940 (południowy skraj wysoczyzny) do 13 395 (Pojezierze Mogileńskie) egzemplarzy oraz od 0,18% (południowy skraj wysoczyzny) do 0,79% (Pojezierze Mogileńskie), gabra – od 47 963 (zlewnia środkowej Bachorzy) do 65 450 (północny skraj wysoczyzny) egzemplarzy oraz od 3,09% (Pojezierze Mogileńskie) do 3,94% (południowy skraj wysoczyzny), gnejsu – od 260 388 (zlewnia środkowej Bachorzy) do 350 865 (Pojezierze Mogileńskie) egzemplarzy oraz od 17,52% (zlewnia środkowej Bachorzy) do 20,60% (Pojezierze Mogileńskie), gnejsu biotytowego – od 16 268 (południowy skraj wysoczyzny) do 42 660 (Pojezierze Mogileńskie) egzemplarzy oraz od 1,00% (południowy skraj wysoczyzny) do 2,51% (Pojezierze Mogileńskie), granitu – od 591 651 (południowy skraj wysoczyzny) do 691 430 (północny brzeg wysoczyzny) egzemplarzy oraz od 36,32% (południowy skraj wyso-

czyzny) do 40, 91% (zlewnia środkowej Bachorzy), kwarcytu – od 149 505 (zlewnia środkowej Bachorzy) do 199 315 (południowy skraj wysoczyzny) egzemplarzy oraz od 8,73% (północny brzeg wysoczyzny) do 12,23% (południowy skraj wysoczyzny), piaskowca kwarcytowego – od 281 238 (zlewnia środkowej Bachorzy) do 350 634 (południowy skraj wysoczyzny) egzemplarzy oraz od 18,57% (Pojezierze Mogileńskie) do 21,55% (południowy skraj wysoczyzny), pegmatytu – od 2 804 (południowy skraj wysoczyzny) do 6 665 (zlewnia środkowej Tążyny) egzemplarzy oraz od 0,17% (południowy skraj wysoczyzny) do 0,42% (zlewnia środkowej Tążyny), porfiru – od 33 923 (Pojezierze Mogileńskie) do 59 217 (południowy skraj wysoczyzny) egzemplarzy oraz od 2,00% (Pojezierze Mogileńskie) do 3,62% (południowy skraj wysoczyzny), sjenitu – od 11 078 (zlewnia środkowej Bachorzy) do 15 878 (Pojezierze Mogileńskie) egzemplarzy oraz od 0,71% (południowy skraj wysoczyzny) do 0,94% (Pojezierze Mogileńskie), a innych surowców – od 5 535 (Pojezierze Mogileńskie) do 53 265 (północny brzeg wysoczyzny) egzemplarzy oraz od 0,33% (Pojezierze Mogileńskie) do 2,78% (północny brzeg wysoczyzny) (por. tab. 48, 49; ryc. 48 w rozdz. 6.2. oraz ryc. 49–52).

Podsumowując oszacowaną wyżej prawdopodobną średnią frekwencję (liczba-egzemplarze, %) surowców skalnych w kujawskich zasobach

**Tabela 49. Wartości graniczne prawdopodobnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyzmi kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnym na Wysoczyźnie Kujawskiej oraz we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 48)**

Surowiec	Frekwencja (średnia)			
	Liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max
Amfibolit	11 725	14 120	0,72%	0,86%
Bazalt	15 870	20 510	0,93%	1,24%
Diabaz	2 016	5 243	0,13%	0,31%
Dioryt	2 940	13 395	0,18%	0,79%
Gabro	47 963	65 450	3,09%	3,94%
Gnejs	260 388	350 865	17,52%	20,60%
Gnejs biotytowy	16 268	42 660	1,00%	2,51%
Granit	591 651	691 430	36,32%	40,91%
Kwarcyt	149 505	199 315	8,73%	12,23%
Piaskowiec kwarcytowy	281 238	350 634	18,57%	21,55%
Pegmatyt	2 804	6 665	0,17%	0,42%
Porfir	33 923	59 217	2,00%	3,62%
Sjenit	11 078	15 878	0,71%	0,94%

kamieni polodowcowych, konstatujemy wprawdzie stosunkowo porównywalny udział większości analizowanego składu asortymentowego tutejszych eratyków, niemniej jednak zauważamy także pewne odmienności dotyczące potencjalnego przeciętnego rezerwuaru pewnych ich odmian petrograficznych w niektórych okolicach pochodzących stąd prób narzutniaków fenno-skandzkich (por. tab. 48 i 49; ryc. 48 w rozdz. 6.2. oraz ryc. 49-52). Mianowicie w przypadku eratyków diabazu, diorytu, gnejsu biotytowego, pegmatytu oraz – choć w mniejszym stopniu – porfiru stwierdzamy bardziej wyraźne różnice pomiędzy wartościami granicznymi odnoszącymi się do prawdopodobnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, udział procentowy) tych rodzajów skał w lokalnych rezerwuarach surowcowych (por. tab. 48 i 49; ryc. 48 w rozdz. 6.2. oraz ryc. 49-52). Powyższe spostrzeżenia pozostają w zasadzie zgodne z wcześniejszymi obserwacjami poczynionymi względem zróżnicowania frekwencyjnego składu petrograficznego narzutniaków rozpatrywanego w szerszej, tj. mezoregionalnej perspektywie kujawskiego wycinka Niżu Polskiego (por. rozdz. 6.2.). Wśród pozostałego asortymentu surowców narzutowych, tj. amfibolitu, bazaltu, gabra, gnejsu, granitu, kwarcytu, piaskowca kwarcytowego i sjenitu, nie odnotowujemy tak podobnie czytelnych rozbieżności względem ich minimalnej i maksymalnej prawdopodobnej średniej liczebności osiągalnej w osadach glacialnych kujawskich powierzchni próbnych. Tym niemniej wyeksponować należy pewne – sygnalizowane już – odmienności frekwencyjne tych odmian litologicznych skał zauważalne w aspekcie chorograficznym, tj. z perspektywy różnej zasobności w eratyki amfibolitu, bazaltu, gabra, gnejsu, granitu, kwarcytu, piaskowca kwarcytowego i sjenitu niektórych obszarów diagnostycznych Kujaw, wynikające z odmiennego usytuowania przestrzennego tych terenów.

Otóż rejonem Kujaw potencjalnie bardziej zasobniejszym w eratyki diabazu, diorytu, gnejsu, gnejsu biotytowego oraz sjenitu byłyby okolice rozciągające się w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zebranych w okolicach Dysieka i Kamieńca we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, aniżeli tereny ograniczone analogicznym zasięgiem wokół wszystkich prób narzutniaków położonych na obszarach diagnostycznych

Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 48 i 49). Na terenach wysoczyznowych powierzchni próbnych szacunki dotyczące prawdopodobnej średniej liczebności większości wymienionych wyżej surowców narzutowych, tj. za wyjątkiem diabazu i gnejsu (por. niżej), są relatywnie porównywalne (por. tab. 48). Natomiast potencjalna zasobność skał diabazu oraz gnejsu w osadach polodowcowych Wysoczyzny Kujawskiej nieznacznie tylko ustępuje prawdopodobnej przeciętnej liczbie tych surowców narzutowych dostępnych w okolicach rozciągających się wokoło obu wymienionych wyżej prób pojeziernych umiejscowionych nad Jeziorem Kamienieckim (por. tab. 48).

Z kolei potencjalne zasoby wysoczyznowych obszarów diagnostycznych przedstawiają się jako bardziej obfitujące we wszystkie pozostałe odmiany litologiczne skał, tj. amfibolitu, bazaltu, gabra, granitu, kwarcytu, piaskowca kwarcytowego i porfiru, aniżeli możliwy rezerwuar odpowiednich narzutniaków dostępny w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Mianowicie tereny północnego brzegu Wysoczyzny Kujawskiej (tj. w okolicach rozciągających wokół stosów tzw. kamieni polnych nieopodal Gniewkówca i Rojewa) jawią się jako najbardziej dostatnie – pod względem prawdopodobnej średniej liczebności – w skały amfibolitu, bazaltu, gabra i granitu, zaś zasoby południowego skraju wysoczyzny (tj. okolice wokoło prób kamieni z Nasiłowa i Plebanki) przewyższałyby zasobnością eratyków kwarcytu, piaskowca kwarcytowego i porfiru rezerwuary tych surowców dostępne na terenach innych kujawskich powierzchni próbnych (por. tab. 48 i 49).

Niżej rozpatrzmy prawdopodobny zasób surowców narzutowych osiągalny w utworach polodowcowych Wysoczyzny Kujawskiej, tj. z perspektywy obszarów badawczych rozciągających się w okolicach wysoczyznowych prób tzw. kamieni polnych. Potencjalną zasobność tych terenów w eratyki skandynawskie rozważono – analogicznie, jak w przypadku oszacowania możliwego rezerwuaru narzutniaków z perspektywy wszystkich kujawskich obszarów diagnostycznych (por. wyżej) – z uwzględnieniem szacunków informujących o prawdopodobnej średniej liczebności ogółu gładów i otoczków narzutowych oraz potencjalnej przeciętnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) ich odmian litologicznych. W tym celu prześledzimy możliwy potencjał surowców eratycznych

dostępny w osadach glacialnych poszczególnych obszarów powierzchni próbnych wydzielonych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej, a więc terenów w promieniu 5 km wokół pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie północnego skraju wysoczyzny, zlewni środkowej Tążyny, zlewni środkowej Bachorzy oraz południowego skraju wysoczyzny (por. tab. 44-47, oraz 48; ryc. 49-52).

Jak już nadmieniono, obszarem Wysoczyzny Kujawskiej – podobnie, jak i z perspektywy całych Kujaw – potencjalnie najbardziej zasobnym w kamienny surowiec narzutowy byłyby tereny położone na jej północnym skraju stycznym z Kotliną Toruńską. W tym rejonie, a ściślej w okolicach o powierzchni 785 ha wytyczonej wokół pryzm narzutniaków z Gniewkówca i Rojewa, prawdopodobna średnia liczebność skał eratycznych wynosi 1 729 955 gładów i otczaków nadających się – ze względu na skład petrograficzny oraz posiadane gabaryty – do produkcji kamieniarskiej na Niżu Polskim w neolicie (por. tab. 44 i 48). Pod tym względem nieznacznie ustępowałyby im tereny rozciągające się wokół pryzm tzw. kamieni polnych usypanych nieopodal Nasiłowa i Plebanki na południowym skraju wysoczyzny. Potencjalna przeciętna liczba odpowiednich bloków skalnych osiągalna w miejscowych osadach polodowcowych stanowi 1 628 708 okazów (por. tab. 47 i 48). Zbliżony rezerwuar skał narzutowych ustalono dla obszaru zlewni środkowej Tążyny. W zasobach surowcowych tych okolic, reprezentowanych przez próby kamieni zebranych w pobliżu Stanomina i Kijewa, potencjalna przeciętna liczebność narzutniaków równa się 1 593 486 takich gładów i otczaków (por. tab. 45 i 48). Natomiast jako najbardziej ubogi w eratyki obszarem Wysoczyzny Kujawskiej (podobnie jak i całych Kujaw) jawi się rejon zlewni środkowej Bachorzy. Otóż prawdopodobną średnią liczebność kamieni narzutowych w miejscowych osadach glacialnych, tj. okolic Sędzina i Woli Bachornej, oszacowano na 1 485 513 konkretów skalnych przydatnych do wykonania wszystkich produktów niżowego kamieniarstwa w neolicie (por. tab. 46 i 48).

Zatem najmniej zasobnym w eratyki pod względem potencjalnej przeciętnej liczebności ogółu gładów i otczaków okazuje się rezerwuar surowców osiągalny w rejonie zlewni środkowej Bachorzy. Niemniej jednak relatywnie najniższe szacunki dotyczące możliwego potencjału

miejscowych narzutniaków nie przesądzają bynajmniej, o czym wspomniano już wyżej, ażeby tereny rozciągające się wokół pryzm tzw. kamieni polnych usypanych nieopodal Sędzina i Woli Bachornej były mniej dostatecznie w kamienny surowiec narzutowy, a tym bardziej mniej atrakcyjne pod względem zaopatrywania się w materiał do produkcji kamieniarskiej w przeszłości, aniżeli pozostałe obszary Wysoczyzny Kujawskiej. Wszak prezentowane oszacowania kujawskiego rezerwuaru surowców narzutowych charakteryzują zasobność w materiał do produkcji kamieniarskiej stosunkowo niewielkich obszarów w promieniu 5 km wokół lokalizacji wytypowanych do badań pryzm tzw. kamieni polnych, czyli areałów zajmujących powierzchnię ledwie 785 ha. Dlatego też uważamy, iż prawdopodobna przeciętna liczebność narzutniaków dostępnych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy, powtórzmy wynosząca 1 485 513 gładów i otczaków, stanowi i tak nadzwyczaj okazały rezerwuar surowców eratycznych przydatnych dla lokalnej wytwórczości kamieniarskiej w neolicie. Powyższy wniosek wspierają także omówione niżej podobnie niebagatelne szacunki informujące o prawdopodobnej przeciętnej zasobności poszczególnych odmian litologicznych skał eratycznych dostępnych w okolicach wysoczyznowych powierzchni diagnostycznych (por. tab. 48 i 50).

W podsumowaniu stwierdzimy, iż rozpatrywane obszary Wysoczyzny Kujawskiej charakteryzują się względnie porównywalną zasobnością w głązy i otczaki niezbędne do wytworzenia wszystkich produktów niżowego kamieniarstwa w neolicie. Nie przeczą temu szacunki prawdopodobnej średniej liczebności ogółu konkretów narzutowych ustalone dla terenów położonych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej oraz zlewni środkowej Bachorzy, które charakteryzują się relatywnie najwyższym oraz najniższym prawdopodobnym przeciętnym potencjałem odpowiednich skał eratycznych. Otóż wyliczenia dotyczące możliwej średniej liczebności całości kamieni narzutowych dostępnych w miejscowych utworach polodowcowych, przypomnijmy wynoszące średnio 1 729 955 i 1 485 513 gładów i otczaków, stanowią na tyle bogaty rezerwuar eratyków przydatnych dla miejscowego kamieniarstwa, że wykazane różnice frekwencyjne, *nota bene* wcale nie tak znacząco okazały, nie mają żadnego znaczenia w ocenie zasobności tych

terenów w materiał do produkcji kamieniarskiej, podobnie z pewnością nie mogły stanowić i nie stanowiły jakichkolwiek ograniczeń w dostępności do tych lokalnych surowców kamiennych dla mieszkańców okolicznych osiedli w neolicie.

Rozpatrzywszy prawdopodobną średnią zasobność składu asortymentowego surowców eratycznych zalegających w okolicach wysoczyznowych obszarów diagnostycznych, konstatujemy względnie porównywalny udział większości ich odmian petrograficznych w osadach polodowcowych tych obszarów. Wartości graniczne potencjalnej przeciętnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych rodzajów skał narzutowych w zasobach surowcowych powierzchni próbnych Wysoczyzny Kujawskiej, tj. terenów północnego brzegu wysoczyzny, w zlewni środkowej Tążyny i środkowej Bachorzy oraz południowego skraju wysoczyzny, zestawiono w tabeli 50.

Przedstawione w tej tabeli minimalne i maksymalne szacunki dotyczące prawdopodobnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, %) składu petrograficznego narzutniaków fennoskandzkich na terenach wysoczyznowych obszarów próbnych nie tylko potwierdzają, ale jeszcze mocniej eksponują zauważony już wcześniej, wysoce zbieżny potencjał większości odmian litologicznych skał eratycznych w okolicach rozciągających się wokół pochodzących stąd prób tzw. kamieni polnych (por. tab. 48-51; ryc. 49-52). Mianowicie, gdy prawdopodobną przeciętną frekwencję zasobu asortymentowego eratyków w osadach glacialnych Kujaw rozpatrzemy tylko dla obszarów badawczych Wysoczyzny Kujawskiej, wtedy różnice między najniższymi i najwyższymi wartościami ich udziału (liczba-egzemplarze, %) będą o wiele mniejsze, aniżeli z perspektywy – wyżej omówionego – mezoregionalnego oszacowania potencjalnej przeciętnej zasobności poszczególnych odmian litologicznych skał uwzględniającym rezerwuar narzutniaków wszystkich kujawskich powierzchni próbnych (por. tab. 40-43).

Otóż w tym ujęciu, tj. biorąc pod uwagę wyłącznie okolice rozciągające się wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej, wartości graniczne prawdopodobnej średniej liczebności eratyków bazaltu, diabazu, diorytu, gnejsu, gnejsu biotytowego, porfiru i sjenitu są mniej oddalone od siebie, aniżeli analogiczne wartości udziału (liczba-egzemplarze, %) odpowied-

nych rodzajów skał rozpatrywane z perspektywy kujawskiego zasobu surowców narzutowych (por. tab. 48, 49 i 50). Oznacza to mniejsze rozbieżności pomiędzy najniższą a najwyższą potencjalną przeciętną liczbą tych odmian petrograficznych narzutniaków skandynawskich w rezerwuarze surowców wysoczyznowych obszarów diagnostycznych. Uwzględniając tylko okolice pryzm kamieni zlokalizowanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej, stwierdzamy również mniejszy rozrzew pomiędzy wartościami granicznymi prawdopodobnego średniego udziału procentowego u większości asortymentu miejscowych skał eratycznych, tj. bazaltu, diabazu, diorytu, gabra, gnejsu, gnejsu biotytowego, piaskowca kwarcytowego, porfiru i sjenitu, podczas gdy szacunki najniższej i najwyższej potencjalnej przeciętnej liczebności gabra, piaskowca kwarcytowego i pegmatytu w zasobach narzutniaków tych okolic pozostają niezienne (por. tab. 49, 50 oraz 51). W przypadku pozostałych odmian litologicznych skał, tj. amfibolitu, granitu, kwarcytu oraz pegmatytu, szacunki dotyczące ich prawdopodobnej średniej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) tych surowców narzutowych w osadach polodowcowych wysoczyznowych powierzchni próbnych są takie same, jak dla ich ustalonego wcześniej potencjalnego rezerwuaru asortymentowego dostępnego w rejonie całych Kujaw, tak pod względem możliwej przeciętnej liczebności, jak też potencjalnego udziału procentowego odpowiednich skał (por. tab. 49, 50 oraz 51).

W poniższym omówieniu pominięto ostatnio wymienioną grupę surowców, tj. amfibolit, granit, kwarcyt oraz pegmatyt, dla których – powtórzmy – szacunki dotyczące najniższej i najwyższej prawdopodobnej przeciętnej ich frekwencji (liczba-egzemplarze, %) są identyczne zarówno w ujęciu mezoregionalnym, tj. uwzględniającym zasoby kamienne ogółu kujawskich obszarów diagnostycznych, jak też rozpatrywanych z osobna, tj. tylko dla terenów rozciągających się wokoło pryzm narzutniaków zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 48 oraz 49-51).

W przypadku pozostałych dziewięciu rodzajów skał, czyli bazaltu, diabazu, diorytu, gabra, gnejsu, gnejsu biotytowego, piaskowca kwarcytowego, porfiru i sjenitu, potencjalna średnia ich frekwencja (liczba-egzemplarze, %) w rezerwuarach wysoczyznowych powierzchni próbnych przedstawia się następująco (por. tab. 48 i 50).

Tak więc prawdopodobna przeciętna liczebności eratyków bazaltu w zasobach surowcowych terenów o zasięgu w promieniu 5 km wokół obszarów diagnostycznych Wysoczyzny Kujawskiej wynosiłaby od co najmniej 16 293 (zlewnia środkowej Bachorzy) do – maksymalnie – 20 510 (północny skraj wysoczyzny) gładów i otoczków potrzebnych do wytworzenia wszystkich produktów niżowego kamieniarstwa w neolicie, natomiast prawdopodobny średni udział procentowy tej skały – od co najmniej 1,08% (zlewnia środkowej Tążyny) do – maksymalnie – 1,24% (południowy skraj wysoczyzny) ogółu surowców narzutowych osiągalnych w osadach glacialnych tych okolic (por. tab. 48 i 50). W odniesieniu do skał diabazu stosowne oszacowania wynosiłyby od 2 016 (południowy skraj wysoczyzny) do 4 035 (północny skraj wysoczyzny) odpowiednich kongregacji narzutowych oraz od 0,13% (południowy skraj wysoczyzny) do 0,23% (północny skraj wysoczyzny), diorytu – od 2 940 (południowy skraj wysoczyzny) do 5 940 (północny skraj wysoczyzny) takich bloków skalnych oraz od 0,18% (południowy skraj wysoczyzny) do 0,35% (północny skraj wysoczyzny), gabra – od 47 963 (zlewnia środkowej Bachorzy) do 65 450 (północny skraj wysoczyzny) ich egzemplarzy oraz od 3,23% (zlewnia środkowej Bachorzy) do 3,94% (południowy skraj wysoczyzny), gnejsu – od 260 388 (zlew-

nia środkowej Bachorzy) do 316 615 (północny skraj wysoczyzny) egzemplarzy oraz od 17,52% (zlewnia środkowej Bachorzy) do 18,43% (północny skraj wysoczyzny), gnejsu biotytowego – od 16 268 (południowy skraj wysoczyzny) do 25 803 (zlewnia środkowej Bachorzy) egzemplarzy oraz od 1,00% (południowy skraj wysoczyzny) do 1,74% (zlewnia środkowej Bachorzy), piaskowca kwarcytowego – od 281 238 (zlewnia środkowej Bachorzy) do 350 634 (południowy skraj wysoczyzny) egzemplarzy oraz od 18,80% (północny skraj wysoczyzny) do 21,55% (południowy skraj wysoczyzny) porfiru – od 43 600 (północny skraj wysoczyzny) do 59 217 (południowy skraj wysoczyzny) egzemplarzy oraz od 2,51% (północny skraj wysoczyzny) do 3,62% (południowy skraj wysoczyzny), a sjenitu – od 11 078 (zlewnia środkowej Bachorzy) do 13 000 (północny skraj wysoczyzny) egzemplarzy oraz od 0,71% (południowy skraj wysoczyzny) do 0,77% (północny skraj wysoczyzny, zlewnia środkowej Tążyny) (por. tab. 48 i 50).

Jak już wspomniano, ogół zaprezentowanych dotąd szacunków dotyczących wartości granicznych (minimalnych i maksymalnych) prawdopodobnej średniej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu asortymentowego skał narzutowych w osadach glacialnych kujawskiego wycinka Niżu Polskiego, a zatem w rezerwuarze surow-

**Tabela 50. Wartości graniczne prawdopodobnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyzmy kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnych na Wysoczyźnie Kujawskiej (por. tab. 48)**

Surowiec	Frekwencja (średnia)			
	Liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max
Amfibolit	11 725	14 120	0,72%	0,86%
Bazalt	16 293	20 510	1,08%	1,24%
Diabaz	2 016	4 035	0,13%	0,23%
Dioryt	2 940	5 940	0,18%	0,35%
Gabro	47 963	65 450	3,23%	3,94%
Gnejs	260 388	316 615	17,52%	18,43%
Gnejs biotytowy	16 268	25 803	1,00%	1,74%
Granit	591 651	691 430	36,32%	40,91%
Kwarcyt	149 505	199 315	8,73%	12,23%
Piaskowiec kwarcytowy	281 238	350 634	18,80%	21,55%
Pegmatyt	2 804	6 665	0,17%	0,42%
Porfir	43 600	59 217	2,51%	3,62%
Sjenit	11 078	13 000	0,71%	0,77%

ców wszystkich rozpatrywanych powierzchni próbnych rozciągających się w okolicach obszarów badawczych wydzielonych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 49), z uwzględnieniem – rozpatrywanych z osobna – odpowiednich szacunków dla obszarów wysoczyznowych (por. tab. 50), zestawiono łącznie w tabeli 51.

Biorąc pod uwagę zaprezentowane wyżej dane dotyczące prawdopodobnej przeciętnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) odmian litologicznych skał w rezerwuarze surowców narzutowych obszarów wysoczyznowych powierzchni próbnych, stwierdzamy wprawdzie względnie podobny udział większości asortymentu eratyków wśród lokalnych zasobów kamieni polodowcowych, jednakże wyeksponowania wymagają również pewne rozbieżności dotyczące potencjalnej zasobności niektórych rodzajów skał występujących w okolicach pochodzących stąd prób.

Obszarem Wysoczyzny Kujawskiej, potencjalnie najbardziej zasobnym w eratyki amfibolitu, bazaltu, diabazu, diorytu, gabra, gnejsu, granitu oraz sjenitu, a więc w odniesieniu do większości asortymentu skał dostępnych w rejonie kujawskiego wycinka Niżu Polskiego, byłyby tereny północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej przylegające bezpośrednio do Kotliny Toruńskiej, a ściślej – okolice rozciągające się wokół przyzmu tzw. kamieni polnych usypanych nieopodal Gniewkówca i Rojewa

(por. tab. 48). Z kolei zasoby surowcowe tych okolic jawią się jako najmniej obfitujące w narzutniaki porfiru, podczas gdy na pozostałych wysoczyznowych obszarach diagnostycznych, z wyjątkiem południowego skraju wysoczyzny (por. uwagi niżej), potencjalna średnia frekwencja (liczba-egzemplarze, %) tej skały jest stosunkowo porównywalna. Podobnie bardzo zbliżoną, prawdopodobną przeciętną zasobność w skały amfibolitu, diabazu, gnejsu, granitu oraz sjenitu stwierdzamy w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, tj. w okolicach przyzmu narzutniaków zbadanych w Nasiłowie i Plebance nieopodal Wzgórza Prokopiaka w Opatowicach, a także zlewni środkowej Bachorzy, tj. na terenach krawędzi wysoczyzny przylegającej do Doliny Bachorzy w okolicach Sędzina i Woli Bachornej oraz zlewni środkowej Tążyny, tj. strefie wysoczyzny przylegającej do Doliny Parchańskiej w okolicach Stanomina i Kijewa (por. tab. 48). Wreszcie najwyższą, a zarazem względnie porównywalną, potencjalną przeciętną frekwencję eratyków bazaltu, gabra oraz gnejsu reprezentowałyby zasoby surowcowe obszarów północnego i południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, natomiast relatywnie niższą prawdopodobną zasobność tych surowców stwierdzamy w okolicach przyzmu kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Tążyny i środkowej Bachorzy (por. tab. 48).

Potencjalnie najbardziej dostatnim w eratyki kwarcytu, piaskowca kwarcytowego oraz porfiru

**Tabela 51. Zestawienie wartości granicznych prawdopodobnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyzmu kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnych na Kujawach (por. tab. 49) oraz na Wysoczyźnie Kujawskiej (por. tab. 50)**

Surowiec	Kujawy				Wysoczyzna Kujawska			
	Liczba-egzemplarze		%		Liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max
Amfibolit	11 725	14 120	0,72%	0,86%	11 725	14 120	0,72%	0,86%
Bazalt	15 870	20 510	0,93%	1,24%	16 293	20 510	1,08%	1,24%
Diabaz	2 016	5 243	0,13%	0,31%	2 016	4 035	0,13%	0,23%
Dioryt	2 940	13 395	0,18%	0,79%	2 940	5 940	0,18%	0,35%
Gabro	47 963	65 450	3,09%	3,94%	47 963	65 450	3,23%	3,94%
Gnejs	260 388	350 865	17,52%	20,60%	260 388	316 615	17,52%	18,43%
Gnejs biotytowy	16 268	42 660	1,00%	2,51%	16 268	25 803	1,00%	1,74%
Granit	591 651	691 430	36,32%	40,91%	591 651	691 430	36,32%	40,91%
Kwarcyt	149 505	199 315	8,73%	12,23%	149 505	199 315	8,73%	12,23%
Piaskowiec kwarcytowy	281 238	350 634	18,57%	21,55%	281 238	350 634	18,80%	21,55%
Pegmatyt	2 804	6 665	0,17%	0,42%	2 804	6 665	0,17%	0,42%
Porfir	33 923	59 217	2,00%	3,62%	43 600	59 217	2,51%	3,62%
Sjenit	11 078	15 878	0,71%	0,94%	11 078	13 000	0,71%	0,77%

prezentuje się rezerwuar surowców obszaru południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, obejmujący okolice rozciągające się wokół prób z Nasiłowa i Plebanki. Natomiast w osadach glacialnych pozostałych wysoczyznowych obszarów diagnostycznych, z wyjątkiem okolic zlewni środkowej Bachorzy, gdzie oszacowano najniższą potencjalną średnią frekwencję kwarcytu i piaskowca kwarcytowego, oraz północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, pod tym względem najmniej zasobnych w konkrekcje porfiru, prawdopodobny przeciętny rezerwuar tych rodzajów skał, tj. kwarcytu, piaskowca kwarcytowego i porfiru, pozostaje względnie porównywalny (por. tab. 48). Zarazem jednak tereny rozciągające się na południowym krańcu Wysoczyzny Kujawskiej okazują się potencjalnie najuboższe, w porównaniu do rezerwuaru surowców kamiennych innych wysoczyznowych powierzchni próbnych, w narzutniaki amfibolitu, diabazu, diorytu, gnejsu biotytowego, granitu oraz pegmatytu.

Natomiast najwyższą prawdopodobną średnią frekwencję (liczba-egzemplarze, %) gnejsu biotytowego oszacowano dla obszaru zlewni środkowej Bachorzy, tj. okolic rozciągających się wokoło pryzm kamieni nieopodal Sędzina i Woli Bachornej. Pod względem potencjalnej zasobności w eratyki gnejsu biotytowego okolicom znad środkowej Bachorzy nieznacznie tylko ustępowałyby obszary położone na północnym brzegu Wysoczyzny Kujawskiej oraz w rejonie zlewni środkowej Tążyny, na których potencjalny średni rezerwuar tego surowca jest stosunkowo zbieżny, a najmniej dostatecznie w ten surowiec byłyby zasoby surowcowe okolic południowego skraju wysoczyzny (por. tab. 48).

Z najwyższą, podobnie stosunkowo porównywalną potencjalną zasobnością w eratyki pegmatytu, mamy do czynienia na obszarach zlewni środkowej Tążyny oraz północnego skraju wysoczyzny, a niewiele niższą prawdopodobną przeciętną frekwencję tych narzutniaków oszacowano dla terenów zlewni środkowej Bachorzy. Pod tym względem wymienione obszary wysoczyznowe wyraźnie przewyższałyby zasoby pegmatytu dostępne w okolicach południowego brzegu Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 48).

## **7.2. Próba oszacowania przewidywanego prawdopodobnego zasobu surowców eratycznych na obszarach powierzchni próbnych**

W poprzedniej części niniejszego rozdziału oszacowano potencjalną zasobność narzutniaków fennoskandzkich w rejonie Kujaw z perspektywy obszarów diagnostycznych Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, uwzględniając szacunki informujące o prawdopodobnej liczebności (całkowitej oraz średniej) ogółu głązów i otoczków przydatnych dla niżowego kamieniarstwa w neolicie, a także o możliwej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych eratyków dostępnych w miejscowych utworach polodowcowych.

Niniejszym natomiast podjęto próbę oszacowania przewidywanego prawdopodobnego rezerwuaru surowców narzutowych zalegających w osadach glacialnych wysoczyznowych powierzchni próbnych, czyli okolic rozciągających wokół pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, zlewni środkowej Tążyny, zlewni środkowej Bachorzy oraz południowego skraju wysoczyzny. Zamierzamy tego dokonać, podobnie jak w przedsięwziętej wcześniej ocenie potencjalnego rezerwuaru skał eratycznych na tych terenach (por. rozdz. 7.1.), rozpatrując zasobność w kamienny materiał polodowcowy poszczególnych wysoczyznowych powierzchni diagnostycznych z punktu widzenia przewidywanej prawdopodobnej liczebności ogółu konkrekcji skalnych dostępnych w tych okolicach oraz spodziewanej możliwej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu asortymentowego skał wśród lokalnych eratyków.

Analogiczne szacunki dotyczące przewidywanej prawdopodobnej zasobności narzutniaków w osadach polodowcowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, tj. pojeziernego obszaru diagnostycznego wydzielonego w okolicach pryzm tzw. kamieni polnych usypanych nieopodal Dysieka i Kamieńca nad Jeziołem Kamienieckim, wyczerpująco przedstawiono i skomentowano w poprzednim rozdziale (por. rozdz. 6.2.).

W celu oszacowania przewidywanego prawdopodobnego rezerwuaru skał eratycznych na

terenach wysoczyznowych powierzchni diagnostycznych posłużono się, co czyniono już wcześniej (por. rozdz. 5. i 6.3.), podstawowym wskaźnikiem zmienności wnioskowania statystycznego, jakim jest odchylenie standardowe, informujące o prawdopodobieństwie wystąpienia spodziewanych wielkości wokół znanej wartości przeciętnej (szerzej por. rozdz. 5. i 6.3.). Wobec tego także dla zaprezentowanych w poprzedniej części niniejszego rozdziału wartości prawdopodobnej średniej liczebności ogółu głązów i otoczków dostępnych w zasobach surowcowych wysoczyznowych obszarów próbnych, a także dla wartości potencjalnej przeciętnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał narzutowych występujących w osadach glacialnych tych okolic (por. tab. 44-48, ryc. 49-52 w rozdz. 7.1.), przeanalizowano odpowiadające im wielkości odchylenia standardowego. Tym samym, tj. odnosząc ustalone tą drogą wielkości odchylenia standardowego do znanych już przeciętnych wartości możliwego udziału (liczbowego lub/i %) narzutniaków w próbach tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej, oszacujemy przewidywaną (tj. minimalną i maksymalną) prawdopodobną liczebność ogółu głązów i otoczków eratycznych osiągalnych na wysoczyznowych obszarach diagnostycznych oraz oczekiwaną potencjalną frekwencję (liczba-egzemplarze, %) ich składu asortymentowego w rezerwuarach polodowcowych tych obszarów kujawskiego wycinka Niżu Polskiego.

Wykaz wartości odnoszących się do prawdopodobnej średniej liczebności ogółu głązów i otoczków oraz potencjalnej przeciętnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał narzutowych w zasobach surowcowych wysoczyznowych obszarów próbnych, czyli terenów w promieniu 5 km wokół pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych w okolicach północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, zlewni środkowej Tążyny, zlewni środkowej Bachorzy oraz południowego skraju wysoczyzny (por. tab. 44-47 i 48 w rozdz. 7.1.), wraz z odpowiadającymi im wielkościami odchylenia standardowego zaprezentowano, w odpowiedniej kolejności, w tabelach 52-53, 54-55, 56-57 oraz 58-59.

Zestawienie wartości granicznych przewidywanej prawdopodobnej liczebności ogółu skał eratycznych w utworach glacialnych wysoczyznowych

powierzchni diagnostycznych zamieszczono łącznie w tabeli 60, natomiast rejestry minimalnych oraz maksymalnych wartości spodziewanej możliwej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) ich składu asortymentowego w zasobach surowcowych północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, zlewni środkowej Tążyny, zlewni środkowej Bachorzy oraz południowego skraju wysoczyzny przedstawiono w stosownym porządku w tabelach 61-64.

Wspólny wykaz wartości granicznych przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał narzutowych w osadach polodowcowych wszystkich czterech – z osobną ujętych – powierzchni próbnych wydzielonych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej zestawiono w tabeli 65.

Rozpatrzywszy przewidywaną prawdopodobną liczebność ogółu skał narzutowych osiągalnych w zasobach surowcowych północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, a dokładniej w okolicach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni uspanych nieopodal Gniewkówca i Rojewa, stwierdzamy, że potencjalna średnia liczba głązów i otoczków w osadach polodowcowych tego obszaru wynosi 1 729 955 eratyków, zaś odchylenie standardowe dla tej średniej równa się 295 564 ich okazów (por. tab. 52 i 60). Wobec tego ustalamy, że przewidywana prawdopodobna liczba wszystkich skał eratycznych w rezerwuarze północnego skraju wysoczyzny wynosiłaby od co najmniej 1 434 391 do – maksymalnie – 2 025 519 konkrekcji skalnych przydatnych – pod względem surowcowym i gabarytowym – do wytworzenia wszystkich produktów niżowego kamieniarstwa w neolicie (por. tab. 60). Natomiast szacunki dotyczące spodziewanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał wśród narzutniaków zalegających w osadach glacialnych północnego brzegu wysoczyzny przedstawiają się następująco (por. tab. 52-53, 61).

Wiemy już, iż prawdopodobna przeciętna liczba skał amfibolitu w zasobach narzutniaków dostępnych w okolicach pochodzących stąd prób kamieni wynosi 14 120 głązów i otoczków, zaś odchylenie standardowe dla tej średniej równa się 2 206 ich egzemplarzy (por. tab. 52), z kolei potencjalny średni udział procentowy tego surowca wskazuje na 0,84%, a odpowiadająca mu wielkość odchylenia standardowego – 0,27% (por. tab. 53). Stwierdzamy zatem, że przewidywana praw-

**Tabela 52. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyzmi kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 44, 48)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Średnia arytmetyczna	14 120	20 510	4 035	5 940	65 450	316 615	21 740	691 430	151 085	322 665	6 500	43 600	13 000	53 265	1 729 955
Odchylenie standardowe	2 206	2 079	955	481	693	29 607	4 101	136 769	28 348	25 491	311	9 390	622	68 992	295 564

**Tabela 53. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyzmi kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 44, 48)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne
Średnia arytmetyczna	0,84%	1,19%	0,23%	0,35%	3,84%	18,43%	1,30%	39,88%	8,73%	18,80%	0,38%	2,51%	0,77%	2,78%
Odchylenie standardowe	0,27%	0,08%	0,01%	0,04%	0,62%	1,44%	0,46%	1,10%	0,15%	1,74%	0,08%	0,11%	0,16%	3,51%

**Tabela 54. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Tążyny (por. tab. 45, 48)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Średnia arytmetyczna	13 329	17 168	3 512	3 153	54 287	282 779	20 342	614 739	175 535	322 407	6 665	56 723	12 254	10 598	1 593 486
Odchylenie standardowe	1 133	2 297	1 029	462	10 829	30 227	1 207	42 082	22 437	28 320	566	14 274	3 341	14 987	135 349

**Tabela 55. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Tążyny (por. tab. 45, 48)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne
Średnia arytmetyczna	0,84%	1,08%	0,22%	0,20%	3,39%	17,73%	1,29%	38,61%	11,00%	20,23%	0,42%	3,54%	0,77%	0,71%
Odchylenie standardowe	0,14%	0,05%	0,08%	0,01%	0,40%	0,40%	0,19%	0,64%	0,47%	0,06%	0,07%	0,60%	0,15%	1,00%

**Tabela 56. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy (por. tab. 46, 48)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Średnia arytmetyczna	12 773	16 293	2 867	4 691	47 963	260 388	25 803	607 602	149 505	281 238	5 606	52 669	11 078	7 039	1 485 513
Odchylenie standardowe	392	951	363	1 097	455	19 436	3 271	12 172	13 726	23 084	1 300	15 947	902	1 119	26 436

**Tabela 57. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy (por. tab. 46, 48)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne
Średnia arytmetyczna	0,86%	1,10%	0,20%	0,32%	3,23%	17,52%	1,74%	40,91%	10,07%	18,92%	0,38%	3,56%	0,75%	0,48%
Odchylenie standardowe	0,04%	0,08%	0,02%	0,06%	0,08%	1,00%	0,19%	0,09%	1,10%	1,22%	0,09%	1,14%	0,05%	0,08%

**Tabela 58. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 47, 48)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Średnia arytmetyczna	11 725	20 227	2 016	2 940	64 292	289 412	16 268	591 651	199 315	350 634	2 804	59 217	11 554	6 657	1 628 708
Odchylenie standardowe	3 455	4 212	238	1 069	11 003	38 177	1 386	37 920	14 320	21 091	1 262	27 763	2 826	6 801	30 485

**Tabela 59. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 47, 48)**

Surowiec	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne
Średnia arytmetyczna	0,72%	1,24%	0,13%	0,18%	3,94%	17,80%	1,00%	36,32%	12,23%	21,55%	0,17%	3,62%	0,71%	0,41%
Odchylenie standardowe	0,20%	0,28%	0,02%	0,06%	0,60%	2,68%	0,07%	1,65%	0,65%	1,70%	0,07%	1,64%	0,16%	0,42%

**Tabela 60. Wartości graniczne przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze) skał eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnych na Wysoczyźnie Kujawskiej (por. tab. 52, 54, 56, 58).**

Obszar diagnostyczny	Średnia arytmetyczna	Odchylenie standardowe	Frekwencja (przewidywana prawdopodobna)	
			min.	max
Północny skraj Wysoczyzny Kuj. <sup>a</sup>	1 729 955	295 564	1 434 391	2 025 519
Zlewnia środkowej Tążyny <sup>b</sup>	1 593 486	135 349	1 458 137	1 728 835
Zlewnia środkowej Bachorzy <sup>c</sup>	1 485 513	26 436	1 459 077	1 511 949
Południowy skraj Wysoczyzny Kuj. <sup>d</sup>	1 628 708	30 485	1 598 223	1 659 193

Uwagi:

<sup>a</sup> Wartości graniczne przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze) skał eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w Gniewkówcu i Rojewie (por. tab. 52).

<sup>b</sup> Wartości graniczne przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze) skał eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w Kijewie i Stanominie (por. tab. 54).

<sup>c</sup> Wartości graniczne przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze) skał eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w Sędzinie i Woli Bachornej (por. tab. 56).

<sup>d</sup> Wartości graniczne przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze) skał eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w Nasiłowie i Plebance (por. tab. 58).

dopodobna liczebność eratyków amfibolitu na terenach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej wynosiłyby od co najmniej 11 914 do – maksymalnie – 16 326 gładów i otczaków potrzebnych do wykonania wszystkich form narzędziowych użytkowanych w neolicie, a ich spodziewana potencjalna frekwencja procentowa – od co najmniej 0,57% do – maksymalnie – 1,11% ogółu surowców narzutowych osadzonych w osadach glacialnych tego obszaru (por. tab. 61). W celu oszacowania przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) pozostałych typów litologicznych skał narzutowych w okolicach północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej postępujemy analogicznie, biorąc za podstawę dane zestawione w tabelach 52 i 53. Konstatujemy w takim razie, że spodziewany prawdopodobny zasób surowca bazaltowego wśród ogółu narzutniaków tego obszaru wynosiłby od co najmniej 18 431 do – maksymalnie – 22 589 bloków skalnych przydatnych dla neolitycznego kamieniarstwa, natomiast przewidywany możliwy udział procentowy tego surowca od co najmniej 1,11% do 1,27% wszystkich gładów i otczaków dostępnych w miejscowym rezerwuarze kamieni polodowcowych, zaś eratyków diabazu – odpowiednio od 3 080 do 4 990 właściwych konkrekcji oraz od 0,22% do 0,24%, diorytu – od 5 459 do 6 421 takich konkrekcji oraz od 0,31% do 0,39%, gabra – od 64 757 do 66 143 egzemplarzy oraz od 3,21% do 4,46%,

gnejsu – od 287 008 do 346 222 egzemplarzy oraz od 16,99% do 19,87%, gnejsu biotytowego – od 17 639 do 25 841 egzemplarzy oraz od 0,84% do 1,76%, granitu – od 554 661 do 828 199 egzemplarzy oraz od 38,78% do 40,98%, kwarcytu – od 122 737 do 179 433 egzemplarzy oraz od 8,58% do 8,88%, piaskowca kwarcytowego – od 297 174 do 348 156 egzemplarzy oraz od 17,06% do 20,54%, pegmatytu – od 6 189 do 6 811 egzemplarzy oraz od 0,30% do 0,46%, porfiru – od 34 210 do 52 990 egzemplarzy oraz od 2,40% do 2,62%, a sjenitu – od 12 378 do 13 622 egzemplarzy oraz od 0,61% do 0,93% (por. tab. 61).

Z kolei poniżej przedstawiono szacunki informujące o przewidywanej prawdopodobnej liczebności ogółu gładów i otczaków oraz spodziewanej potencjalnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał narzutowych w zasobach surowcowych obszaru zlewni środkowej Tążyny (por. tab. 54, 55 oraz 60, 62).

Itak prawdopodobna przeciętna liczebność skał narzutowych na terenach w promieniu 5 km wokół pryzm tzw. kamieni polnych zebranych w okolicach Kijewa i Stanomina wynosi 1 593 486 gładów i otczaków, a odchylenie standardowe dla tej średniej równa się 135 349 ich egzemplarzy (por. tab. 54 i 60). Wobec tego szacujemy, że przewidywana potencjalna liczba wszystkich kamieni narzutowych osiągalnych w utworach glacialnych zlewni środkowej Tążyny wynosiłyby od co naj-

**Tabela 61. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 52, 53)**

Surowiec	Frekwencja			
	Liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max
Amfibolit	11 914	16 326	0,57%	1,11%
Bazalt	18 431	22 589	1,11%	1,27%
Diabaz	3 080	4 990	0,22%	0,24%
Dioryt	5 459	6 421	0,31%	0,39%
Gabro	64 757	66 143	3,22%	4,46%
Gnejs	287 008	346 222	16,99%	19,87%
Gnejs biotytowy	17 639	25 841	0,84%	1,76%
Granit	554 661	828 199	38,78%	40,98%
Kwarcyt	122 737	179 433	8,58%	8,88%
Piaskowiec kwarcytowy	297 174	348 156	17,06%	20,54%
Pegmatyt	6 189	6 811	0,30%	0,46%
Porfir	34 210	52 990	2,40%	2,62%
Sjenit	12 378	13 622	0,61%	0,93%

mniej 1 458 137 do – maksymalnie – 1 728 835 głazów i otoczków przydatnych, ze względu na skład asortymentowy oraz posiadane kształty i rozmiary, dla kamieniarstwa społeczności zasiedlających ten fragment Wysoczyzny Kujawskiej w późnym neolicie (por. tab. 60).

Szacunki informujące o spodziewanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu asortymentowego narzutniaków skandynawskich w rezerwarze surowców kamiennych zalegających w rejonie zlewni środkowej Tążyny omówiono niżej.

Jak oszacowano wcześniej, prawdopodobna średnia liczba eratyków amfibolitu w okolicach pryzm kamieni zbadanych nieopodal Kijewa i Stanomina wynosi 13 329 głazów i otoczków, a wielkość odchylenia standardowego dla tej średniej równa się 1 133 ich egzemplarzy (por. tab. 54), zaś potencjalna przeciętna frekwencja procentowa tej skały sięga 0,84%, przy odpowiadającej jej wielkości odchylenia standardowego 0,14% (por. tab. 55). Ustalamy w takim razie, że przewidywana prawdopodobna liczebność skał amfibolitu wśród narzutniaków występujących w okolicach o zasięgu w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zlokalizowanych w rejonie środkowej Tążyny wynosiłyby od co najmniej 12 196 do – maksymalnie 14 462 głazów i otoczków potrzebnych do wykonania wszystkich neolitycznych form narzędzi-

wych, a ich spodziewana potencjalna frekwencja procentowa od co najmniej 0,70% do – maksymalnie – 0,98% wszystkich surowców dostępnych w miejscowym rezerwarze kamieni polodowcowych (por. tab. 62). Odwołując się do przedstawionych w tabelach 54 i 55 wielkości odchylenia standardowego określonych dla wartości prawdopodobnej średniej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) pozostałych typów litologicznych skał występujących w okolicach zlewni środkowej Tążyny, stwierdzamy, iż przewidywana potencjalna liczba skał bazaltu w zasobach eratycznych tego obszaru wynosiłaby od co najmniej 14 871 do – maksymalnie – 19 465 konkrekcji narzutowych potrzebnych dla wytwórczości kamieniarskiej w neolicie, zaś spodziewany prawdopodobny udział procentowy tego surowca mieściłby się w przedziale od co najmniej 1,03% do – do maksymalnie – 1,13% ogółu eratyków osadzonych w osadach glacialnych tych okolic, a narzutniaków diabazu byłoby odpowiednio od 2 483 do 4 541 właściwych bloków skalnych oraz od 0,14% do 0,30%, diorytu – od 2 691 do 3 615 takich konkrekcji oraz od 0,19% do 0,21%, gabra – od 43 458 do 65 116 ich okazów oraz od 2,99% do 3,79%, gnejsu – od 252 552 do 313 006 okazów oraz od 17,33% do 18,13%, gnejsu biotytowego – od 19 135 do 21 549 okazów oraz od 1,10% do 1,48%, granitu – od 572 657 do 656 821 okazów oraz od 37,97% do 39,25%, kwarcytu – od

**Tabela 62. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Tążyny (por. tab. 54, 55)**

Surowiec	Frekwencja			
	Liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max
Amfibolit	12 196	14 462	0,70%	0,98%
Bazalt	14 871	19 465	1,03%	1,13%
Diabaz	2 483	4 541	0,14%	0,30%
Dioryt	2 691	3 615	0,19%	0,21%
Gabro	43 458	65 116	2,99%	3,79%
Gnejs	252 552	313 006	17,33%	18,13%
Gnejs biotytowy	19 135	21 549	1,10%	1,48%
Granit	572 657	656 821	37,97%	39,25%
Kwarcyt	153 098	197 972	10,53%	11,47%
Piaskowiec kwarcytowy	294 087	350 727	20,17%	20,29%
Pegmatyt	6 099	7 231	0,35%	0,49%
Porfir	42 449	70 997	2,94%	4,14%
Sjenit	8 913	15 595	0,62%	0,92%

153 098 do 197 972 okazów oraz od 10,53% do 11,47%, piaskowca kwarcytowego – od 294 087 do 350 727 okazów oraz od 20,17% do 20,29%, pegmatytu – od 6 099 do 7 231 okazów oraz od 0,35% do 0,49%, porfiru – od 42 449 do 70 997 okazów oraz od 2,94% do 4,14%, a sjenitu – od 8 913 do 15 595 okazów oraz od 0,62% do 0,92% (por. tab. 62).

Przewidywaną prawdopodobną zasobność w głązy i otoczaki narzutowe rejonu zlewni środkowej Bachorzy, a więc oszacowanie spodziewanej możliwej liczebności ogółu skał eratycznych oraz frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych ich odmian litologicznych w rezerwuarze okolic rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zlokalizowanych nieopodal Sędzina i Woli Bachornej, omówiono niżej (por. tab. 56, 57 oraz 60, 63).

Otóż, na podstawie danych zawartych w tabeli 56 wiemy, że prawdopodobna przeciętna liczebność wszystkich głązów i otoczaków w osadach glacialnych tego obszaru wynosi 1 485 513 eratyków, a odchylenie standardowe dla tej średniej równa się 26 436 ich egzemplarzy (por. tab. 56 i 60). Stwierdzamy zatem, iż przewidywana potencjalna liczba ogółu skał narzutowych dostępnych w zasobach surowcowych zlewni środkowej Bachorzy, a dokładniej – na terenach o areale 785 ha wokół lokalizacji pochodzących stąd prób kamieni – wynosiłaby od co najmniej 1 459 077 do –

maksymalnie – 1 511 949 bloków skalnych nadających się, ze względu na skład petrograficzny i posiadane gabaryty, do wytworzenia wszystkich form narzędziowych użytkowanych w neolicie na Niżu Polskim (por. tab. 60).

Co się tyczy szacunków informujących o spodziewanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) poszczególnych odmian litologicznych skał narzutowych osiągalnych w utworach polodowcowych zlewni środkowej Bachorzy, to przedstawiają się one następująco.

Prawdopodobną średnią liczebność skał amfibolitu wśród narzutniaków zalegających w okolicach lokalizacji pryzm tzw. kamieni polnych usypanych w pobliżu Sędzina i Woli Bachornej określono na 12 773 głązów i otoczaków, zaś odchylenie standardowe dla tej przeciętnej – na 392 ich okazów (por. tab. 56), natomiast średni potencjalny udział procentowy tego surowca – na 0,86%, a odpowiadającą mu wielkość odchylenia standardowego – na 0,04% (por. tab. 57). W takim razie szacujemy, iż przewidywana prawdopodobna liczebność eratyków amfibolitu na terenach wyznaczonych okręgiem o promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie środkowej Bachorzy wynosiłaby od co najmniej 12 381 do – maksymalnie – 13 165 konkrekcji skalnych przydatnych dla kamieniarzy Niżu Polskiego w neolicie, a spodziewana możliwa frekwencja procentowa tego

**Tabela 63. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy (por. tab. 56, 57)**

Surowiec	Frekwencja			
	Liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max
Amfibolit	12 381	13 165	0,82%	0,90%
Bazalt	15 342	17 244	1,02%	1,18%
Diabaz	2 504	3 230	0,18%	0,22%
Dioryt	3 594	5 788	0,26%	0,38%
Gabro	47 508	48 418	3,15%	3,31%
Gnejs	240 952	279 824	16,52%	18,52%
Gnejs biotytowy	22 532	29 074	1,55%	1,93%
Granit	595 430	619 774	40,82%	41,00%
Kwarcyt	135 779	163 231	8,97%	11,17%
Piaskowiec kwarcytowy	258 154	304 322	17,70%	20,14%
Pegmatyt	4 306	6 906	0,29%	0,47%
Porfir	36 722	68 616	2,42%	4,70%
Sjenit	10 176	11 980	0,70%	0,80%

surowca – od co najmniej 0,82% do – maksymalnie – 0,90% ogółu surowców narzutowych zdeponowanych w miejscowych osadach glacialnych (por. tab. 63). Podobnie szacujemy przewidywaną prawdopodobną frekwencję (liczba-egzemplarze, %) pozostałych odmian litologicznych skał występujących wśród rezerwuaru narzutniaków tego obszaru (por. tab. 56 i 57). Tą drogą ustalamy, iż oczekiwany potencjalny rezerwuar surowca bazaltowego w zasobie lokalnych eratyków fenoskandzkich wynosiłby od co najmniej 15 342 do – maksymalnie – 17 244 bloków skalnych potrzebnych do wykonania wszystkich niżowych form narzędziowych użytkowanych w neolicie, natomiast spodziewany możliwy udział procentowy tej skały od co najmniej 1,02% do – maksymalnie – 1,18% wszystkich głązów i otczaków dostępnych w okolicznych rezerwuarach kamieni polodowcowych, zaś narzutniaków diabazu odpowiednio od 2 504 do 3 230 takich konkrekcji oraz od 0,18% do 0,22%, diorytu – od 3 594 do 5 788 takich okazów oraz od 0,26% do 0,38%, gabra – od 47 508 do 48 418 okazów oraz od 3,15% do 3,31%, gnejsu – od 240 952 do 279 824 okazów oraz od 16,52% do 18,52%, gnejsu biotytowego – od 22 532 do 29 074 okazów oraz od 1,55% do 1,93%, granitu – od 595 430 do 619 774 okazów oraz od 40,82% do 41,00%, kwarcytu – od 135 779 do 163 231 okazów oraz od 8,97% do 11,17%, piaskowca kwar-

cytowego – od 258 154 do 304 322 okazów oraz od 17,70% do 20,14%, pegmatytu – od 4 306 do 6 906 okazów oraz od 0,29% do 0,47%, porfiru – od 36 722 do 68 616 okazów oraz od 2,42% do 4,70%, natomiast sjenitu – od 10 176 do 11 980 okazów oraz od 0,70% do 0,80% (por. tab. 63).

Co się tyczy oceny spodziewanego prawdopodobnego zasobu surowców narzutowych osiągalnego w osadach glacialnych kolejnego, a zarazem ostatniego – z wydzielonych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej – obszaru próbnego, tj. terenów rozciągających się wokół pryzm tzw. kamieni polnych zbadanych na południowym jej skraju w pobliżu miejscowości Nasiłowo i Plebanka, to stosowne wyliczenia przedstawiają się następująco (por. tab. 58, 59 oraz 60 i 64).

Otóż prawdopodobną przeciętną liczebność ogółu skał narzutowych w rezerwuarze surowców południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, tzn. możliwych do pozyskania na obszarach o areale 785 ha wokół lokalizacji pochodzących stąd prób kamieni, oszacowano na 1 628 708 głązów i otczaków, zaś odchylenie standardowe dla tej średniej wynosi 30 485 ich okazów (por. tab. 58 i 60). W takim razie przewidywaną potencjalną liczebność wszystkich narzutniaków fenoskandzkich w zasobach litycznych południowego obrzeża Wysoczyzny Kujawskiej można ustalić na od co najmniej 1 598 223 do – maksymalnie –

1 659 193 konkrecji kamieni przydatnych, ze względu na ich skład asortymentowy oraz posiadane przez nie kształty i rozmiary, do produkcji kamieniarskiej mieszkańców Niżu Polskiego w neolicie (por. tab. 60).

Poniżej rozpatrzono szacunki dotyczące spodziewanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu petrograficznego głązów i otoczków wśród eratyków występujących na terenach południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej.

Wiemy już, że potencjalna średnia liczebność narzutniaków amfibolitu dostępnych w okolicach przyrm kamieni zlokalizowanych nieopodal Nasiłowa i Plebanki wynosi 11 725 konkrecji, a odpowiadająca tej przeciętnej wielkość odchylenia standardowego stanowi 3 455 ich okazów (por. tab. 58), natomiast możliwa przeciętna frekwencja procentowa tej skały jest równa 0,72%, przy odchyleniu standardowym wynoszącym odpowiednio 0,20% (por. tab. 59). Wobec tego ustalamy, iż przewidywana prawdopodobna liczebność surowca amfibolowego na terenach w promieniu 5 km wokół przyrm kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej wynosiłyby od co najmniej 8 270 do – maksymalnie – 15 180 bloków skalnych przydatnych dla niżowego kamieniarstwa w neolicie, natomiast jego oczekiwany potencjalny udział procentowy od co najmniej 0,52% do – maksymalnie – 0,92% wszyst-

kich skał eratycznych osiągalnych w osadach glacialnych tego obszaru (por. tab. 64). W taki sam sposób szacujemy oczekiwaną potencjalną frekwencję (liczba-egzemplarze, %) pozostałego asortymentu surowców eratycznych występujących w zasobach litycznych południowego obrzeża wysoczyzny. Odwołując się do danych zaprezentowanych w tabelach 58 i 59 stwierdzamy, że przewidywany prawdopodobny zasób skał bazaltu w miejscowym rezerwuarze kamieni polodowcowych wynosiłby od co najmniej 16 015 do – maksymalnie – 24 439 właściwych głązów i otoczków, a ich spodziewana potencjalna frekwencja procentowa – odpowiednio od co najmniej 0,96% do – maksymalnie – 1,52%, a narzutniaków diabazu byłoby od 1 778 do 2 254 takich konkrecji oraz od 0,11% do 0,15%, diorytu – od 1 871 do 4 009 ich egzemplarzy oraz od 0,12% do 0,24%, gabra – od 53 289 do 75 295 egzemplarzy oraz od 3,34% do 4,54%, gnejsu – od 251 235 do 327 589 egzemplarzy oraz od 15,12% do 20,48%, gnejsu biotytyowego – od 14 882 do 17 654 egzemplarzy oraz od 0,93% do 1,07%, granitu – od 553 731 do 629 571 egzemplarzy oraz od 34,67% do 37,97%, kwarcytu – od 184 995 do 213 635 egzemplarzy oraz od 11,58% do 12,88%, piaskowca kwarcytowego – od 329 543 do 371 725 egzemplarzy oraz od 19,85% do 23,25%, pegmatytu – od 1 542 do 4 066 egzemplarzy oraz od 0,10% do 0,24%, porfiru – od 31 454 do 86 980 egzemplarzy oraz od 1,98% do 5,26%,

**Tabela 64. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyrm kamieni zbadanych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 58, 59)**

Surowiec	Frekwencja			
	Liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max
Amfibolit	8 270	15 180	0,52%	0,92%
Bazalt	16 015	24 439	0,96%	1,52%
Diabaz	1 778	2 254	0,11%	0,15%
Dioryt	1 871	4 009	0,12%	0,24%
Gabro	53 289	75 295	3,34%	4,54%
Gnejs	251 235	327 589	15,12%	20,48%
Gnejs biotytyowy	14 882	17 654	0,93%	1,07%
Granit	553 731	629 571	34,67%	37,97%
Kwarcyt	184 995	213 635	11,58%	12,88%
Piaskowiec kwarcytowy	329 543	371 725	19,85%	23,25%
Pegmatyt	1 542	4 066	0,10%	0,24%
Porfir	31 454	86 980	1,98%	5,26%
Sjenit	8 728	14 380	0,55%	0,87%

a sjenitu – od 8 728 do 14 380 egzemplarzy oraz od 0,55% do 0,87% (por. tab. 64).

Jak już nadmieniono, ogół omówionych dotąd szacunków dotyczących wartości granicznych przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu petrograficznego surowców narzutowych dostępnych w utworach polodowcowych wysoczyznowych powierzchni diagnostycznych, czyli okolic rozciągających się wokoło prób tzw. kamieni polnych zbadanych w rejonie północnego obrzeża Wysoczyzny Kujawskiej, w zlewni środkowej Tążyny i środkowej Bachorzy oraz południowego skraju wysoczyzny zestawiono łącznie w zamieszczonej niżej tabeli 65.

Konfrontując ogół zaprezentowanych w tej części rozdziału szacunków dotyczących przewidywanej prawdopodobnej zasobności rezerwuaru skał eratycznych zalegających w osadach glacialnych wysoczyznowych obszarów badawczych, a więc terenów o zasięgu w promieniu 5 km wokół pryzm tzw. kamieni polnych zlokalizowanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, zlewni środkowej Tążyny, zlewni środkowej Bachorzy oraz południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 60-65), należy wyeksponować następujące wnioski.

Biorąc pod uwagę oczekiwaną potencjalną liczebność ogółu narzutniaków fennoskandzkich dostępnych rezerwuarze litycznym poszczególnych – z osobna rozpatrywanych – wysoczyznowych powierzchni diagnostycznych, potwierdzamy zauważoną wcześniej (por. rozdz. 7.1.) dominację zasobów surowcowych występujących na północnym skraju Wysoczyzny Kujawskiej stycznym z Kotliną Toruńską. Otóż przewidywana prawdopodobna liczba głazów i otoczków zdeponowanych w okolicznych glinach glacialnych, tj. na obszarach o areale 785 ha wokół pryzm kamieni zebranych z pól uprawnych w pobliżu Gniewkówca i Rojewa, wynosiłaby od co najmniej 1 434 391 do 2 025 519 bloków skalnych potrzebnych – pod względem składu asortymentowego i posiadanych przez nie gabarytów – do wykonania wszystkich form narzędziowych użytkowanych przez społeczności Niżu Polskiego w neolicie (por. tab. 52 i 60). Nie wiele ustępowałyby im zasoby surowców narzutowych osiągalne w rejonie zlewni środkowej Tążyny oraz południowego obrzeża Wysoczyzny

Kujawskiej. W okolicach nadtążyńskiego Stanomina i nieodległego Kijewa, spodziewany możliwy rezerwuar odpowiednich konkrecji eratyków mieściłby się w przedziale od co najmniej 1 458 137 do 1 728 835 egzemplarzy (por. tab. 54 i 60), zaś na terenach rozciągających się wokoło południowowysoczyznowych prób kamieni pobranych nieopodal Nasiłowa i Plebanki, oczekiwaną potencjalną liczebność wszystkich głazów i otoczków przydatnych dla kamieniarstwa oszacowano na od co najmniej 1 598 223 do 1 659 193 takich konkrecji (por. tab. 58 i 60). Pod tym względem obszarem Wysoczyzny Kujawskiej najmniej zasobnym w kamienny materiał polodowcowy byłoby okolice przykrawędnej strefy wysoczyzny przylegającej do środkowego biegu Doliny Bachorzy w okolicach Sędzina i Woli Bachornej. Na terenach pochodzących stąd prób eratyków przewidywana prawdopodobna frekwencja surowców narzutowych wynosiłaby od co najmniej 1 459 077 do 1 511 949 konkrecji skalnych przydatnych dla neolitycznego kamieniarstwa Niżu Polskiego (por. tab. 56 i 60).

Mimo że rezerwuar surowców osiągalny w rejonie zlewni środkowej Bachorzy przedstawia się jako relatywnie mniej dostatni w głazy i otoczki narzutowe, to jednak mylne i nieupoważnione byłoby, co już wielokrotnie podkreślano, twierdzenie o ewentualnych niedoborach miejscowych zasobów litycznych w wystarczająco liczebny i urozmaicony asortymentowo materiał do produkcji kamieniarskiej. Spodziewany możliwy potencjał ogółu skał eratycznych dostępny w okolicach rozciągających się wokół prób narzutniaków nadbachorskich, powtórzmy: oszacowany na od co najmniej 1 459 077 do 1 511 949 bloków skalnych, chociaż najniższy w porównaniu do zasobów innych kujawskich obszarów próbnych, należałoby naszym zdaniem sytuować, podobnie, jak czyniono to już wcześniej (por. rozdz. 6.2., 6.3., 7.1.) w rzędzie równie bogatych (z perspektywy potrzeb lokalnego kamieniarstwa) i nie mniej atrakcyjnych niż inne rozpatrywane obszary Wysoczyzny Kujawskiej źródeł pozyskiwania surowców kamiennych. Nie bez znaczenia dla słuszności takiego poglądu pozostaje przecież także i to, że omawiane szacunki dotyczą oceny potencjalnych rezerwuarów litycznych możliwych do pozyskania na stosunkowo niewielkim areale o powierzchni 785 ha. Również zaprezentowane dotąd niebagatelne sza-

**Tabela 65. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyrm kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnych na Wysoczyźnie Kujawskiej (por. tab. 61-64)**

Surowiec	Północny skraj Wysoczyzny Kuj.				Zlewnia środkowej Tążyny				Zlewnia środkowej Bachorzy				Południowy skraj Wysoczyzny Kuj.			
	liczba-egzemplarze		%		liczba-egzemplarze		%		liczba-egzemplarze		%		liczba-egzemplarze		%	
	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max
Amfibolit	11 914	16 326	0,57%	1,11%	12 196	14 462	0,70%	0,98%	12 381	13 165	0,82%	0,90%	8 270	15 180	0,52%	0,92%
Bazalt	18 431	22 589	1,11%	1,27%	14 871	19 465	1,03%	1,13%	15 342	17 244	1,02%	1,18%	16 015	24 439	0,96%	1,52%
Diabaz	3 080	4 990	0,22%	0,24%	2 483	4 541	0,14%	0,30%	2 504	3 230	0,18%	0,22%	1 778	2 254	0,11%	0,15%
Dioryt	5 459	6 421	0,31%	0,39%	2 691	3 615	0,19%	0,21%	3 594	5 788	0,26%	0,38%	1 871	4 009	0,12%	0,24%
Gabro	64 757	66 143	3,22%	4,46%	43 458	65 116	2,99%	3,79%	47 508	48 418	3,15%	3,31%	53 289	75 295	3,34%	4,54%
Gnejs	287 008	346 222	16,99%	19,87%	252 552	313 006	17,33%	18,13%	240 952	279 824	16,52%	18,52%	251 235	327 589	15,12%	20,48%
Gnejs biotytowy	17 639	25 841	0,84%	1,76%	19 135	21 549	1,10%	1,48%	22 532	29 074	1,55%	1,93%	14 882	17 654	0,93%	1,07%
Granit	554 661	828 199	38,78%	40,98%	572 657	656 821	37,97%	39,25%	595 430	619 774	40,82%	41,00%	553 731	629 571	34,67%	37,97%
Kwarcyt	122 737	179 433	8,58%	8,88%	153 098	197 972	10,53%	11,47%	135 779	163 231	8,97%	11,17%	184 995	213 635	11,58%	12,88%
Piaskowiec kwarcytowy	297 174	348 156	17,06%	20,54%	294 087	350 727	20,17%	20,29%	258 154	304 322	17,70%	20,14%	329 543	371 725	19,85%	23,25%
Pegmatyt	6 189	6 811	0,30%	0,46%	6 099	7 231	0,35%	0,49%	4 306	6 906	0,29%	0,47%	1 542	4 066	0,10%	0,24%
Porfir	34 210	52 990	2,40%	2,62%	42 449	70 997	2,94%	4,14%	36 722	68 616	2,42%	4,70%	31 454	86 980	1,98%	5,26%
Sjenit	12 378	13 622	0,61%	0,93%	8 913	15 595	0,62%	0,92%	10 176	11 980	0,70%	0,80%	8 728	14 380	0,55%	0,87%

cunki dotyczące przewidywanej prawdopodobnej frekwencji wszystkich odmian petrograficznych skał dostępnych wśród narzutniaków zalegających w rejonie zlewni środkowej Bachorzy w pełni uzasadniają przekonanie o porównywalnej zasobności lokalnego asortymentu surowców eratycznych względem rezerwuaru odpowiednich rodzajów kamieni polodowcowych dostępnych na pozostałych wysoczyznowych obszarach badawczych (por. tab. 61-65). Wobec tego konstatujemy względnie porównywalną zasobność wysoczyznowych powierzchni próbnych pod względem przewidywanej prawdopodobnej liczebności ogółu głązów i otoczków narzutowych przydatnych do wytwórczości kamieniarskiej neolitycznych mieszkańców tych obszarów kujawskiego wycinka Niżu Polskiego. Nie przeczą temu wykazane wcześniej różnice między spodziewaną frekwencją odpowiednich konkrekcji skalnych możliwych do pozyskania w okolicach północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej oraz zlewni środkowej Bachorzy, dla których – przypomnijmy – wykazano najwyższą i najniższą ich liczebność, albowiem z perspektywy potrzeb ówczesnego kamieniarstwa niżowego zasoby surowcowe osiągalne w osadach glacialnych wszystkich rozpatrywanych obszarów badawczych nie tylko w równym stopniu, ale też z nadwyżką zaspokajały zapotrzebowanie neolitycznego kamieniarza Kujaw na materiał do produkcji kamieniarskiej (por. rozdz. 8. oraz *Podsumowanie*).

Jak już nadmieniano, również szacunki dotyczące przewidywanej prawdopodobnej zasobności poszczególnych rodzajów skał narzutowych zalegających w osadach glacialnych wysoczyznowych powierzchni badawczych przekonują o nader niebagatelnej liczebności całego składu asortymentowego miejscowych eratyków, a także o podobnie stosunkowo zbliżonej frekwencji liczbowej oraz procentowej większości ich odmian litologicznych dostępnych w zasobach surowcowych tych obszarów. Wartości graniczne spodziewanego potencjalnego udziału (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych w polodowcowym rezerwuarze Wysoczyzny Kujawskiej, tj. terenów północnego brzegu wysoczyzny, zlewni środkowej Tążyny i środkowej Bachorzy oraz południowego skraju wysoczyzny, zestawiono łącznie w tabeli 65. Po rozpatrzeniu zestawionych w tej tabeli oszacowań przewidywanej prawdopo-

dobnej zasobności składu gatunkowego tutejszych narzutniaków wykazano wprawdzie względnie porównywalną frekwencję większości ich odmian petrograficznych wśród miejscowych głązów i otoczków polodowcowych, tym niemniej odnotowujemy także podnoszone już wcześniej pewne odmienności odnoszące się do spodziewanego potencjalnego udziału niektórych gatunków skał eratycznych w zależności od lokalizacji obszarów badawczych, skąd pochodzą rozpatrywane próby tzw. kamieni polnych.

Przede wszystkim potwierdzono, że potencjalnie najbardziej dostatnie w eratyki amfibolitu, diabazu, diorytu, gnejsu, granitu oraz sjenitu byłyby zasoby skalne dostępne w okolicach położonych na północnym brzegu Wysoczyzny Kujawskiej przylegającym bezpośrednio do Kotliny Toruńskiej nieopodal lokalizacji przyzmyk tzw. kamieni polnych zbadanych w Gniewkówcu i Rojewie (por. tab. 65). Natomiast miejscowe zasoby skał bazaltu i gabra, przypomnijmy: dominujące nad rezerwuarom tych surowców osiągalnym na innych wysoczyznowych obszarach diagnostycznych z punktu widzenia oszacowania ich prawdopodobnej przeciętnej frekwencji (por. rozdz. 7.1.), tylko nieznacznie ustępowałyby pod względem przewidywanej prawdopodobnej liczebności odpowiednich gatunków rezerwuarom narzutniaków zalegających w rejonie południowego skraju wysoczyzny, w pobliżu Radziejowa Kujawskiego. Z kolei niższą, a zarazem porównywalną oczekiwaną możliwą frekwencję surowca bazaltowego oraz konkrekcji gabra reprezentowałyby zasoby surowcowe obszarów zlewni środkowej Tążyny nieopodal Stanomina i Kijewa oraz środkowej Bachorzy w okolicach Sędzina i Woli Bachornej (por. tab. 65). Poświadczono także, że osady glacialne północnego obrzeża wysoczyzny należą do najmniej zasobnych w eratyki porfiru, podczas gdy na innych wysoczyznowych obszarach próbnych, z wyjątkiem południowego krańca wysoczyzny (por. uwagi niżej) spodziewana możliwa liczebność tego surowca jest w zasadzie podobna. Porównywalnie zbliżoną pod tym względem zasobność w skały amfibolitu, diabazu, gnejsu, granitu oraz sjenitu stwierdzamy w rejonach zlewni środkowej Tążyny i środkowej Bachorzy oraz – choć w mniejszym stopniu (por. uwagi niżej) – południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, przy czym relatywnie najniższa przewidywana prawdopodobna fre-

kwencja narzutniaków gnejsu, granitu oraz sjenitu byłaby osiągalna w okolicach pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy, zaś amfibolitu i diabazu – na terenach rozciągających się na południowym krańcu Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 65).

W świetle komentowanych oszacowań dotyczących oczekiwanej możliwej zasobności składu asortymentowego głązów i otoczków wśród eratyków zalegających wysoczyznowe powierzchnie próbne bardziej zasadne będzie także twierdzenie, że do najbardziej obfitujących w narzutniaki kwarcytu, piaskowca kwarcytowego oraz porfiru należałyby zasoby surowcowe okolic Nasiłowa i Plebaniki położone na południowym skraju Wysoczyzny Kujawskiej. Natomiast w osadach polodowcowych trzech pozostałych obszarów wysoczyznowych, z wyjątkiem terenów zlewni środkowej Bachorzy, na których oszacowano najniższą przewidywaną potencjalną zasobność skał kwarcytu, piaskowca kwarcytowego oraz porfiru, potencjalny rezerwuar tych rodzajów surowców narzutowych okazuje się – podobnie – względnie porównywalny (por. tab. 65).

W przypadku eratyków gnejsu biotytowego, to najwyższy oczekiwany prawdopodobny potencjał (liczba-egzemplarze, %) tego surowca oszacowano – tak samo jak wcześniej (por. rozdz. 7.1.) – dla obszaru zlewni środkowej Bachorzy nieopodal Sędzina i Woli Bachornej. Pod względem zasobności w skały gnejsu biotytowego niewiele tylko ustępowałyby mu okolice położone na północnym skraju Wysoczyzny Kujawskiej oraz okolice znad środkowej Tążyny, na których przewidywane potencjalne zasoby tego surowca są względnie podobne, a najmniej dostatnym w gnejs biotytowy przedstawia się rezerwuar kamieni narzutowych występujący na południowym skraju wysoczyzny (por. tab. 65).

Poświadczono także, że najwyższą, a jednocześnie stosunkowo porównywalną potencjalną zasobność w eratyki pegmatytu reprezentują obszary zlewni środkowej Tążyny oraz północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej, a tylko nieznacznie mniejsza byłaby oczekiwana prawdopodobna liczebność tej skały osiągalna wśród materiału polodowcowego dostępnego na terenach zlewni środkowej Bachorzy. Zasoby pegmatytu obecne na tych obszarach wysoczyznowych zdecydowanie przewyższałyby możliwą frekwencją tego

narzutniaka w utworach glacialnych osadzonych w okolicach południowego brzegu wysoczyzny (por. tab. 65).

W konkluzji stwierdzić należy, iż pomimo zaprezentowanych w tej części pracy pewnych różnic odnoszących się do prawdopodobnej oraz przewidywanej potencjalnej zasobności eratyków fennoskandzkich w zasobach surowcowych wysoczyznowych powierzchni próbnych, wykazano w zasadzie porównywalny potencjał narzutniaków występujących w osadach glacialnych tych obszarów kujawskiego wycinka Niżu Polskiego. Wniosek ów dotyczy zarówno szacunków informujących o prawdopodobnej (całkowitej oraz średniej) oraz spodziewanej możliwej liczebności ogółu eratyków przydatnych dla niżowej wytwórczości kamieniarskiej w neolicie, jak też potencjalnej i oczekiwanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) odpowiedniego ich składu asortymentowego dostępnego w litycznym rezerwuarze polodowcowym lokalnych środowisk Wysoczyzny Kujawskiej.

Sądzić należy, iż omówione wyżej rozbieżności w ocenie potencjalnej zasobności wysoczyznowego rezerwuaru narzutniaków skandynawskich odzwierciedlają jedynie lokalne, a przy tym – co ważne – na ogół nieznaczne odmienności, które nie mogą podważyć i z pewnością nie podważają konstatacji o nadzwyczajnej obfitości miejscowych zasobów surowcowych, i to wszystkich bez wyjątku odmian petrograficznych skał eratycznych, jakie znalazły zastosowanie w produkcji kamieniarskiej niżowych społeczności w późnym neolicie (por. rozdz. 8. oraz *Podsumowanie*). Tym bardziej nie mogły one ograniczać i bez wątpienia nie ograniczały dostępności do tych lokalnych źródeł pozyskiwania surowca w przeszłości i to bez względu na skład asortymentowy eratyków wykorzystywanych przez ówczesnych kamieniarzy tego obszaru. Przeciwnie, uważamy, iż wszystkie rozpatrywane wysoczyznowe powierzchnie próbne, a więc zarówno tereny położone na północnym brzegu Wysoczyzny Kujawskiej, jak też w rejonie zlewni środkowej Bachorzy i środkowej Tążyny oraz południowym skraju wysoczyzny, są porównywalnie zasobne w skały narzutowe, a w związku z tym także równie atrakcyjne dla mieszkańców tych okolic pod względem zaopatrywania się w surowce niezbędne do produkcji kamieniarskiej, zarówno gdy idzie o całkowitą li-

czebność miejscowych gładów i otoczków przydatnych dla lokalnego kamieniarstwa, jak też ich wystarczającą frekwencję asortymentową. Przekonują o tym wyjątkowo niebagatelne szacunki dotyczące prawdopodobnego przeciętnego (por. rozdz. 7.1.) oraz przewidywanego potencjalnego (por. rozdz. 7.2.) rezerwuaru ogółu konkrecji eratycznych niezbędnych dla miejscowej wytwórczości z kamienia, jak i odnoszące się do potencjalnej średniej (por. rozdz. 7.1.) i oczekiwanej możliwej frekwencji (por. rozdz. 7.2.) składu asortymentowego odpowiednich narzutniaków zalegających w osadach glacialnych obszarów badawczych Wysoczyzny Kujawskiej, a dokładniej – powtórzmy ponownie – możliwych do pozyskania na terenach o stosunkowo niewielkiej powierzchni wyznaczo-

nej okręgiem o promieniu 5 km wokół zbadanych tutaj przyz. tzw. kamieni polnych, czyli na obszarach o arealnie zaledwie 785 ha, co więcej – od dawna objętych intensywną antropopresją. Poza tym trzeba pamiętać, iż przedstawione wyżej oszacowania wysoczyznowego potencjału skał narzutowych dotyczą oceny zasobności w kamienny materiał polodowcowy obszarów diagnostycznych stosunkowo nieodległych od siebie, a tereny w promieniu 5 km wokół pochodzących stamtąd prób eratycznych obejmują ogół arealów, ewentualnie przeważającą ich większość, pobliskich im aglomeracji osadniczych późnoneolitycznych grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (szerzej por. rozdz. 4.3.2.).

## Rozdział 8

# Kamieniarstwo późnoneolitycznych społeczeństw Kujaw

W poprzednich częściach niniejszej pracy podjęto próbę oceny zasobów Kujaw w kamienny materiał narzutowy osadzony w glacialnej przeszłości tego obszaru. Ich zadaniem była charakterystyka kujawskiego mezoregionu osadniczo-kulturowego z punktu widzenia jego potencjalnej atrakcyjności surowcowej w zaspokajaniu potrzeb na materiał do produkcji kamieniarskiej wśród mieszkańców tego obszaru w przeszłości. Chodziło mianowicie o, na ile to możliwe, wszechstronne oszacowanie polodowcowego zasobu surowców skalnych zalegających na terenach interesującej nas wschodniej części wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego, a w związku z tym także o ocenę miejscowego rezerwuaru eratyków przydatnych – pod względem asortymentowym oraz gabarytowym – dla niżowego kamieniarstwa w dobie holocenijskiego odcinka epoki kamienia.

Punktem wyjścia dla czynionych w tym względzie przedsięwzięć była ogólna charakterystyka struktury (asortymentowej i frekwencyjnej) narzutniaków fennoskandzkich, rozpoznana wśród ogółu pochodzących stąd prób skał polodowcowych (rozdz. 1.; 4.1.; 4.5.). Następnie zaprezentowano szacunki informujące o przewidywanej frekwencji (%) składu asortymentowego surowców eratycznych występujących w osadach glacialnych kujawskiego wycinka Niżu Polskiego (rozdz. 5.). W dalszej kolejności podjęto się oszacowania prawdopodobnej oraz przewidywanej prawdopodobnej zasobności materiału kamiennego wśród eratyków dostępnych w rejonie Kujaw. Uwzględniono wyliczenia dotyczące całkowitej i przeciętnej liczebności wszystkich gładów i otczaków przydatnych dla niżowego kamieniarstwa w neolicie, osiągalnych w miejscowych zasobach litycznych oraz szacunki dotyczące całkowitej i przeciętnej frekwencji (liczba-egzemplarze, %) składu asor-

tymentowego odpowiednich bloków skalnych wśród materiału eratycznego tego obszaru. Stosowne oszacowania rezerwuaru narzutniaków w osadach polodowcowych okolic tej części wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego w surowiec kamienny rozpatrzono zarówno w ujęciu globalnym – tj. z punktu widzenia zasobności całego mezoregionu Kujaw czy – z osobna ujętych – obszarów Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (rozdz. 6.), jak i z perspektywy wytypowanych powierzchni próbnych, czyli powiązanych z nimi przestrzenie terenów kujawskiej ekumeny późnoneolitycznych grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (rozdz. 7.), przypomnijmy: obszarów o wyjątkowo bogatej (oceniając z perspektywy Niżu Polskiego) koncentracji osadnictwa społeczności obydwu tych wczesnorolniczych ugrupowań.

Niniejszy rozdział natomiast podejmuje charakterystykę praktyk wytwórczych późnoneolitycznych grup ludności kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych w dziedzinie kamieniarstwa. Decyzję analizy tej sfery aktywności wczesnorolniczych społeczności Kujaw w odniesieniu do późnoneolitycznego etapu doświadczeń kamieniarskich tej ludności uzasadniłem we *Wstępie*. Przypomnę tylko, iż kierowano się przede wszystkim oceną aktualnego zasobu źródeł dokumentujących miejscową wytwórczość z kamienia. Poświadczają one szeroką gamę doświadczeń kamieniarskich tych lokalnych społeczności, a zarazem eksponują nader ważny etap rozwoju tej wytwórczości u społeczności wczesnorolniczych Kujaw, a mianowicie bezprecedensową intensyfikację ogółu zajęć związanych z pozyskiwaniem i użytkowaniem surowców skalnych wśród późnoneolitycznej ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych.

## 8.1. Specyfikacja źródeł kamieniarstwa społeczności kultur późnoneolitycznych

Niniejsza część pracy prezentuje ogólną charakterystykę źródłowych przejawów praktyk kamieniarskich rozpoznanych wśród społeczności zasiedlających rejon Kujaw w późnym neolicie. Eksponuje ona źródła łączone z działalnością kamieniarską ówczesnych grup ludności reprezentowanych przez kulturę pucharów lejkowatych i kulturę amfor kulistych. W charakterystyce tej uwzględniono szeroki asortyment źródeł o ustalonej intencjonalności<sup>1</sup>, poświadczających pełną gamę doświadczeń produkcyjnych kamieniarzy obydwu kultur. Przedmiot niniejszych badań stanowią więc nie tylko gotowe produkty kamieniarstwa późnoneolitycznego, w tym ich zniszczone egzemplarze, co było dotychczas praktykowane, lecz także naturalne konkrecje skalne, odpady z produkcji, półsurowiec i formy niedokończone, w różnym stadium zaawansowania obróbki. Ogół uwzględnionych w pracy inwentarzy kamiennych posiada stosunkowo dobrze udokumentowany kontekst archeologiczny miejsca odkrycia. Pochodzą one bowiem z eksploracji konkretnych punktów osadniczych – osiedli ludności kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych (por. tab. 66).

Podstawę źródłową pracy stanowią materiały kamienne pozyskane w efekcie eksploracji (wypokopisk, ewentualnie także – w przypadku części z nich – poprzedzonych metodą szczegółowej inwentaryzacji powierzchniowej) 30 stanowisk (por. P. Chachlikowski 1990b; 1991b; 1992a; 1992b; 1993a; 1994a; 1994d; 1994e; 1997a; 1997b; 2000b;

2006; 2007a; 2007b). W sumie do analizy wydzielono 35 inwentarzy kamiennych, z czego 17 dokumentuje wytwórczość kamieniarską społeczności kultury pucharów lejkowatych, a 18 związane z działalnością kamieniarzy kultury amfor kulistych (por. tab. 66). Ostatecznie badaniami objęto 3 647 wytworów kamiennych, spośród których do produktów kamieniarstwa łączonych z kulturą pucharów lejkowatych zaliczono, względnie hipotetycznie związane z tą kulturą, 2 887 znalezisk, natomiast kamieniarstwo ludności kultury amfor kulistych reprezentuje 760 wyrobów (por. tab. 66).

Jak uzasadniono już wcześniej (por. rozdz. 4.3.2., 6.; w szczególności rozdz. 7.), oszacowanie zasobu surowców narzutowych zalegających na terenach wschodniej części wielkodolinnej Nizy Polskiego było możliwe nie tylko w ujęciu mezoregionalnym, tj. z perspektywy kujawskiego mezoregionu osadniczo-kulturowego czy oddzielnie rozpatrzonych obszarów Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. rozdz. 5., 6.), lecz także w ujęciu mikroregionalnym, czyli z punktu widzenia wytypowanych w rejonie Kujaw powierzchni próbnych (por. rozdz. 4.3.1., szczególnie ryc. 13-18). W związku z tym można było również dokonać oceny rezerwuaru skał eratycznych zalegających na terenach – ściśle powiązanych z nimi przestrzennie – kujawskich aglomeracji osadniczych późnoneolitycznych grup ludności kultury pucharów lejkowatych i amfor kulistych (por. rozdz. 4.3.2., szczególnie ryc. 19-23; rozdz. 7.), a więc z perspektywy potrzeb kamieniarstwa tych lokalnych społeczności.

Należy więc przypomnieć, iż – ogólnie biorąc – próby skał narzutowych wyselekcjonowa-

<sup>1</sup> Brane pod uwagę kryterium intencjonalności w rozpoznawaniu „źródła” ujmuję w szerszym, aniżeli to było praktykowane do tej pory, znaczeniu. W badaniach nad kamieniarstwem wczesnoagrarnych społeczeństw Nizy Polskiego, które realizuje piszący te słowa, rzeczony kryterium odnosi się bowiem nie tylko do wytworów noszących bezspornie identyfikowalne ślady obróbki lub użytkowania, lecz także do znalezisk nieposiadających cech przetworzenia czy użycia, ze względu na ściśle określony kontekst (geologiczny lub/i kulturowy) ujawniający ich związek z intencjonalną działalnością człowieka w przeszłości – konkretnie kamieniarską. Sprawdzeniu intencjonalności działania podlegały znaleziska sklasyfikowane jako surowiaki (czyli naturalne bloki kamienia, pozbawione śladów obróbki lub użytkowania) oraz część debitażu i półsurowca. Wynika to przede wszystkim z faktu, iż większość pozostałości obróbki surowców kamiennych (niekrzemiennych) nie ma, z racji posiadanych własności fizycznych i technicznych, tak bezspornie rozpoznawalnych cech antropogennych w sferze morfologii, jak to można zaobserwować w przypadku pozostałości przetwórstwa surowców krzemiennych. Rozpoznanie „źródła” w przypadku pozostałych kategorii wyrobów kamiennych, takich jak formy niedokończone, produkty gotowe czy ich zniszczone egzemplarze, nie nastęrczało wątpliwości. Posiadały one bowiem bezspornie identyfikowalne cechy technik obróbki, ewentualnie wyraźnie ukształtowaną morfometrię produktu końcowego, albo ślady użytkowania wyrobu finalnego. Zasady metodyczne służące rozpoznawaniu „źródła”, tj. identyfikacji cech antropogennych w oglądzie znalezisk nieposiadających ewidentnych cech intencjonalnego działania (obróbki czy użytkowania) omówiono szerzej w P. Chachlikowski 1997b, s. 22-31; tam dalsza literatura).

ne z pryzm tzw. kamieni polnych usypanych na północnym skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. rozdz. 3.3.1., w szczególności ryc. 13), dobrze charakteryzują rezerwuar eratyków na potrzeby wytwórczości kamieniarskiej późnoneolitycznych grup ludności zasiedlających południową część Kotliny Toruńskiej stychną z północnym brzegiem Wysoczyzny Kujawskiej, czyli mieszkańców tzw. rojewickiej i tarkowskiej aglomeracji osadniczej społeczności kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych (szerzej por. rozdz. 4.3.2., w szczególności ryc. 19). W przypadku tzw. rojewickiej koncentracji osadniczej kamieniarstwo tych późnoneolitycznych społeczności charakteryzują inwentarze kamienne pozyskane w efekcie badań czterech stanowisk, a mianowicie osiedli ludności kultury pucharów lejkowatych w Glinkach, stanowisko 7 (G7)<sup>2</sup> i Jezuickiej Strudze, stanowisko 17 (JS17) oraz osiedli kultury amfor kulistych w Jaszczółtowie, stanowisko 10 (J10) i Liszkowicach, stanowisko 24 (L24) (por. tab. 66; ryc. 60-63). Natomiast wytwórczość kamieniarską wśród mieszkańców późnoneolitycznych osiedli tworzących tzw. tarkowska aglomerację osadniczą, oparto na analizie siedmiu inwentarzy kamiennych pochodzących z badań sześciu stanowisk położonych w granicach miejscowości Tarkowo, tzn.: stanowisk nr: 14 (T14), 23 (T23), 32 (T32) i 61 (T61), które dostarczyły materiałów związanych z kamieniarstwem społeczności kultury pucharów lejkowatych, stanowiska 31 (T31), skąd pochodzi pojedynczy zbiór źródeł kamiennych łączonych z kulturą amfor kulistych oraz stanowiska 49 (T49), reprezentowanego przez odosobnione inwentarze ludności obydwu kultur (por. tab. 66; ryc. 64-73).

Próby eratyków wybrane ze stosów kamieni zebranych z pól uprawnych w północno-wschodniej części Wysoczyzny Kujawskiej dają wgląd w strukturę zasobów surowcowych przydatnych dla wytwórczości z kamienia wśród społeczności zasiedlającej w późnym neolicie rejon zlewni środkowej Tążyny (por. rozdz. 4.3.2., zwłaszcza ryc. 20). Kamieniarstwo społeczności nadtażyńskiej ekumeny kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych charakteryzuje osiem inwentarzy, które pochodzą z eksploracji siedmiu stanowisk.

Badania późnoneolitycznych osiedli założonych na stanowiskach nr 7 (DB7) i 21 (DB21) w Dąbrowie Biskupiej oraz na stanowisku 6A w Podgaju (Pg6A) dostarczyły cztery kompleksy źródeł poświadczających obróbkę i użytkowanie kamienia u ludności kultury pucharów lejkowatych, zaś z osiedli kultury amfor kulistych rozpoznanych na stanowiskach nr 13 (G13) i 16 (G16) w Goszczewie oraz na stanowisku 10 w Przybranowie (P10) pochodzą pozostałe trzy inwentarze (por. tab. 66; ryc. 74-85).

Próby kamieni wydzielone do badań ze stosów głazów i otoczków zgromadzonych w centralnej części Wysoczyzny Kujawskiej, informują o potencjale surowców narzutowych na użytek kamieniarstwa grup ludności eksploatujących obszar zlewni środkowej Bachorzy, przede wszystkim jednak społeczności późnoneolitycznej koncentracji osadniczej w rejonie Piasków Krzywosądzkich (por. rozdz. 4.3.2., zwłaszcza ryc. 21). Ta dziedzina wytwórczości wśród ówczesnych mieszkańców tego obszaru jest reprezentowana przez osiem inwentarzy kamiennych, które pozyskano w efekcie wykopalisk czterech stanowisk: Dęby, stanowisko 29 (D29), Kuczkowo, stanowisko 1 (K1), Sinarzewo, stanowisko 1 (S1) oraz Smarglin, stanowisko 51 (S51). Z osiedli ludności kultury pucharów lejkowatych w Kuczkwie, Podgaju i Sinarzewie pochodzą cztery kompleksy źródeł, natomiast kamieniarstwo kultury amfor kulistych charakteryzują pozostałe cztery inwentarze kamienne, które zinwentaryzowano w trakcie badań jej osiedli założonych w Dębach, Kuczkwie i Smarglinie (por. tab. 66; ryc. 86, 87).

Z kolei próby narzutniaków pochodzące z usypisk tzw. kamieni polnych położonych na południowym skraju Wysoczyzny Kujawskiej charakteryzują zasoby tych okolic w polodowcowy materiał skalny niezbędny dla kamieniarstwa grup ludności pucharów lejkowatych i amfor kulistych zasiedlających tzw. Wzgórze Prokopiaka w Opatowicach (por. rozdz. 4.3.2., zwłaszcza ryc. 22). Ocenę asortymentu oraz rozmiarów miejscowej produkcji kamieniarskiej oparto na analizie trzech zbiorów źródeł pochodzących z trzech stanowisk zbadanych w Opatowicach, nr: 1 (Op1), 33 (Op33) i 42 (Op42), na których swoje osiedla

<sup>2</sup> Ujęte w nawiasach sygnatury stanowisk, z których pochodzą uwzględnione w pracy inwentarze kamienne, odpowiadają sygnaturom stanowisk ujętych na rycinach 19-24 w rozdz. 3.2.2.

**Tabela 66. Ogólna charakterystyka źródeł dotyczących kamieniarstwa późnoneolitycznych społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw**

Lp.	Miejscowość <sup>a</sup> , stanowisko, strefa, obiekt	Kwalifikacja kulturowa <sup>b</sup>	Metoda pozyskania <sup>c</sup>	Liczba wytworów
1	Dąbrowa Biskupia, stanowisko 7	KPL	BW	341
2	Dąbrowa Biskupia, stanowisko 21, strefa II	KPL	BW	529
3	Glinki, stanowisko 7	KPL	BW	33
4	Jezuicka Struga, stanowisko 17	KPL	SBP, BW	48
5	Kuczkowo, stanowisko 1, obiekty: C5, C9	KPL	BW	2
6	Opatowice, stanowisko 1	KPL	BW	205
7	Opatowice, stanowisko 33	KPL	BW	111
8	Opatowice, stanowisko 42	KPL	BW	389
9	Podgaj, stanowisko 6A, strefa I	KPL	SBP, BW	203
10	Podgaj, stanowisko 6A, strefa II	KPL	SBP, BW	32
11	Siniarzewo, stanowisko 1, obiekt J40, „warstwa”	KPL	BW	3
12	Tarkowo, stanowisko 14	KPL	SBP, BS	42
13	Tarkowo, stanowisko 23	KPL	BW	877
14	Tarkowo, stanowisko 32	KPL	SBP, BW	35
15	Tarkowo, stanowisko 49, obiekt 100	KPL	BW	11
16	Tarkowo, stanowisko 61	KPL	BW	24
17	Żegotki, stanowisko 2, obiekt B67	KPL	BW	2
Razem KPL				2 887
18	Bożejewice, stanowisko 22, obiekty: E17, F33, F44	KAK	BW	7
19	Bożejewice, stanowisko 28, obiekt A14	KAK	BW	2
20	Chlewiska, stanowisko 56	KAK	BW	18
21	Ciechrz, stanowisko 25	KAK	BW	18
22	Dęby, stanowisko 29, obiekty: 26, 30, 32, 37, „warstwa”	KAK	BW	43
23	Dęby, stanowisko 29, obiekt 5, „warstwa”	KAK	BW	31
24	Goszczewo, stanowisko 13	KAK	SBP, BW	23
25	Goszczewo, stanowisko 16	KAK	SBP, BW	93
26	Jaszcółtowo, stanowisko 10	KAK	SBP, BW	27
27	Kołuda Wielka, stanowisko 13, obiekt 3	KAK	BS	15
28	Kuczkowo, stanowisko 1, obiekty: A15, A136, C2, D6	KAK	BW	21
29	Liszkowice, stanowisko 24	KAK	BW	71
30	Przybranowo, stanowisko 10	KAK	BW	272

Lp.	Miejscowość <sup>a</sup> , stanowisko, strefa, obiekt	Kwalifikacja kulturowa <sup>b</sup>	Metoda pozyskania <sup>c</sup>	Liczba wytworów
31	Smarglin, stanowisko 51	KAK	SBP, BW	22
32	Tarkowo, stanowisko 31	KAK	BW	43
33	Tarkowo, stanowisko 49	KAK	BW	14
34	Żegotki, stanowisko 2, obiekty: A68, A97, A113, A118, B5, B21	KAK	BW	28
35	Żegotki, stanowisko 5, obiekty: A1, A47, A59	KAK	BW	12
Razem KAK				760
Razem KPL, KAK				3 647

Uwagi:

<sup>a</sup> Lp.: 1, 2 – Dąbrowa Biskupia, gm. *loco*; 3 – Glinki, gm. Rojewo; 4 – Jezuicka Struga, gm. Rojewo; 5, 28 – Kuczkowo, gm. Zakrzewo; 6-8 – Opatowice, gm. Radziejów Kujawski; 9-10 – Podgaj, gm. Aleksandrów Kujawski; 11 – Sinarzewo, gm. Zakrzewo; 12-16, 32, 33 – Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka; 17, 34-35 – Żegotki, gm. Strzelno; 18, 19 – Bożejewice, gm. Strzelno; 20 – Chlewiska, gm. Dąbrowa Biskupia; 21 – Ciechrz, gm. Strzelno; 22, 23 – Dęby, gm. Dobre; 24, 25 – Goszczewo, gm. Aleksandrów Kujawski; 26 – Jaszczółtowo, gm. Rojewo; 27 – Kołuda Wielka, gm. Janikowo; 29 – Liszkowice, gm. Rojewo; 30 – Przybranowo, gm. Aleksandrów Kujawski; 31 – Smarglin, gm. Dobre; wszystkie w granicach woj. kujawsko-pomorskiego.

<sup>b</sup> Zastosowano skróty: KPL – kultura pucharów lejkowatych, KAK – kultura amfor kulistych.

<sup>c</sup> Zastosowano skróty: SBP – szczegółowe badania powierzchniowe, BS – badania sondażowe, BW – badania wykopaliskowe.

założyła ludność kultury pucharów lejkowatych (por. tab. 66; ryc. 88-91).

Wreszcie próby narzutniaków pochodzące z obszaru wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego uznano za przydatne także dla oceny orientacyjnego rezerwuaru surowców skalnych dostępnych dla grup ludności zasiedlających w późnym neolicie tereny bezpośrednio przylegającego do niej zachodniego obrzeża Wysoczyzny Kujawskiej (por. rozdz. 4.3.2., w szczególności ryc. 23, 24). Tutejszą wytwórczość kamieniarską charakteryzuje siedem inwentarzy, które zgromadzono w trakcie wykopalisk sześciu stanowisk: Bożejewice, stanowisko 22 (B22) i 28 (B28), Ciechrz, stanowisko 25 (C25), Kołuda Wielka, stanowisko 13 (KW13), Żegotki, stanowisko 2 (Ż2) i 28 (Ż28). Znakomitą większość, bo aż sześć zbiorów znalezisk kamiennych, związane z działalnością kamieniarską społeczności kultury amfor kulistych zamieszkujących osiedla w Bożejewicach, Ciechrzu, Kołudzie Wielkiej oraz Żegotkach, a tylko pojedynczy – zresztą nader skąpy liczebnie – zaliczono do kultury pucharów lejkowatych (por. tab. 66; ryc. 92-96).

Ogół źródeł dotyczących kamieniarstwa kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych usystematyzowano w oparciu o kryteria: surowcowe, formalno-techniczne oraz funkcjonalne, wypracowane i szerzej uzasadnione we wcześniejszych pracach (por. P. Chachlikowski 1989; 1990b; 1992b; 1994d; 1997b; 2000b; 2006; 2007a; 2007b; 2010a). Jak nadmieniono wyżej w specyfikacji uwzględniono wyłącznie materiały o ustalonej intencjonalności (lokalizacji i obróbki) oraz takie, które można było względnie pewnie albo też potencjalnie wiązać z przejawami działalności kamieniarskiej ludności jednej tylko kultury – tj. inwentarze względnie homogenne. Podstawą względnie pewnego zaklasyfikowania tych źródeł do kultury pucharów lejkowatych lub kultury amfor kulistych, ewentualnie uprawomocniającą domniemanie takiej kwalifikacji,

były w przypadku inwentarzy zmieszanych (lub zmieszanych hipotetycznie), przesłanki planigraficzno-stratygraficzne ogółu różnosurowcowych źródeł, a także typologiczne i surowcowe, mające zastosowanie do części znalezisk kamiennych (szerzej omówionych w P. Chachlikowski 1997b, s. 22-31, por. także P. Chachlikowski 1989; 1990b; 1992b; 1994d; 2000b; 2006; 2007a; 2007b; 2010a)<sup>3</sup>.

Ogólną charakterystykę źródeł łączonych z kamieniarstwem kujawskich społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych, lub hipotetycznie związanych z tymi kulturami, zaprezentowano w tabeli 66. Uwzględnienia ona informacje dotyczące: miejsca odkrycia poszczególnych inwentarzy kamiennych, ich kwalifikacji kulturowej, metody pozyskania oraz specyfikacji ilościowej (liczba-egzemplarze) rozpatrywanych zbiorów źródeł litycznych. Rozmieszczenie stanowisk – osiedli późnoneolitycznych grup ludności kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych w rejonie Kujaw, skąd pochodzą wszystkie uwzględnione w pracy kompleksy źródeł dotyczące kamieniarstwa – przedstawiono wcześniej na rycinach 19-23 w rozdziale 4.3.2.

Ogólne zestawienie udziału (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców skalnych w inwentarzach kamiennych kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych z terenu Kujaw zaprezentowano w tabeli 67, natomiast ich frekwencję (%) asortymentową zilustrowano graficznie na rycinie 53. Strukturę litologiczną surowców (liczba-egzemplarze, udział procentowy) rozpoznaną wśród ogółu produktów kamieniarstwa społeczności obydwu kultur, uwzględniającą aspekt delimitacji przestrzennej kujawskiej ekumeny tych późnoneolitycznych grup ludności – czyli z perspektywy obszarów tworzących ją aglomeracji osadniczych (por. rozdz. 4.3.2., 7.1., także uwagi niżej), ujęto razem w tabeli 68. Charakterystykę (udział procentowy) składu petrograficznego i frekwencji surowców wykorzystywanych do produkcji kamieniarskiej przez mieszkańców osiedli położo-

<sup>3</sup> Zastrzec należy, iż bezsporna kwalifikacja kulturowa źródeł tak „nieostrzych” taksonomicznie, jakimi są pozostałości obróbki kamienia, nie zawsze jest możliwa, zwłaszcza w sytuacji współwystępowania na stanowisku różnoczasowych przejawów zasiedlenia (tym bardziej tych samych epok, w szczególności reprezentujących niejednorodnie chronologicznie materiały jednej tylko kultury). W sumie uważamy, iż zastosowany zakres obserwacji dotyczących identyfikacji kulturowej rozpatrywanych w pracy źródeł kamieniarstwa uwiarygodnia związek z działalnością kamieniarską w trakcie „pucharowych” lub „amforowych” faz zasiedlenia rozpatrywanych stanowisk znakomitej większości tej kategorii źródeł, tj. czynią zasadny wniosek o ich więzi przede wszystkim z przejawami kamieniarstwa ludności kultury pucharów lejkowatych lub kultury amfor kulistych. Dopuszczamy oczywiście możliwość istnienia – choć w nielicznych przypadkach – identyfikacji wątpliwej, wszelako nie rzutuje to na prezentowaną ocenę charakteru działalności późnoneolitycznych kamieniarzy obydwu kultur w rejonie Kujaw.

**Tabela 67. Ogólny rejestr (liczba-egzemplarze, %) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw**

Miejscowość stanowisko/ obiekt/strefa	Kultura	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Dąbrowa Biskupia 7	KPL	6	3	3	2	8	76	8	68	27	133	4	3	–	–	341
Dąbrowa Biskupia 21/II	KPL	12	5	4	6	20	123	17	108	41	173	13	7	–	–	529
Glinki 7	KPL	3	–	–	–	2	8	–	6	6	6	–	1	–	1	33
Jezuicka Struga 17	KPL	–	–	–	1	1	30	1	4	2	7	2	–	–	–	48
Kuczkowo 1/C5, C9	KPL	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	2
Opatowice 1	KPL	6	3	–	2	5	31	2	67	12	76	–	–	–	1	205
Opatowice 33	KPL	–	–	6	3	5	31	5	15	5	30	2	7	2	–	111
Opatowice 42	KPL	10	5	13	10	17	76	24	38	50	135	4	5	2	–	389
Podgaj 6A/I	KPL	5	–	1	–	6	32	4	22	11	111	–	5	–	6	203
Podgaj 6A/II	KPL	1	–	1	–	–	5	1	3	2	19	–	–	–	–	32
Siniarzewo 1/J40, „warstwa”	KPL	1	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	3
Tarkowo 14	KPL	2	–	–	1	3	6	11	2	3	14	–	–	–	–	42
Tarkowo 23	KPL	39	25	4	13	22	166	34	133	70	342	10	5	–	14	877
Tarkowo 32	KPL	7	–	1	1	1	8	1	3	–	8	1	1	–	3	35
Tarkowo 49/100	KPL	–	–	–	–	–	3	–	3	1	3	–	–	–	1	11
Tarkowo 61	KPL	–	–	–	–	–	3	–	6	1	10	–	1	–	3	24
Żegotki 2/B67	KPL	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	2
<b>Razem KPL</b>		<b>92</b>	<b>41</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>90</b>	<b>600</b>	<b>108</b>	<b>481</b>	<b>231</b>	<b>1 068</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>4</b>	<b>29</b>	<b>2 887</b>
Bożejewice 22	KAK	–	–	–	1	–	–	–	2	1	2	–	–	–	1	7
Bożejewice 28	KAK	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	2
Chlewiska 56	KAK	–	–	–	–	–	6	1	1	4	2	–	2	2	–	18
Ciechrz 25	KAK	2	1	1	1	5	1	–	2	–	4	–	1	–	–	18
Dęby 29/26,30,32,37;”	KAK	1	–	1	1	2	12	–	6	2	16	–	1	1	–	43
Dęby 29/5, „warstwa”	KAK	1	–	–	1	5	8	–	5	1	8	–	1	1	–	31

Miejscowość stanowisko/ obiekt/strefa	Kultura	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Goszczewo 13	KAK	1	2	1		2	4	–	1	–	12	–	–	–	–	23
Goszczewo 16	KAK	–	–	1	–	1	30	1	14	24	15	–	4	3	–	93
Jaszcółtowo 10	KAK	2	–	1	1	–	10	2	4	4	2	–	–	1	–	27
Kołuda Wielka 13	KAK	–	–	–	–	2	–	1	4	4	3	–	–	1	–	15
Kuczkowo 1/ A15,136, C2, D6	KAK	2	–	1			8		3	3	3	–	–	–	1	21
Liszkowice 24	KAK	–	–	–	3	–	35	4	9	1	19	–	–	–	–	71
Przybranowo 10	KAK	6	1	2	3	4	74	6	28	39	70	12	1	20	6	272
Smarglin 51	KAK	–	–	1	1	–	3	–	4	1	8	–	2	2	–	22
Tarkowo 31	KAK	2	1	–	–	2	10	1	6	2	18	–	–	–	1	43
Tarkowo 49	KAK	2	–	1	–	–	–	–	1	–	7	1	2	–	–	14
Żegotki 2	KAK	2	–	–	1	2	3	1	6	3	5	1	–	4	–	28
Żegotki 5	KAK	–	–	1	–	2	1	–	3	–	3	–	2	–	–	12
Razem KAK		21	5	11	13	27	205	17	99	89	199	14	16	35	9	760
Razem KPL i KAK		113 3,10%	46 1,26%	44 1,21%	52 1,43%	117 3,21%	805 22,07%	125 3,43%	580 15,90%	320 8,77%	1267 34,74%	50 1,37%	51 1,40%	39 1,07%	38 1,04%	3 647 100%

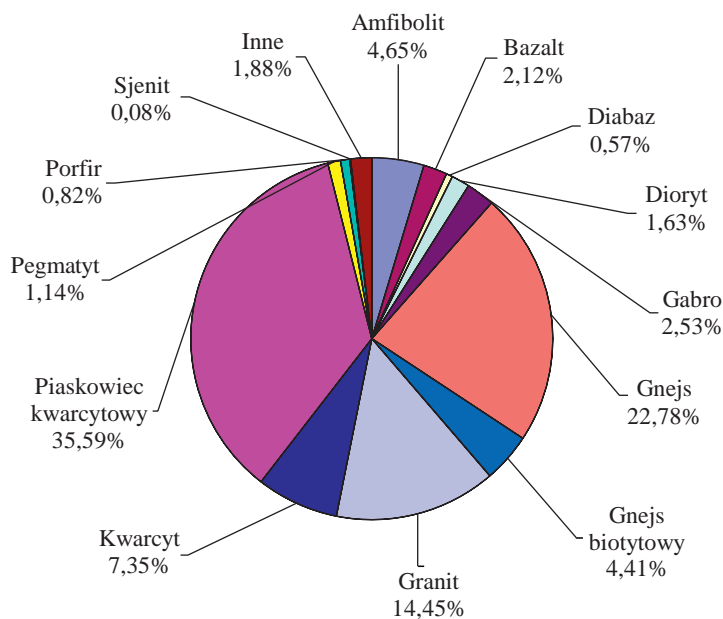
**Tabela 68. Charakterystyka (liczba-egzemplarze, %) surowców kamiennych w inwentarzach kujawskich koncentracji osadniczych kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych**

Rejon koncentracji osadniczych	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Południowy skraj Kotliny Toruńskiej	57 4,65%	26 2,12%	7 0,57%	20 1,63%	31 2,53%	279 22,78%	54 4,41%	177 14,45%	90 7,35%	436 35,59%	14 1,14%	10 0,82%	1 0,08%	23 1,88%	1 225 100%
Zlewnia środkowej Tążyny	31 2,05%	11 0,73%	13 0,86%	11 0,73%	41 2,71%	350 23,16%	38 2,51%	245 16,21%	148 9,79%	535 35,41%	29 1,92%	22 1,46%	25 1,65%	12 0,79%	1 511 100%
Zlewnia środkowej Bachorzy	5 4,10%	0 0,00%	3 2,46%	3 2,46%	7 5,74%	33 27,05%	0 0,00%	20 16,39%	7 5,74%	35 28,69%	0 0,00%	4 3,28%	4 3,28%	1 0,82%	122 100%
Południowy skraj Wysoczyzny Kuj.	16 2,27%	8 1,13%	19 2,70%	15 2,13%	27 3,83%	138 19,57%	31 4,40%	120 17,02%	67 9,50%	241 34,18%	6 0,85%	12 1,70%	4 0,57%	1 0,14%	705 100%
Zachodni skraj Wysoczyzny Kuj.	4 4,76%	1 1,19%	2 2,38%	3 3,57%	11 13,10%	5 5,95%	2 2,38%	18 21,43%	8 9,52%	20 23,81%	1 1,19%	3 3,57%	5 5,95%	1 1,19%	84 100%
Razem	113 3,10%	46 1,26%	44 1,21%	52 1,43%	117 3,21%	805 22,07%	125 3,43%	580 15,90%	320 8,77%	1267 34,74%	50 1,37%	51 1,40%	39 1,07%	38 1,04%	3 647 100%
Średni udział procentowy	3,57%	1,03%	1,79%	2,10%	5,58%	19,70%	2,74%	17,10%	8,38%	31,54%	1,02%	2,17%	2,31%	0,96%	100%

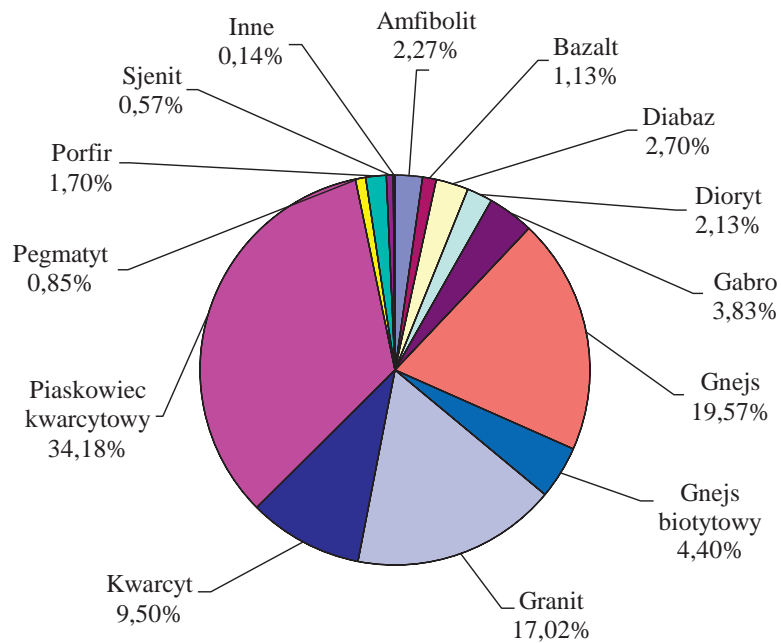
nych w zasięgu rozpatrywanych koncentracji osadniczych kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych, zilustrowano z osobna dla każdej z nich na rycinach 54-58. Ponadto w tabeli 68 zamieszczono wartości informujące o średnim udziale procentowym poszczególnych odmian litologicznych skał wśród ogółu produktów kamieniarstwa późnoneolitycznego na Kujawach, które dodatkowo zaprezentowano graficznie na rycinie 59.

Szczegółowe zestawienia porównawcze struktury typologiczno-technicznej źródeł kamien-

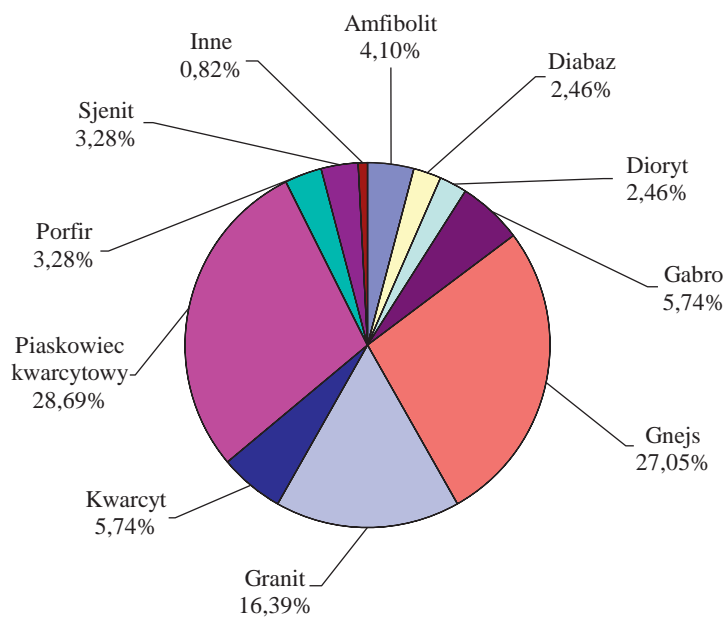
nych, charakteryzujące profil asortymentowy oraz rozmiary wytwórczości kamieniarskiej w rejonie Kujaw w późnym neolicie, a także z perspektywy – z osobna rozpatrzonych – terenów aglomeracji osadniczych ówczesnych grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych zaprezentowano w tabeli 69. Zamieszczone tam kwalifikacje ilustruje graficznie wybór najbardziej typowych, pod względem asortymentu, wytworów na rycinach 60-96.



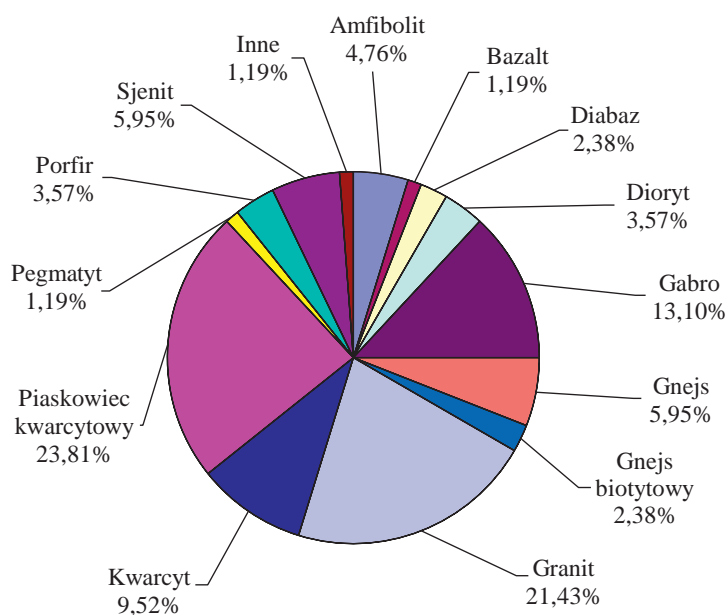
Ryc. 53. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw



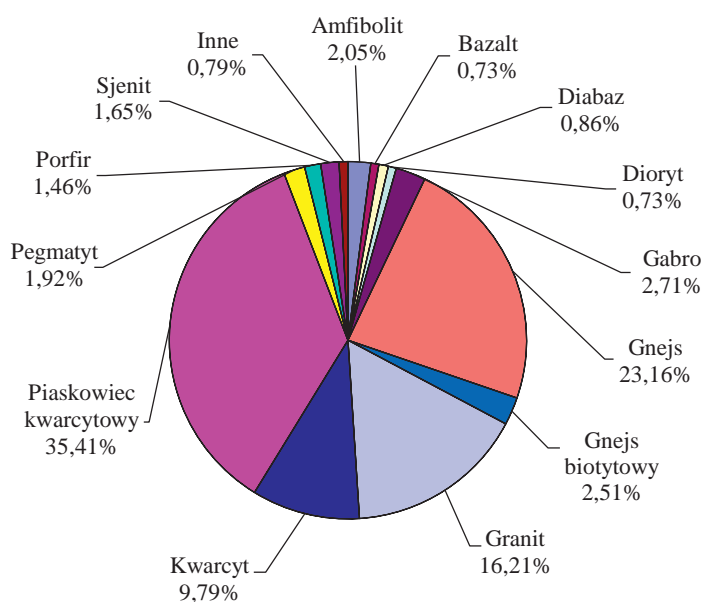
Ryc. 54. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie południowego skraju Kotliny Toruńskiej



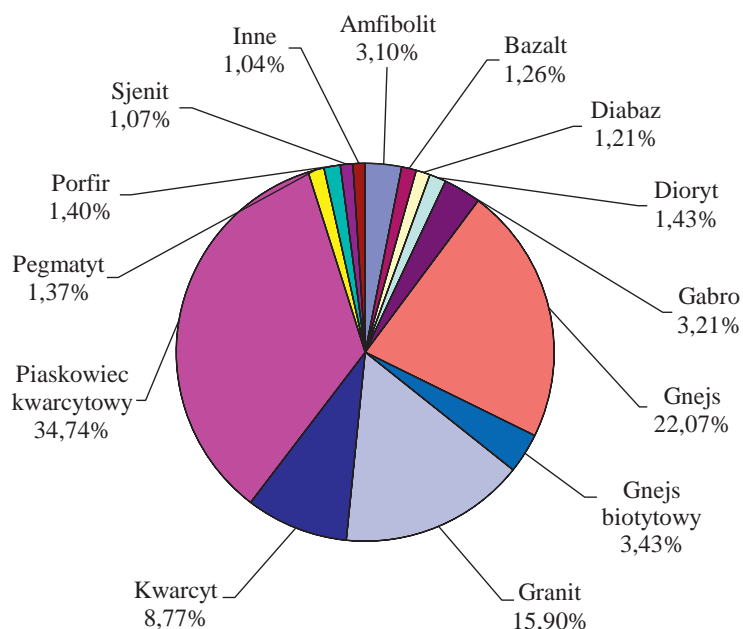
Ryc. 55. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie zlewni środkowej Tążyny



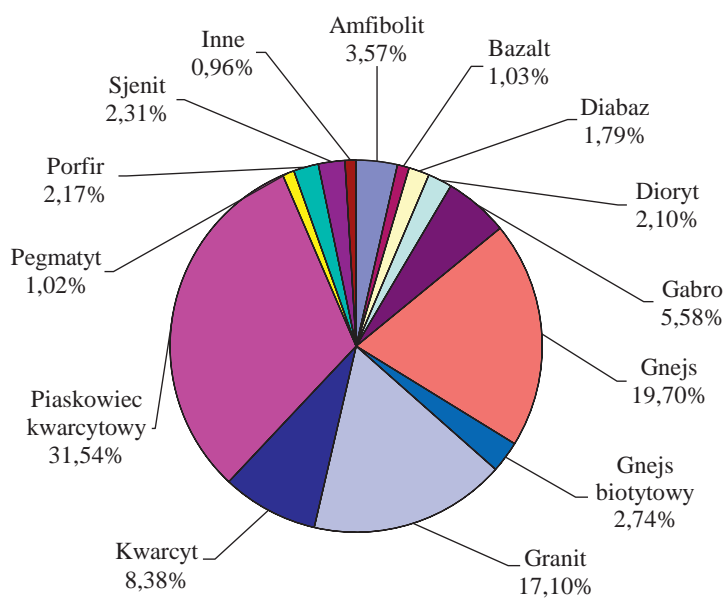
Ryc. 56. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie zlewni środkowej Barchorzy



Ryc. 57. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej



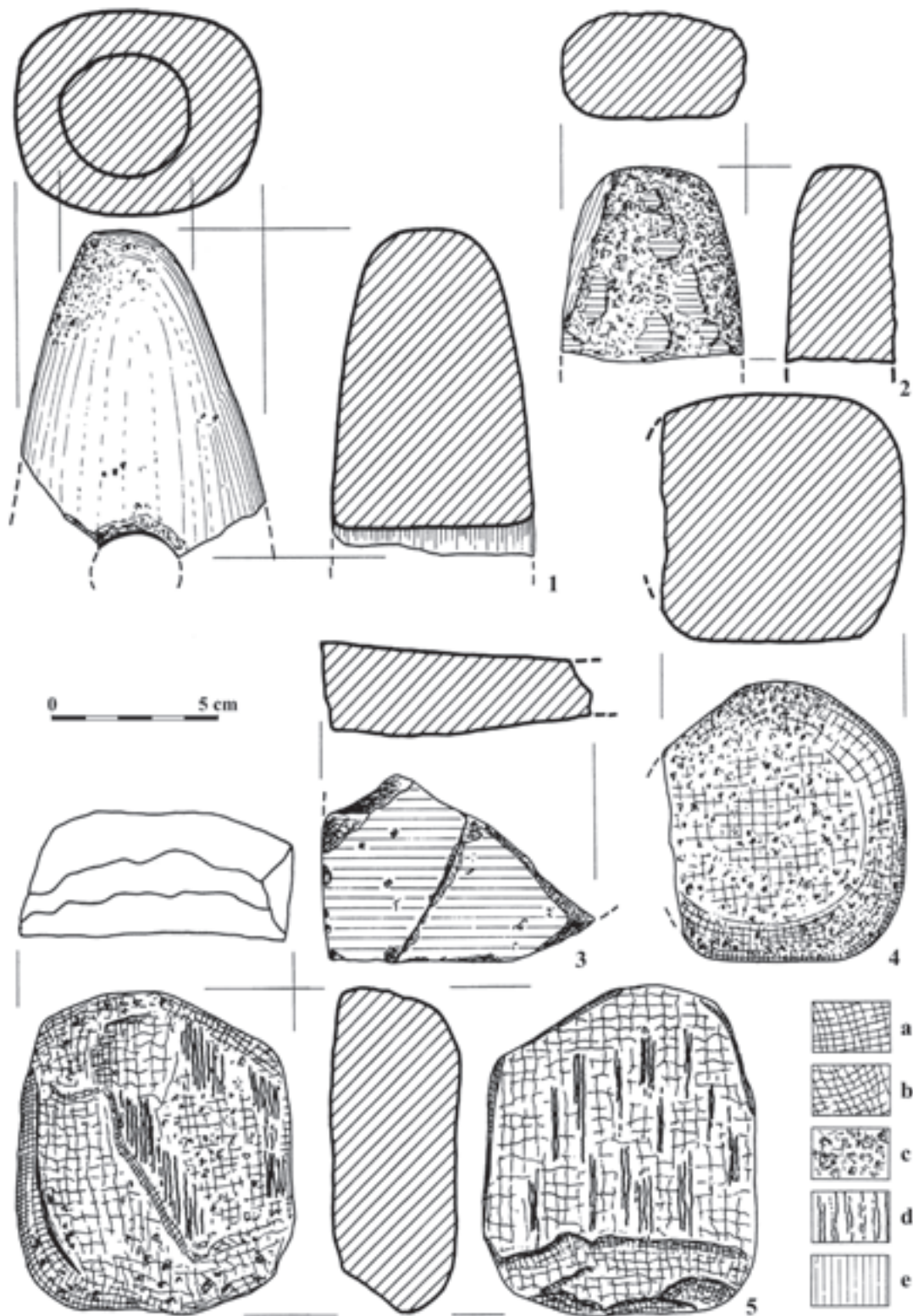
Ryc. 58. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie zachodniego skraju Wysoczyzny Kujawskiej



Ryc. 59. Średni udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw

**Tabela 69. Charakterystyka typologiczno-techniczna źródeł kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw**

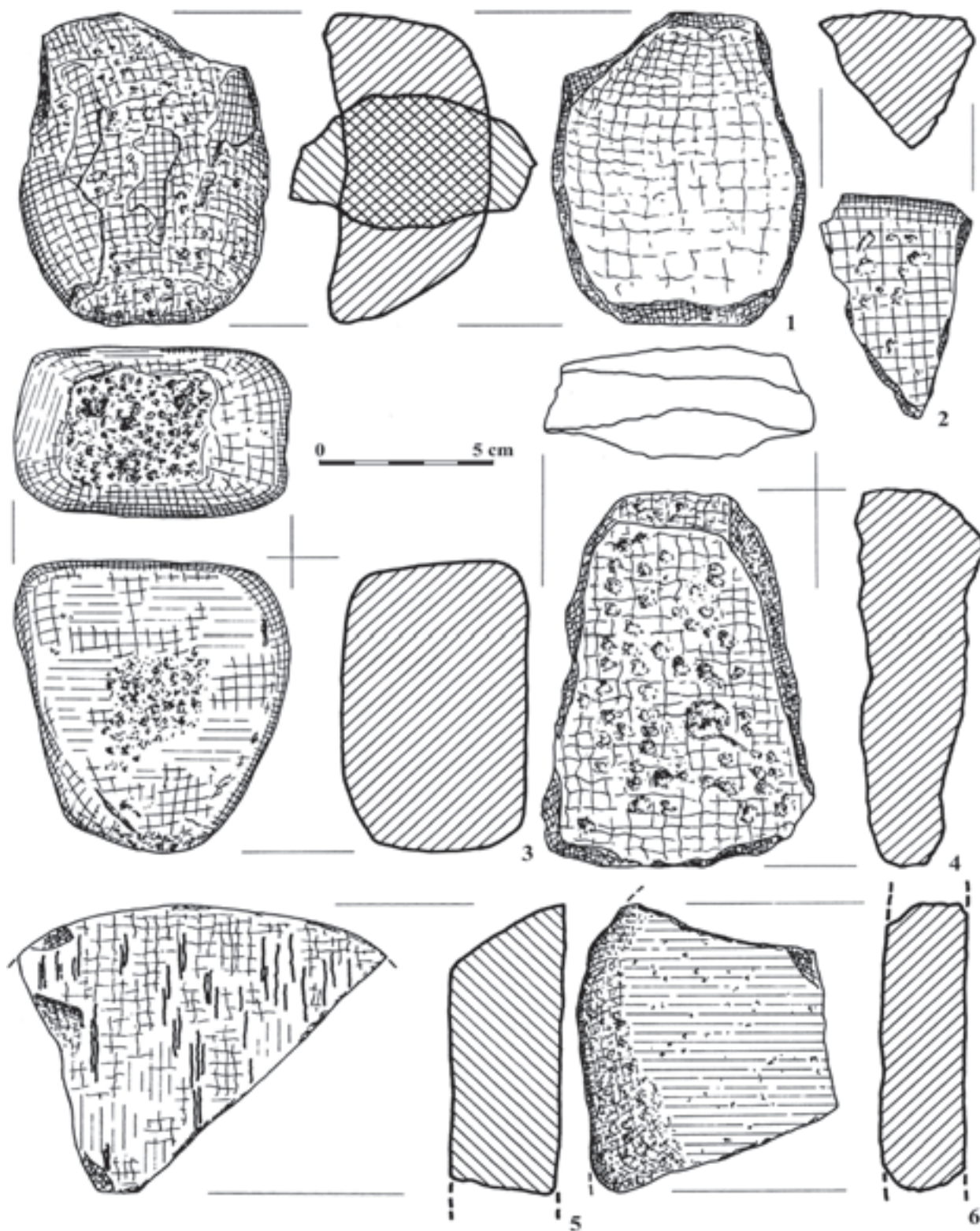
Kategoria typologiczno-techniczna	Południowy skraj Kotliny Toruńskiej	Zlewnia środkowej Tążyny	Zlewnia środkowej Bachorzy	Południowy skraj Wysoczyzny Kujawskiej	Zachodni skraj Wysoczyzny Kujawskiej	Razem	
Surowiaki	10	33	–	8	1	52	
Rdzenie	1	1	–	–	1	3	
Odpady wstępnych etapów obróbki	358	596	33	224	2	1 213	
Półsurowiec	siekiery	37	25	–	22	84	139
	topory	1	–	–	2	3	
	rozcieracze	7	17	–	2	26	
	płyty szlifierskie	–	3	–	2	5	
	nieokreślony	5	15	–	1	21	
Formy niedokończone i odpady z ich produkcji	siekiery	27	27	1	17	79	190
	topory	5	–	–	1	6	
	z ostrzem	19	7	3	12	41	
	młoty	5	–	–	–	5	
	żarna	1	9	–	1	12	
	rozcieracze	15	4	–	–	20	
	płyty szlifierskie	15	10	–	2	27	
Narzędzia i ich zniszczone okazy	siekiery	13	17	4	2	44	1 760
	topory	5	4	1	3	13	
	z ostrzem	3	–	–	–	3	
	młoty	–	–	2	–	2	
	żarna	7	15	8	12	51	
	rozcieracze	60	35	9	31	149	
	żarna/rozcieracze	–	28	–	–	28	
	płyty szlifierskie	347	311	24	159	857	
	podkładki	–	8	–	–	9	
	gładziki	22	62	3	30	118	
	tłuکی	16	40	7	24	97	
	tłuکی-gładziki	33	48	7	31	125	
	nieokreślone	100	91	15	55	3	
Odpady destrukcyjne nieokreślone	113	105	5	64	3	290	
Razem	1 225	1 511	122	705	84	3 647	



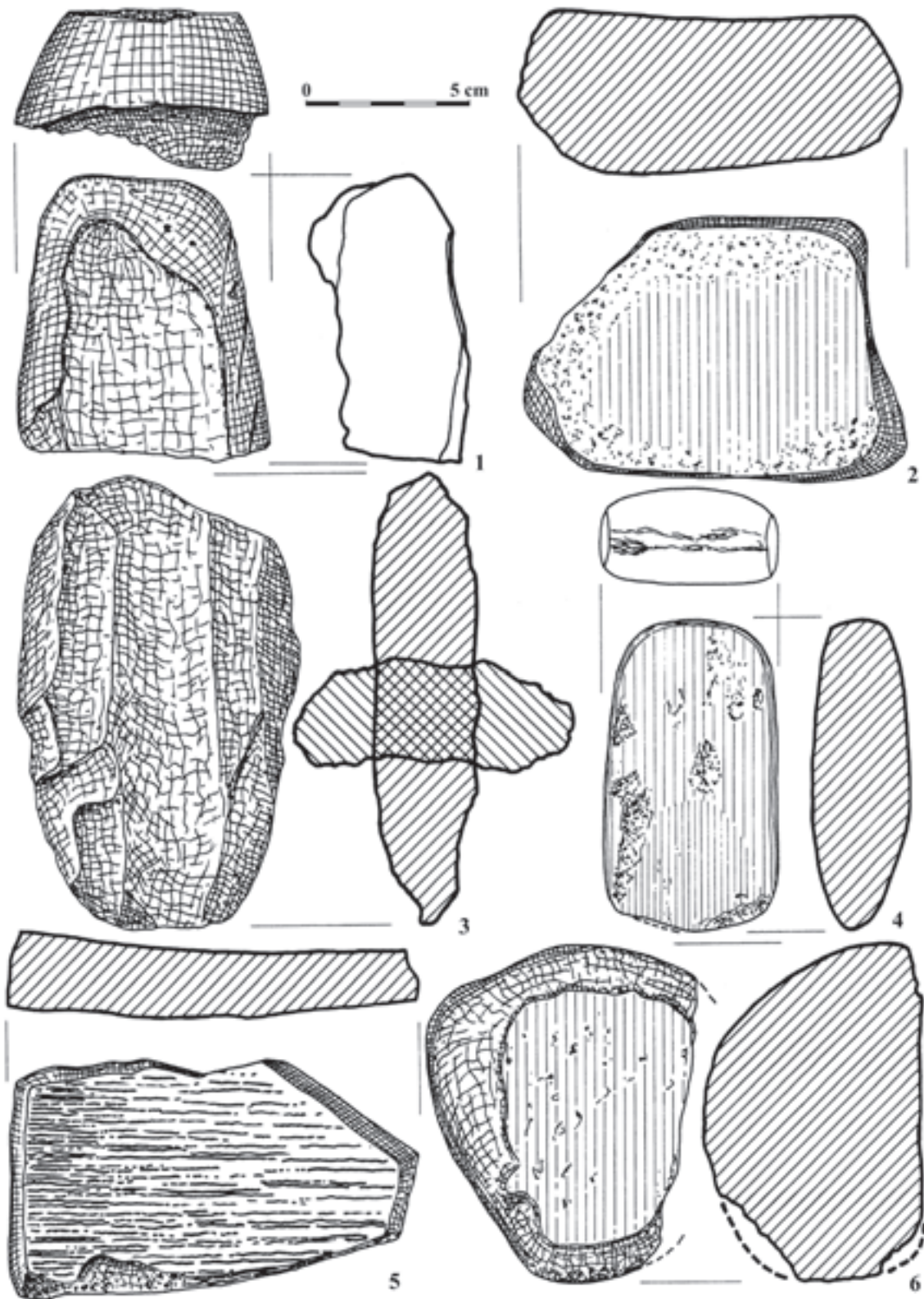
Ryc. 60. Jeziwicka Struga, gm. Rojewo, stan. 17. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – fragment topora; 2 – fragment formy zaawansowanej siekiery; 3 – fragment płyty szlifierskiej; 4 – rozcieracz-tłuk-podkładka; 5 – forma początkowa siekiery.

Surowce: dioryt – 1; gnejs – 2, 5; granit – 4; piaskowiec kwarcytowy – 3.

Legenda: a – powierzchnia naturalna (korowa); b – powierzchnia negatywna; c – ślady żdzierania; d – ślady zbić; e – ślady gładzenia

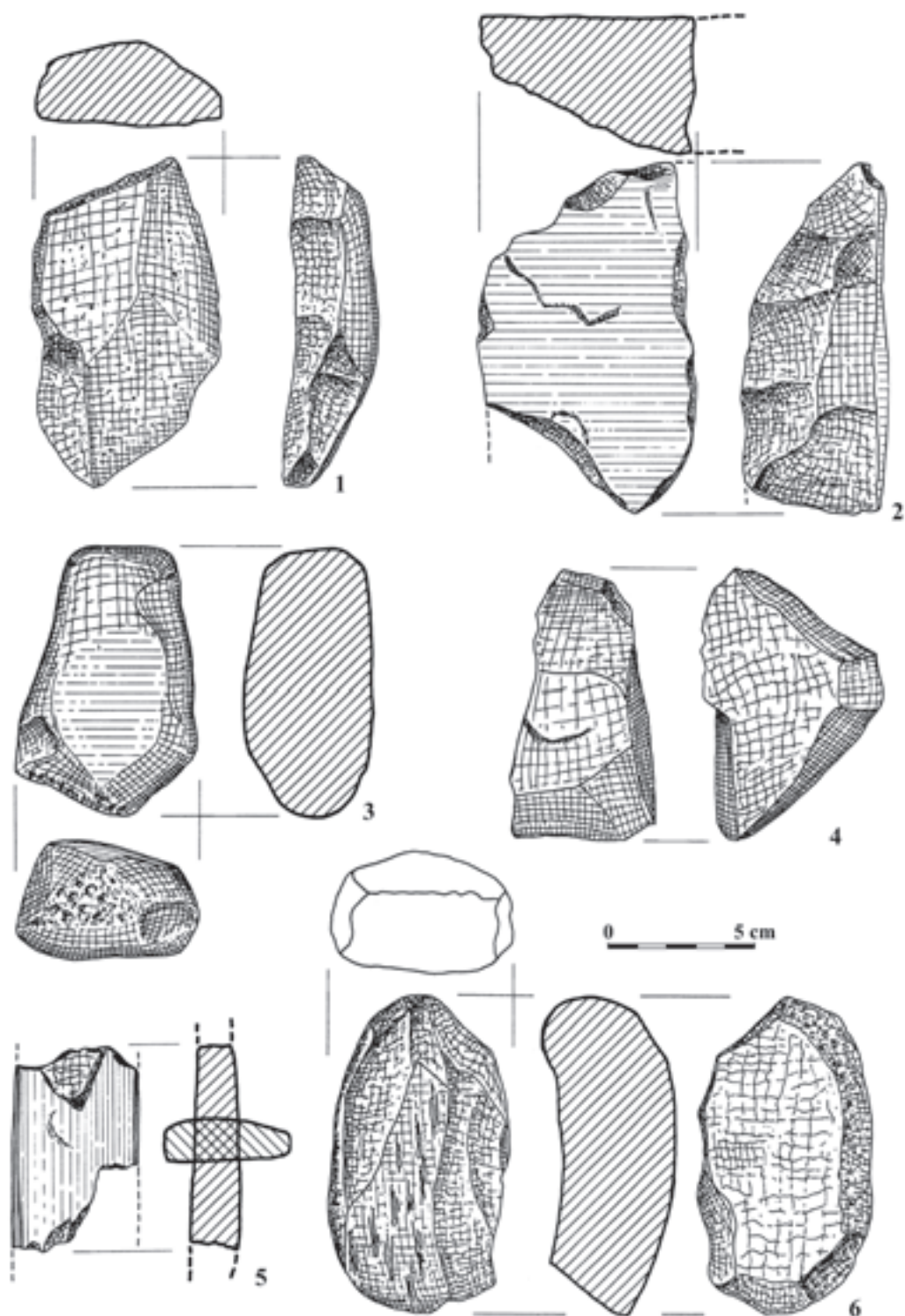


Ryc. 61. Jeziucka Struga, gm. Rojewo, stan. 17 (1, 2, 4, 6); Glinki, gm. Rojewo, stan. 7 (3, 5). Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – półsurowiec siekiery; 2 – odpad z produkcji; 3 – tłuk-podkładka; 4 – forma zaczątkowa siekiery; 5, 6 – fragmenty płyt szlifierskich. Surowce: gnejs – 1, 2, 4; piaskowiec kwarcytowy – 5, 6; porfir – 3

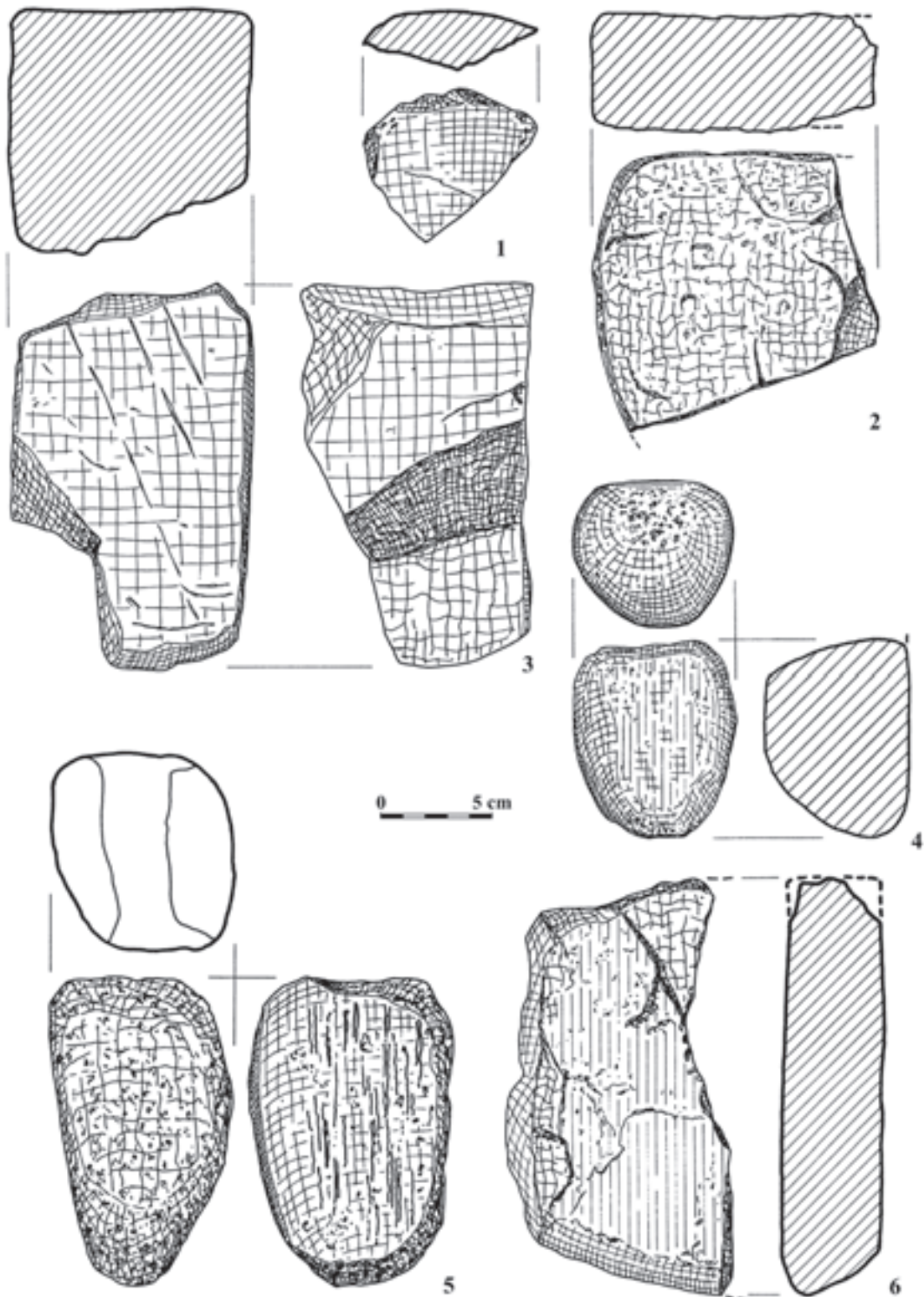


Ryc. 62. Jaszczółtowo, gm. Rojewo, stan. 10 (1-4, 6); Liszkowice, gm. Rojewo, stan. 24 (5). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1, 3 – półsurowiec siekier; 2, 5 – płyty szlifierskie; 4 – siekiera; 6 – rozcieracz.

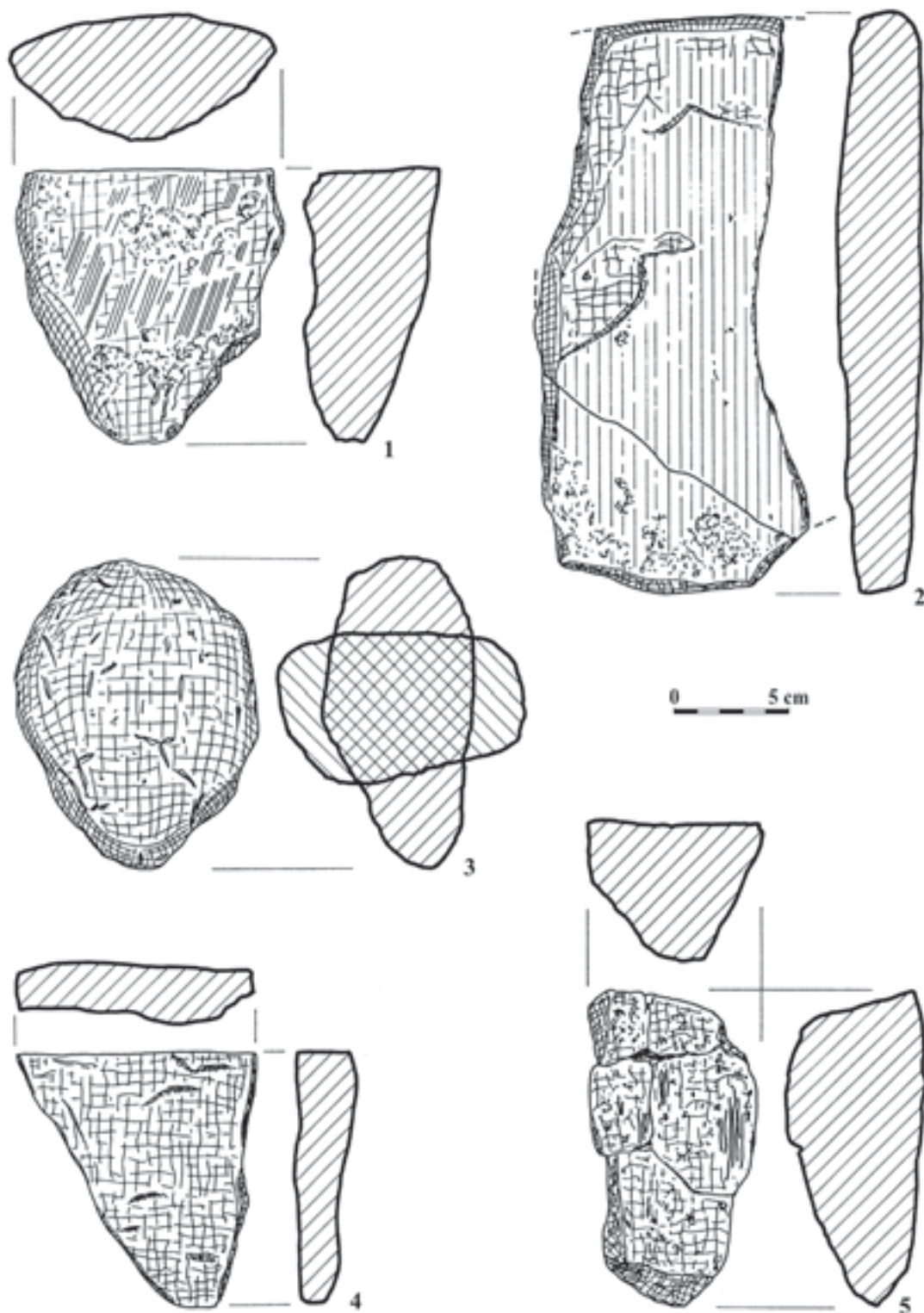
Surowce: amfibolit – 1; diabaz – 4; gnejs biotytowy – 3; granit – 6; piaskowiec kwarcytowy – 2, 5



Ryc. 63. Jaszczółtowo, gm. Rojewo, stan. 10 (5); Liszkowice, gm. Rojewo, stan. 24 (1-4, 6). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – półsurowiec siekiery; 2 – fragment płyty szlifierskiej; 3 – tłuk-gładzik; 4 – półsurowiec; 5 – fragment siekiery; 6 – forma zaczątkowa siekiery.  
Surowce: gnejs – 1, 3, 4, 6; gnejs biotytowy – 5; piaskowiec kwarcytowy – 2

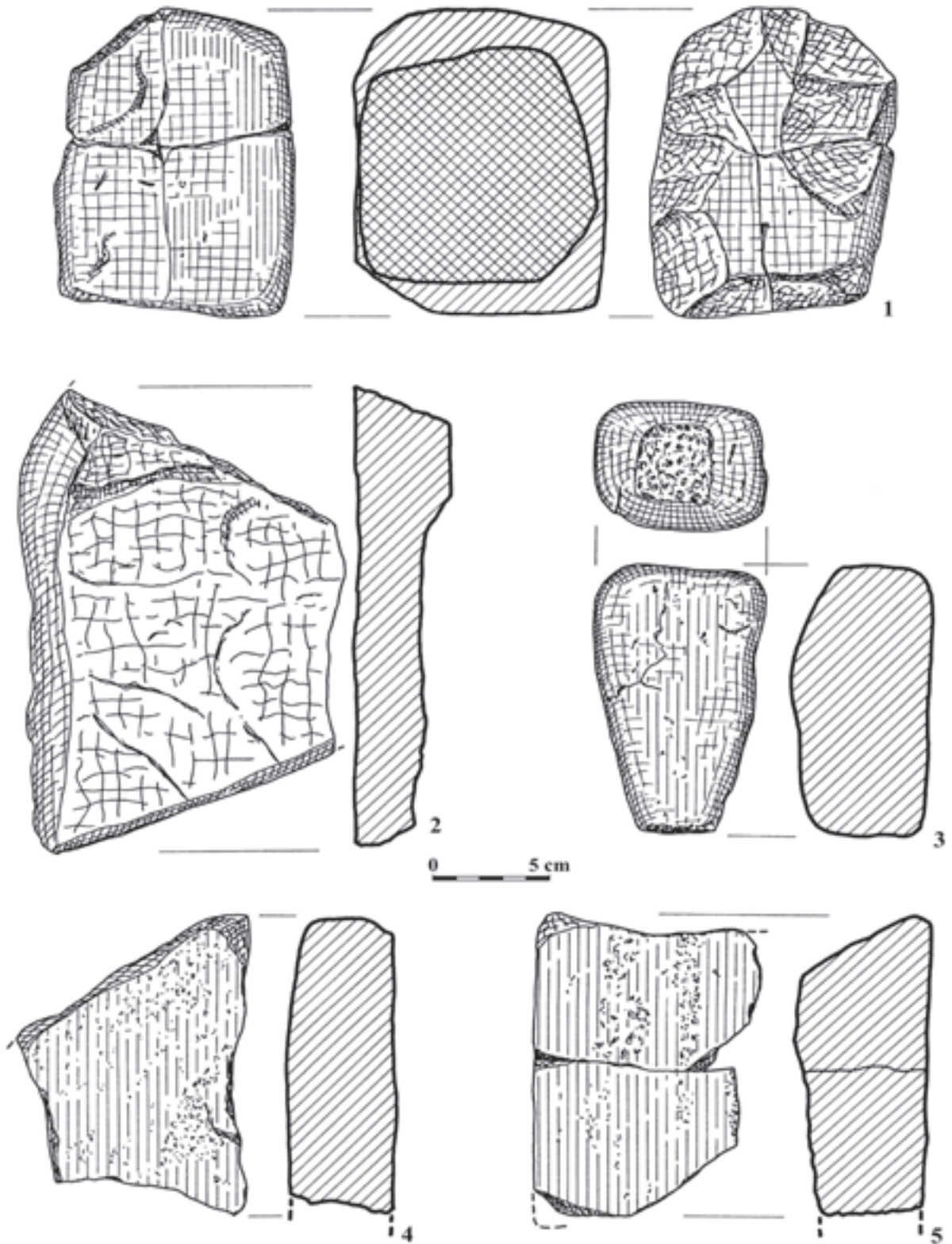


Ryc. 64. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 14 (1, 2, 5, 6); stan. 23 (3, 4). Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – odpad z produkcji; 2 – rdzeń; 3 – fragment formy niedokończonej żarna; 4 – tłuk-gładzik; 5 – forma zaczątkowa siekiery; 6 – fragment płyty szlifierskiej.  
Surowce: gąbro – 5; gnejs – 2; granit – 3; kwarcyt – 1; piaskowiec kwarcytowy – 4, 6



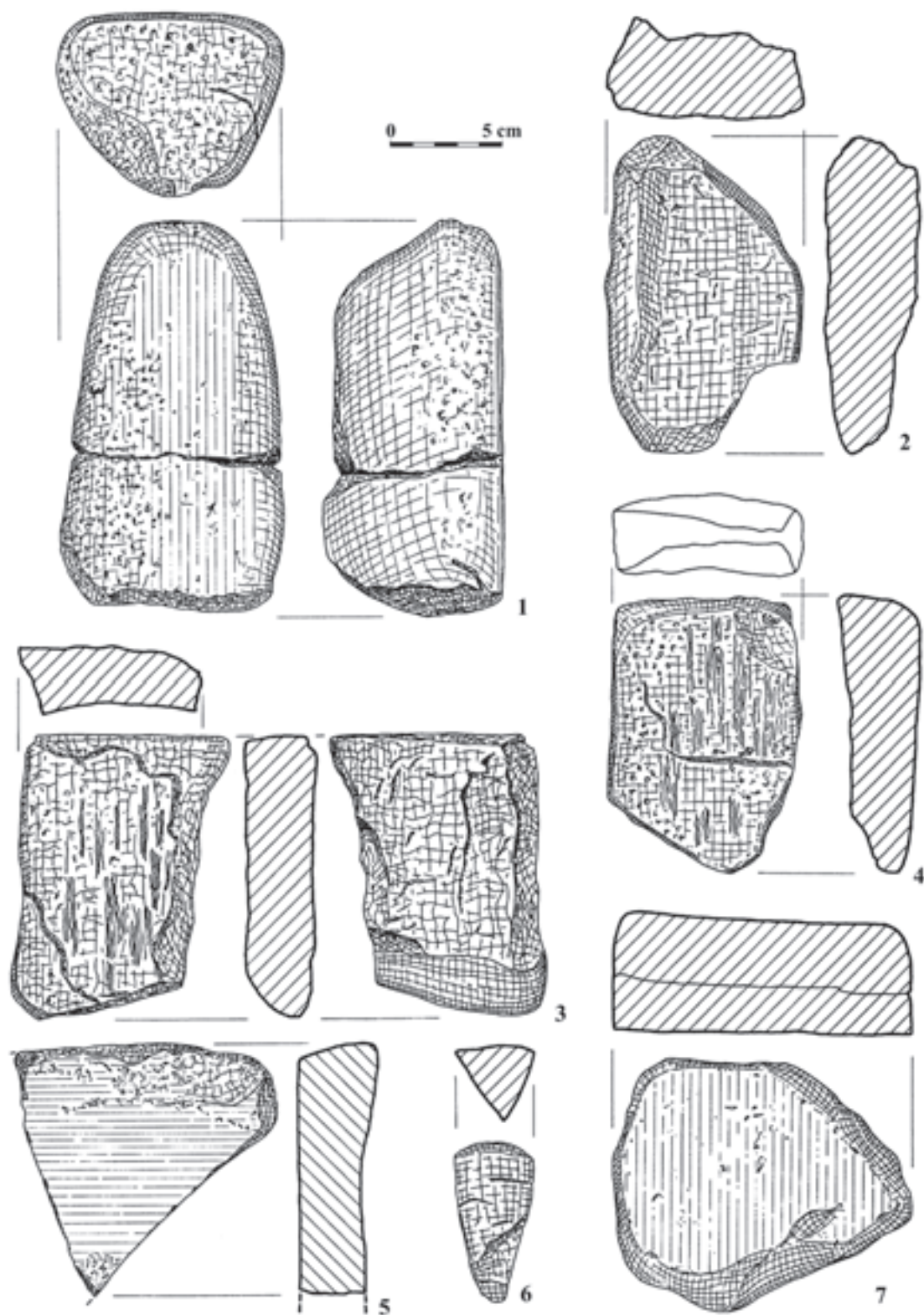
Ryc. 65. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1, 4 – półsurowiec siekier; 2 – fragment płyty szlifierskiej; 3 – surowiak; 5 – forma zaczątkowa siekiery/topora.

Surowce: bazalt – 1, 3; gnejs – 4; gnejs biotytowy – 5; piaskowiec kwarcytowy – 2



Ryc. 66. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – forma niedokończona młota; 2 – forma niedokończona płyty szlifierskiej; 3 – tłuk-gładzik; 4, 5 – fragmenty płyt szlifierskich.

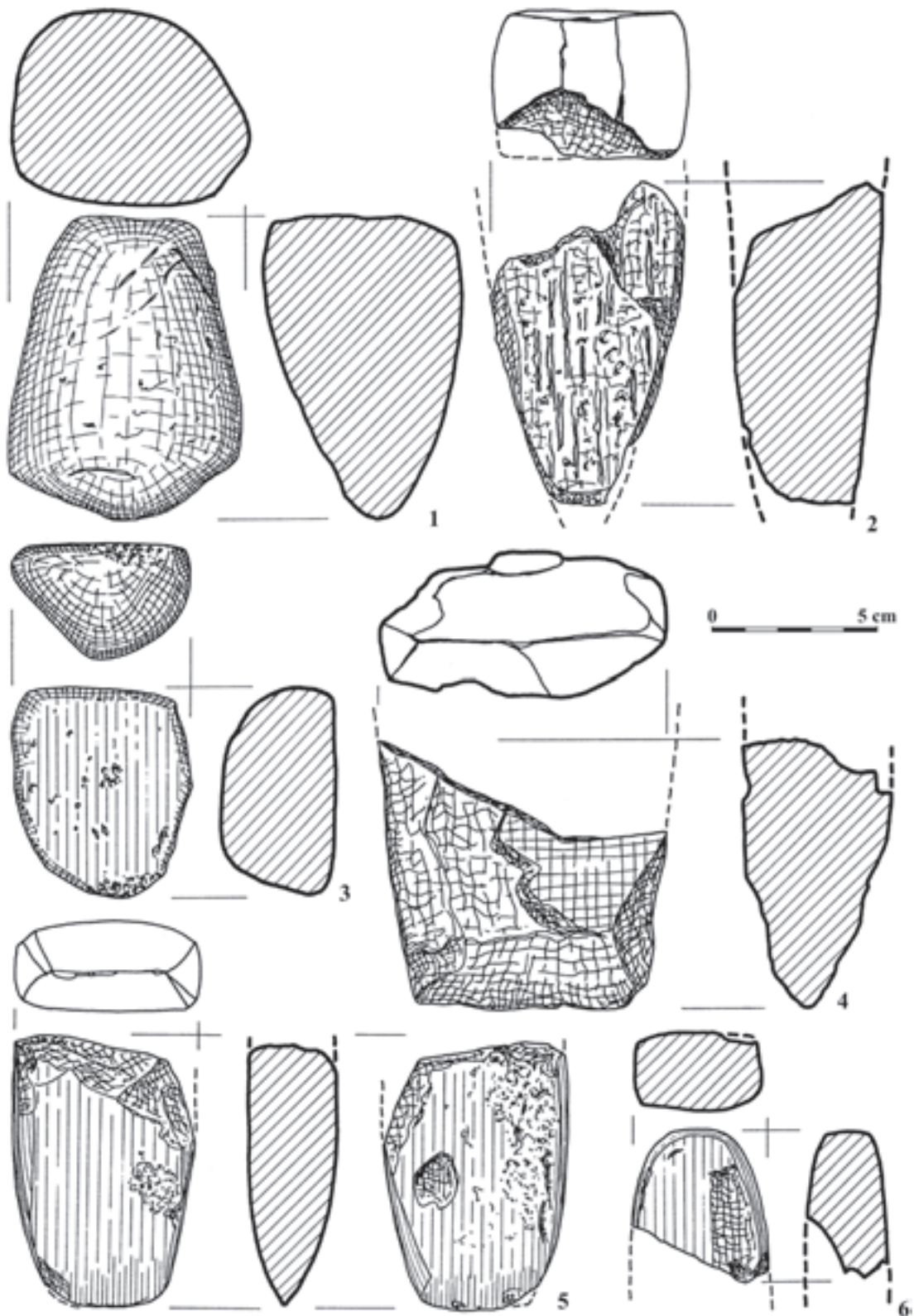
Surowce: granit – 3; kwarcyt – 1; piaskowiec kwarcytowy – 2, 4, 5



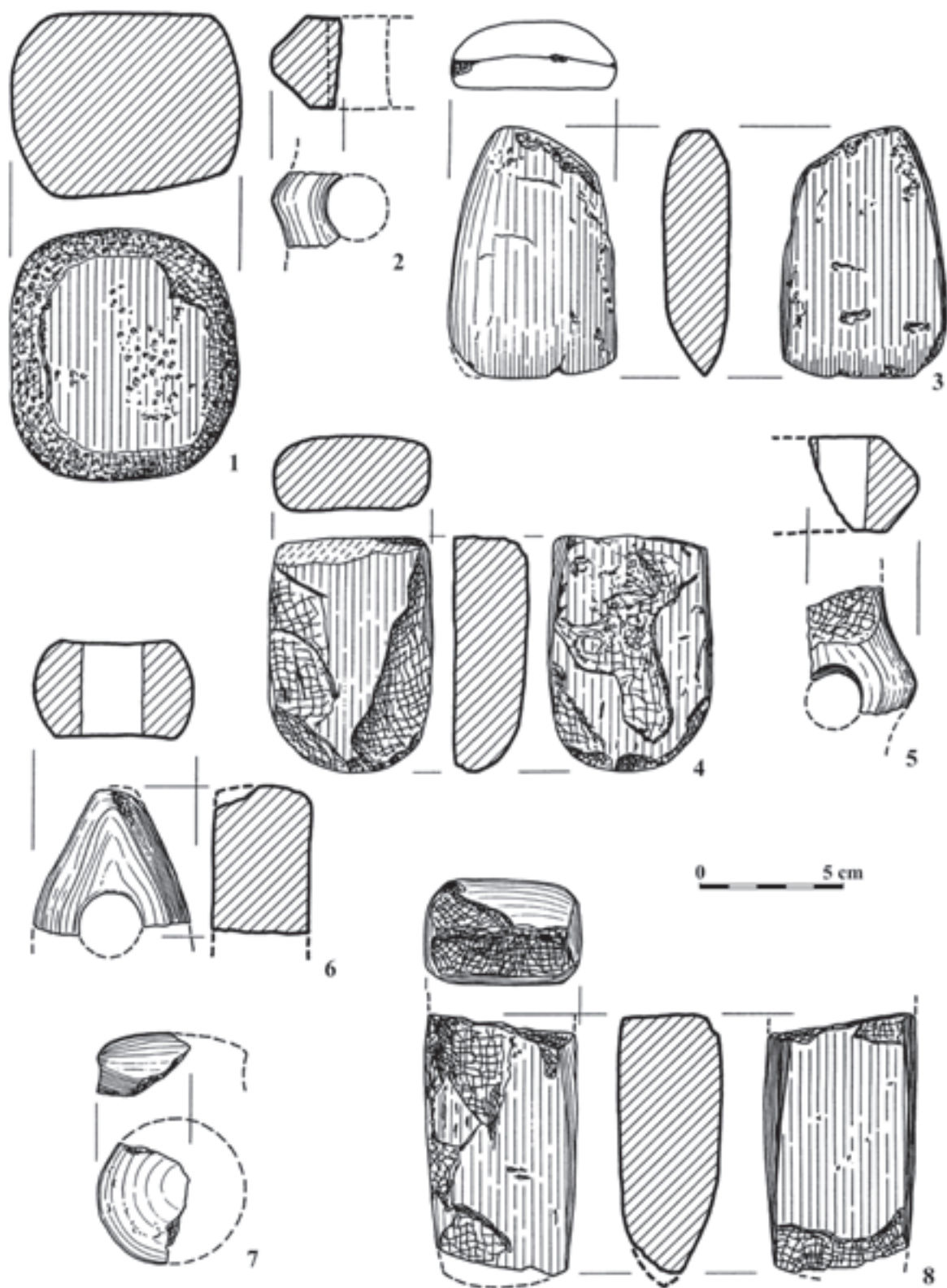
Ryc. 67. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – forma niedokończona młota; 2 – półsurowiec siekiery; 3, 4 – formy zaczątkowe siekier;

5 – fragment płyty szlifierskiej; 6 – odpad z produkcji; 7 – płyta szlifierska.

Surowce: gnejs – 3, 4; gnejs biotytowy – 2; granit – 1; kwarcyt – 5; piaskowiec kwarcytowy – 6, 7

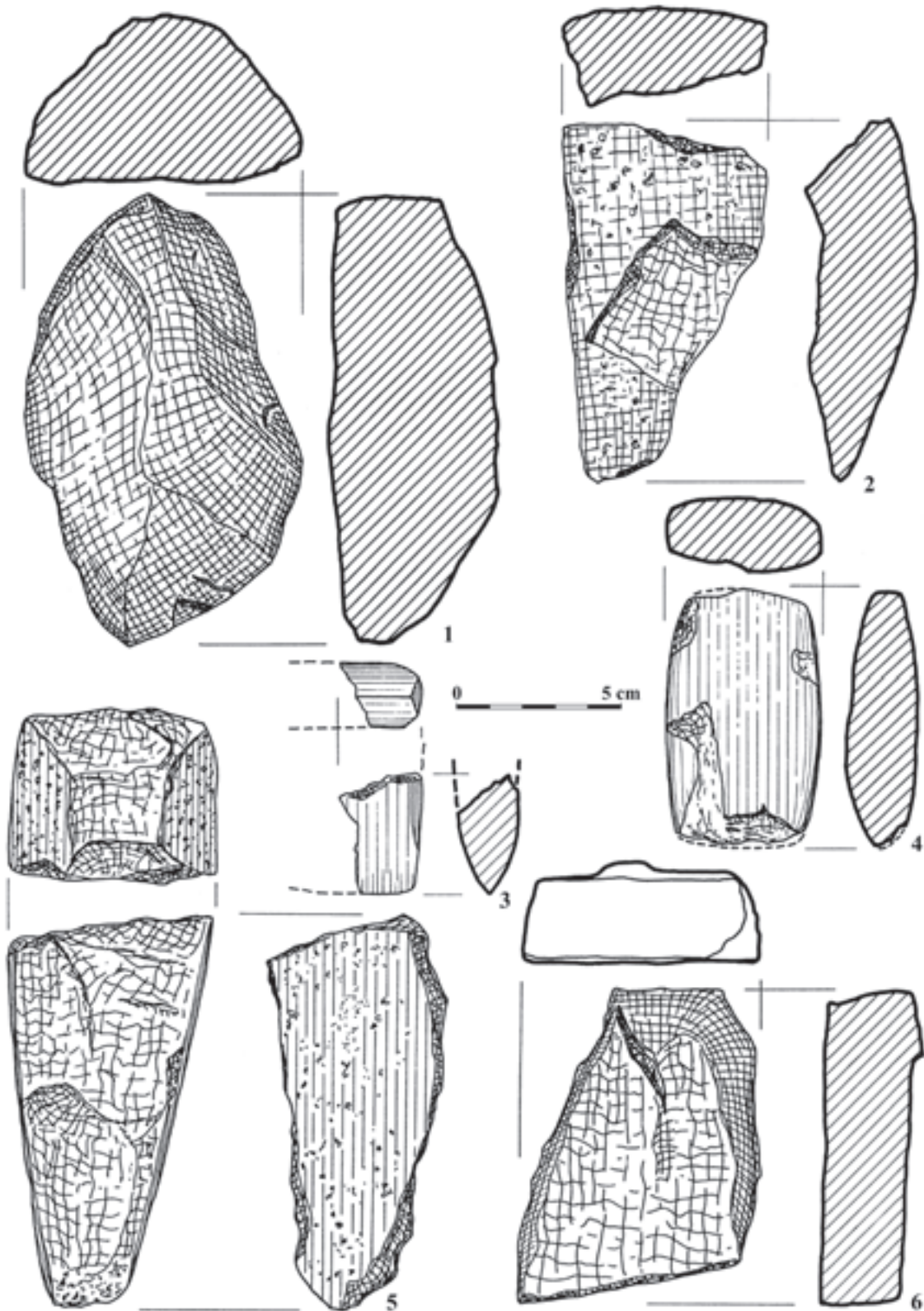


Ryc. 68. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – surowiak; 2 – fragment formy niedokończonej topora; 3 – tłuk-gładzik; 4 – fragment formy zaczątkowej siekiery; 5, 6 – fragmenty siekier.  
 Surowce: amfibolit – 6; bazalt – 1, 5; gablo – 3, 4; gnejs biotytowy – 2



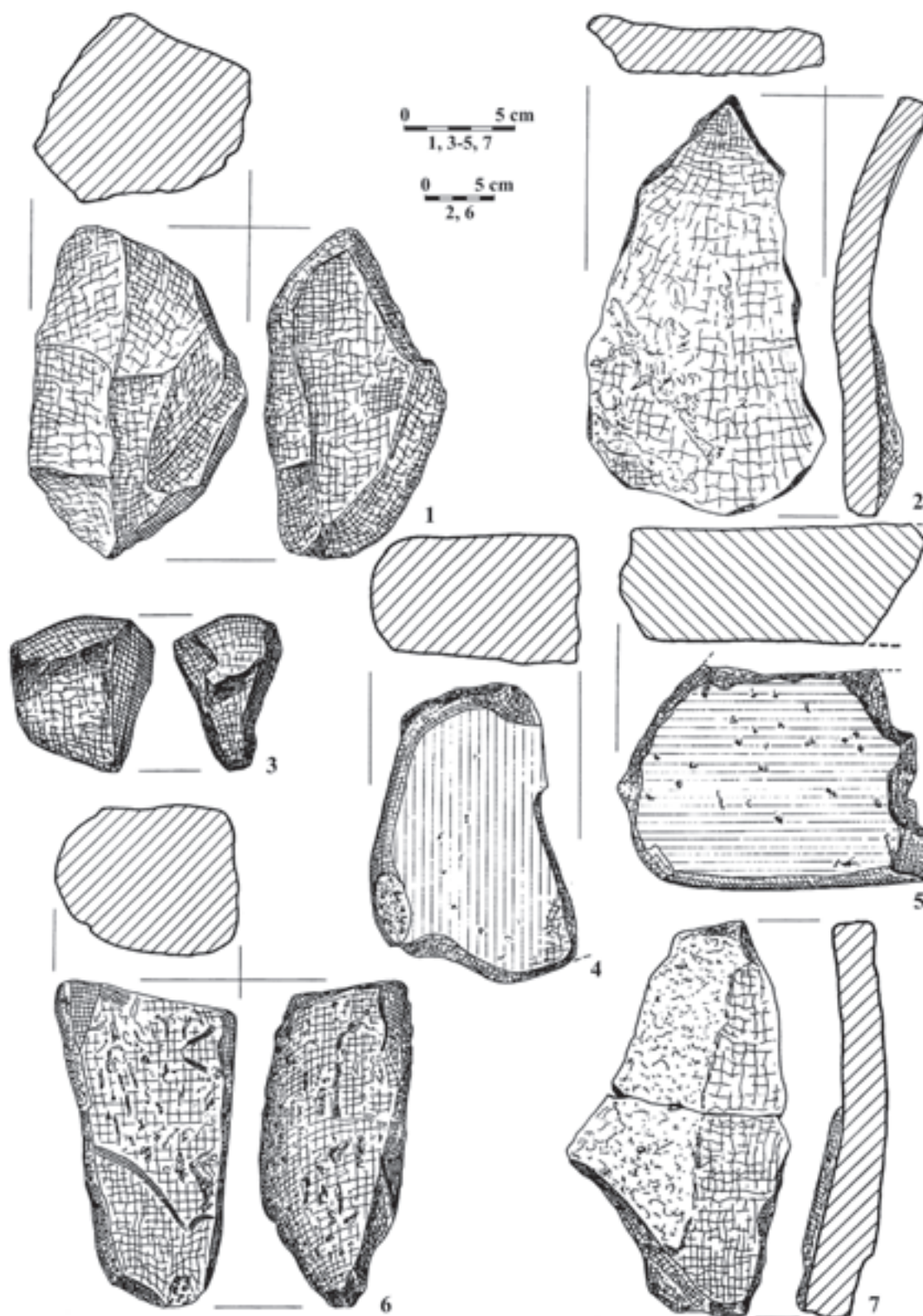
Ryc. 69. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkwatych: 1 – rozcieracz-podkładka; 2, 5-7 – fragmenty toporów; 3 – siekiera; 4, 8 – fragmenty siekier.

Surowce: diabaz – 6; gabbro – 2, 3; gnejs – 8; gnejs biotytowy – 5, 7; łupek – 4

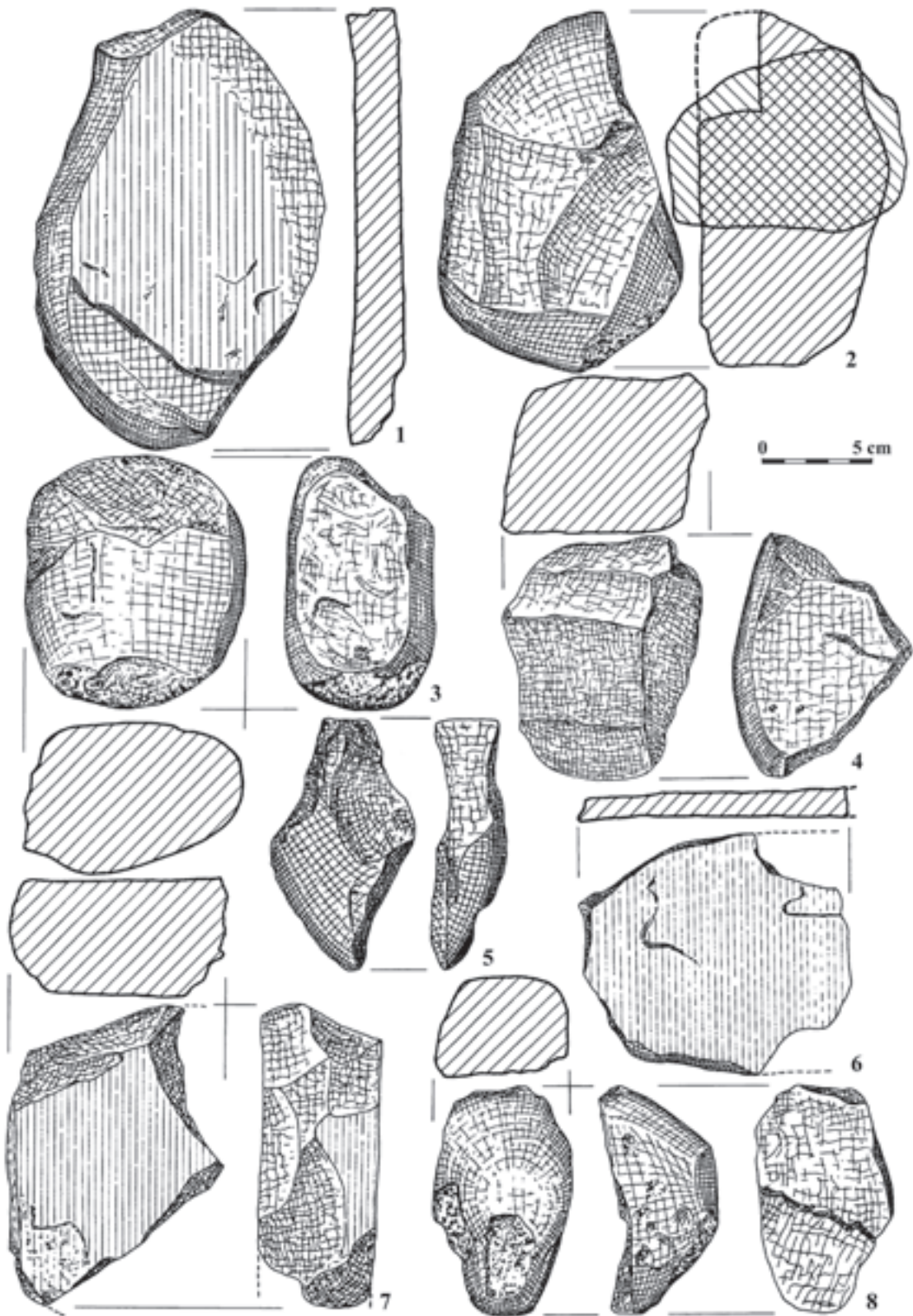


Ryc. 70. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23 (3, 5, 6); stan. 32 (1, 2, 4). Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – surowiak; 2, 6 – półsurowiec siekier; 3 – fragment siekiery; 4 – siekiera; 5 – forma zaczątkowa topora.

Surowce: amfibolit – 1, 3, 4; dioryt – 2; gabra – 5; gnejs – 6

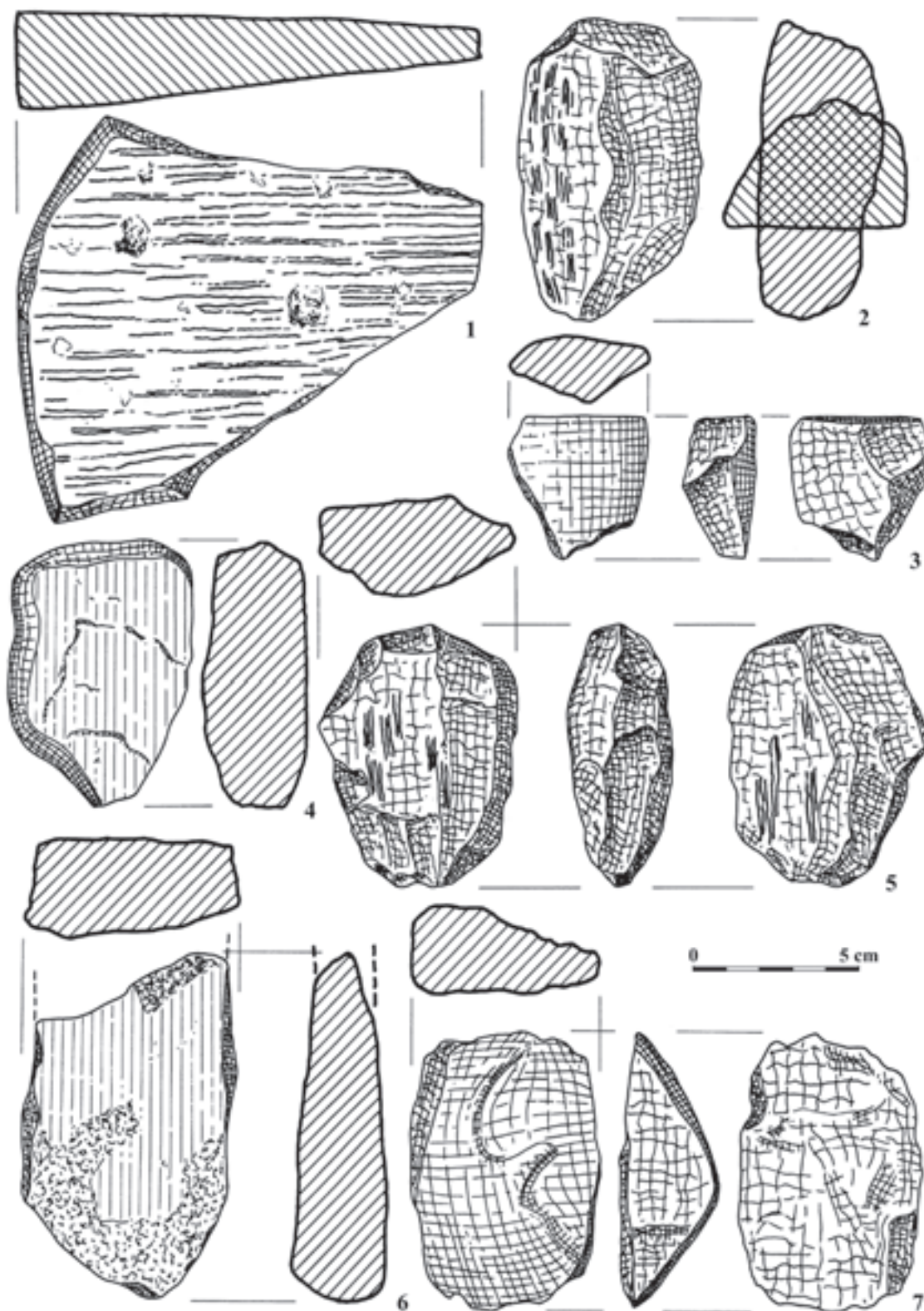


Ryc. 71. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 31. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – półsurowiec; 2, 7 – formy niedokończone płyt szlifierskich; 3 – odpad z produkcji; 4 – fragment płyty szlifierskiej; 5 – fragment żarna; 6 – forma zaczątkowa topora.  
Surowce: gnejs – 1, 6; granit – 5; piaskowiec kwarcytowy – 2-4, 7



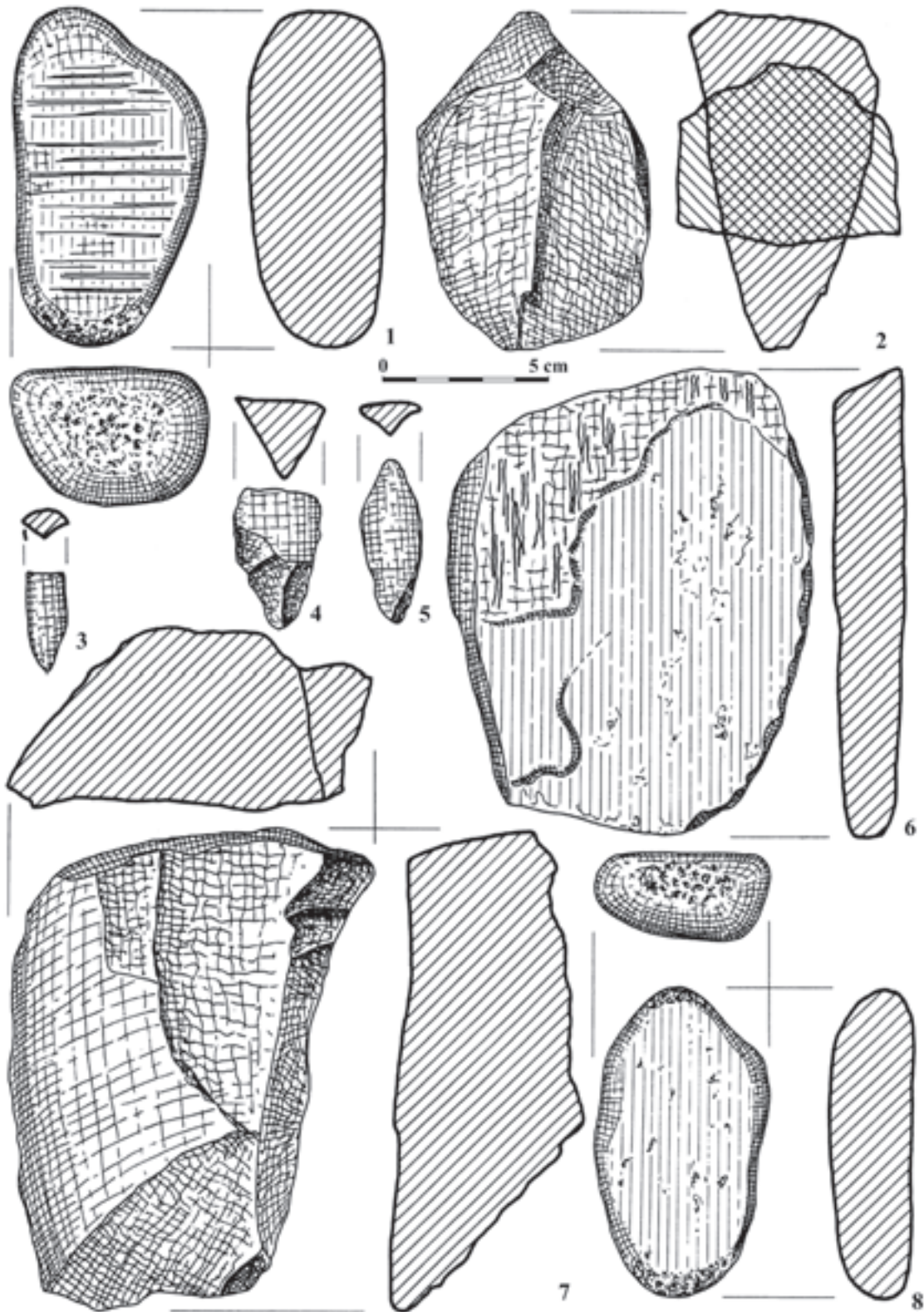
Ryc. 72. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 31. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – płyta szlifierska; 2, 4 – półsurowiec rozcieraczy; 3 – rdzeń-tłuk; 5 – odpad z produkcji; 6, 7 – fragmenty płyt szlifierskich; 8 – półsurowiec siekiery.

Surowce: gabra – 3, 8; gnejs – 4, 5; granit – 2; piaskowiec kwarcytowy – 1, 6, 7

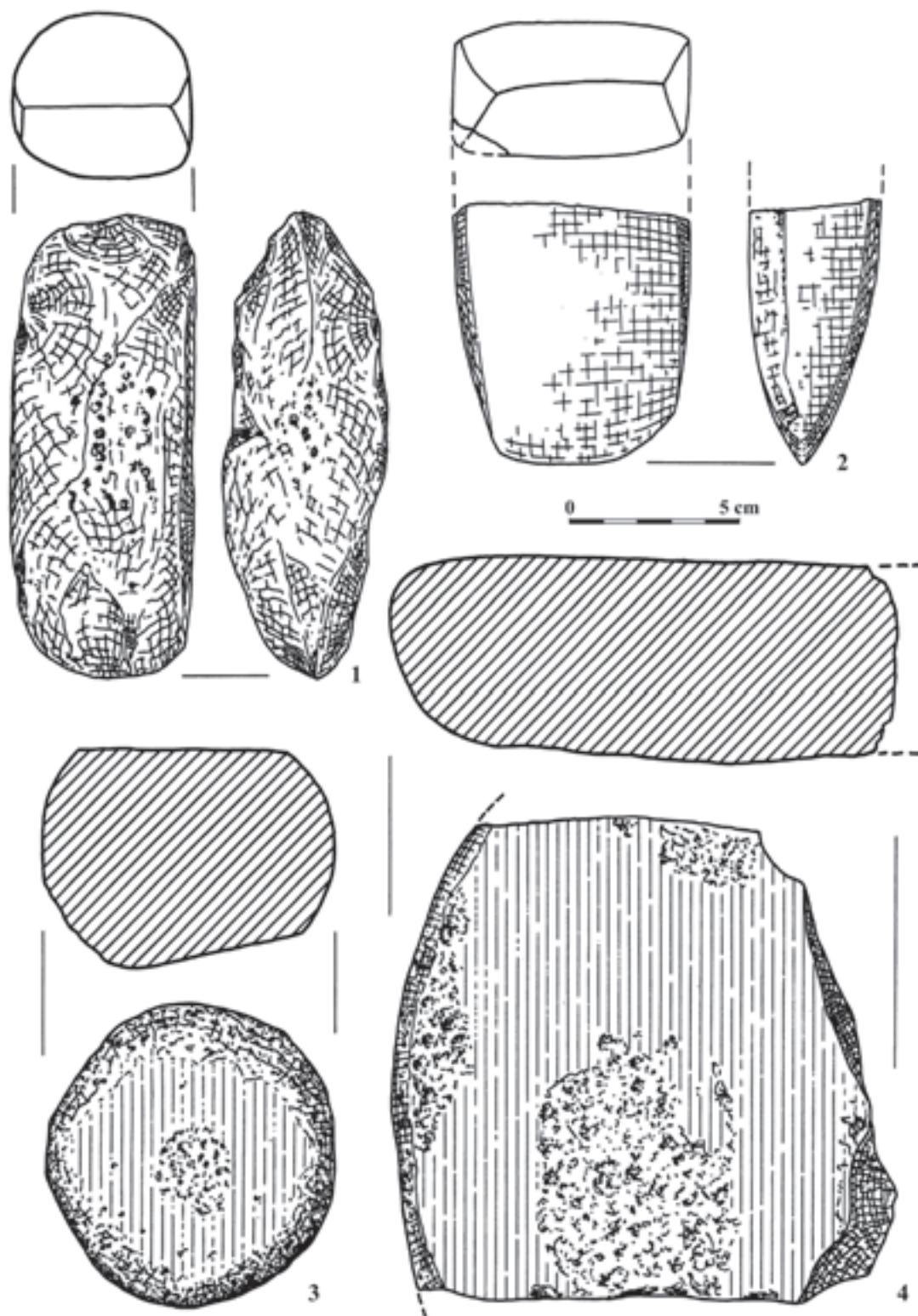


Ryc. 73. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 31 (2-7); stan. 49 (1). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1, 6 – fragmenty płyt szlifierskich; 2, 5 – formy zaczątkowe siekier; 3 – odpad z produkcji; 4 – gładzik; 7 – półsurowiec siekiery.

Surowce: amfibolit – 7; bazalt – 5; gnejs – 2; piaskowiec kwarcytowy – 1, 3, 4, 6

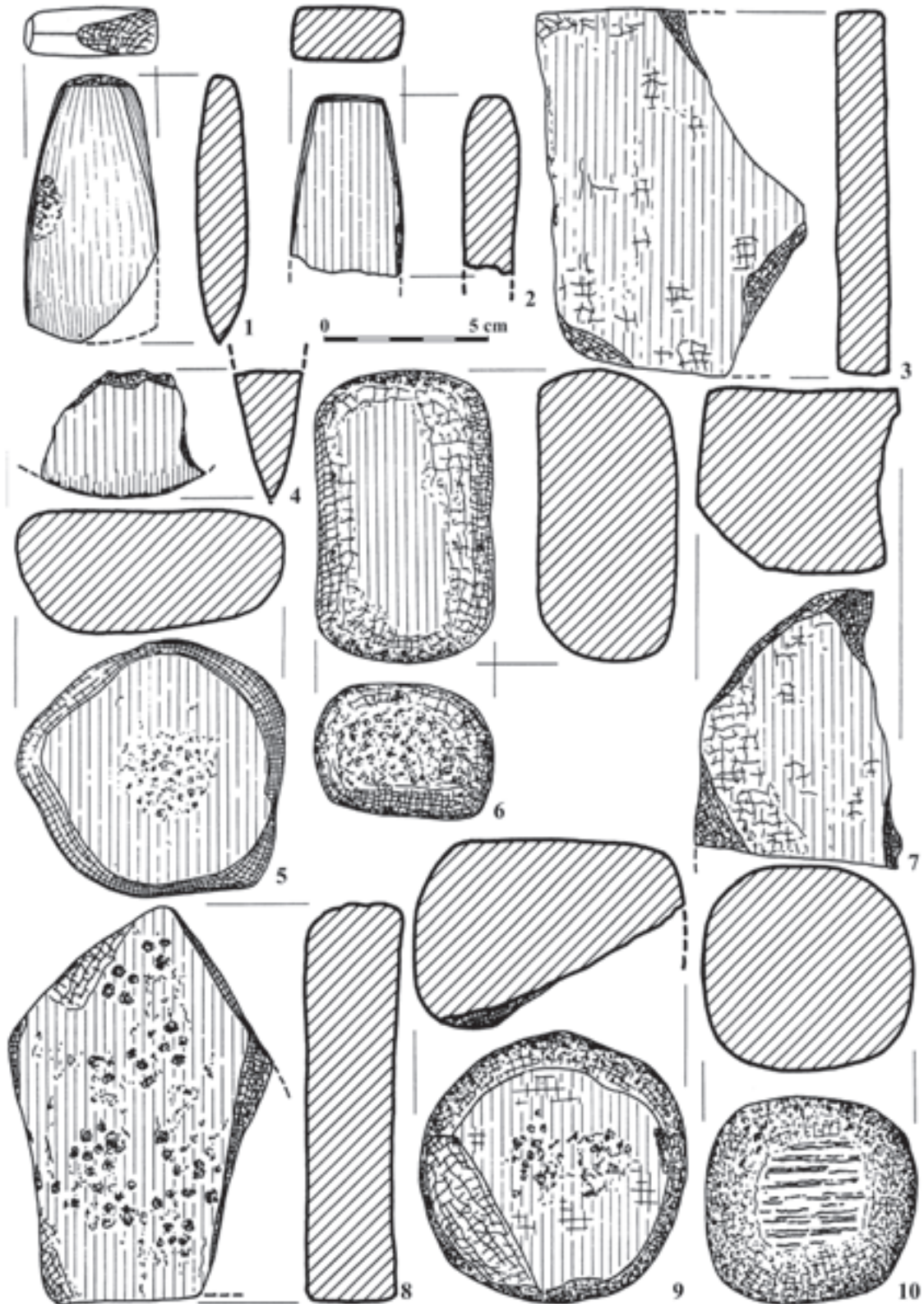


Ryc. 74. Podgaj, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 6A. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1, 8 – tłuki-gładziki; 2, 7 – półsurowiec siekier; 3-5 – odpady z produkcji; 6 – płyta szlifierska.  
Surowce: gabra – 4; gnejs – 2, 3, 5, 7; kwarcyt – 1; piaskowiec kwarcytowy – 6, 8



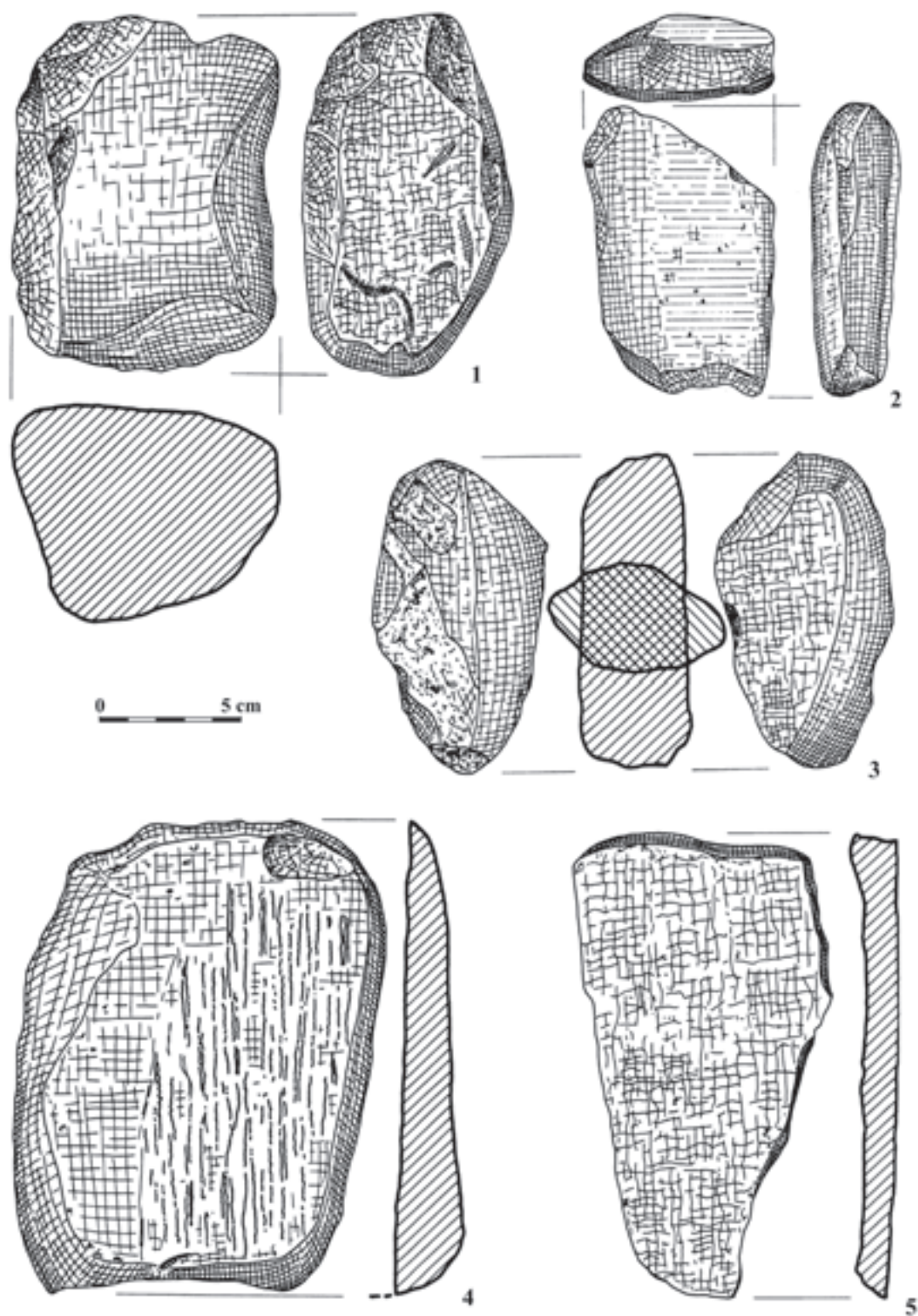
Ryc. 75. Podgaj, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 6A. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkatych: 1 – forma zaawansowana siekiery; 2 – siekiera; 3 – rozcieracz-gładzik-podkładka; 4 – fragment żarna.

Surowce: bazalt – 2; diabaz – 1; gabro – 3; gnejs – 4



Ryc. 76. Podgaj, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 6A. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1, 2, 4 – fragmenty siekier; 3, 7, 8 – fragmenty płyt szlifierskich; 5 – gładzik-podkładka; 6 – tłuk-gładzik; 9 – fragment rozcieracza; 10 – rozcieracz.

Surowce: diabaz – 6; gablo – 4; gnejs – 2; gnejs biotytowy – 1; piaskowiec kwarcytowy – 3, 5; 7-10

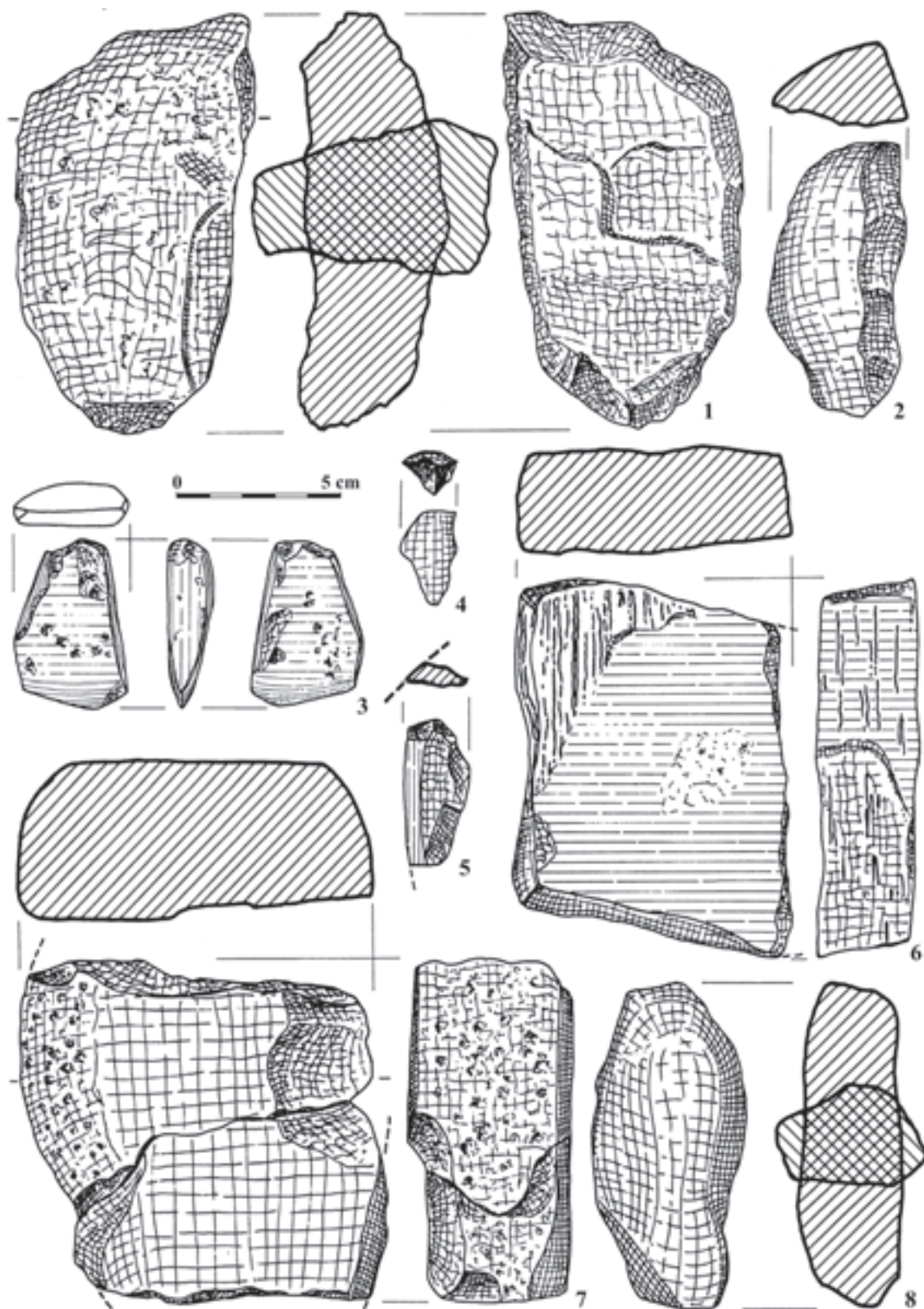


Ryc. 77. Goszczewo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 13. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych:  
 1 – rdzeń; 2, 3 – formy zaczątkowe siekier; 4, 5 – formy niedokończone płyt szlifierskich.  
 Surowce: amfibolit – 3; gnejs – 1, 2; piaskowiec kwarcytowy – 4, 5

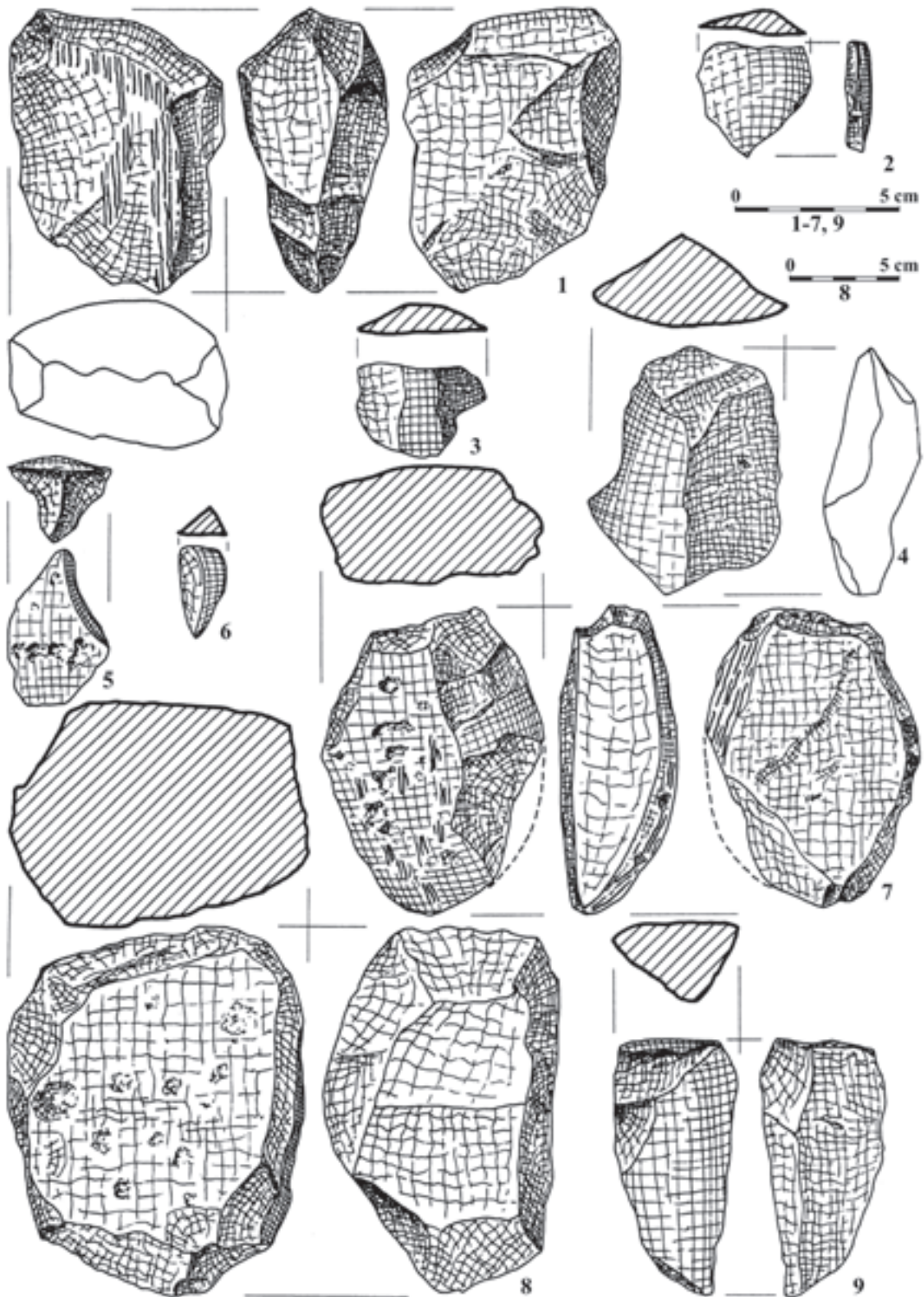


Ryc. 78. Goszczewo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 13. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – forma zaawansowana siekiery; 2, 5 – fragmenty płyt szlifierskich; 3, 4 – tłuki-gładziki; 6 – forma zaczątkowa siekiery.

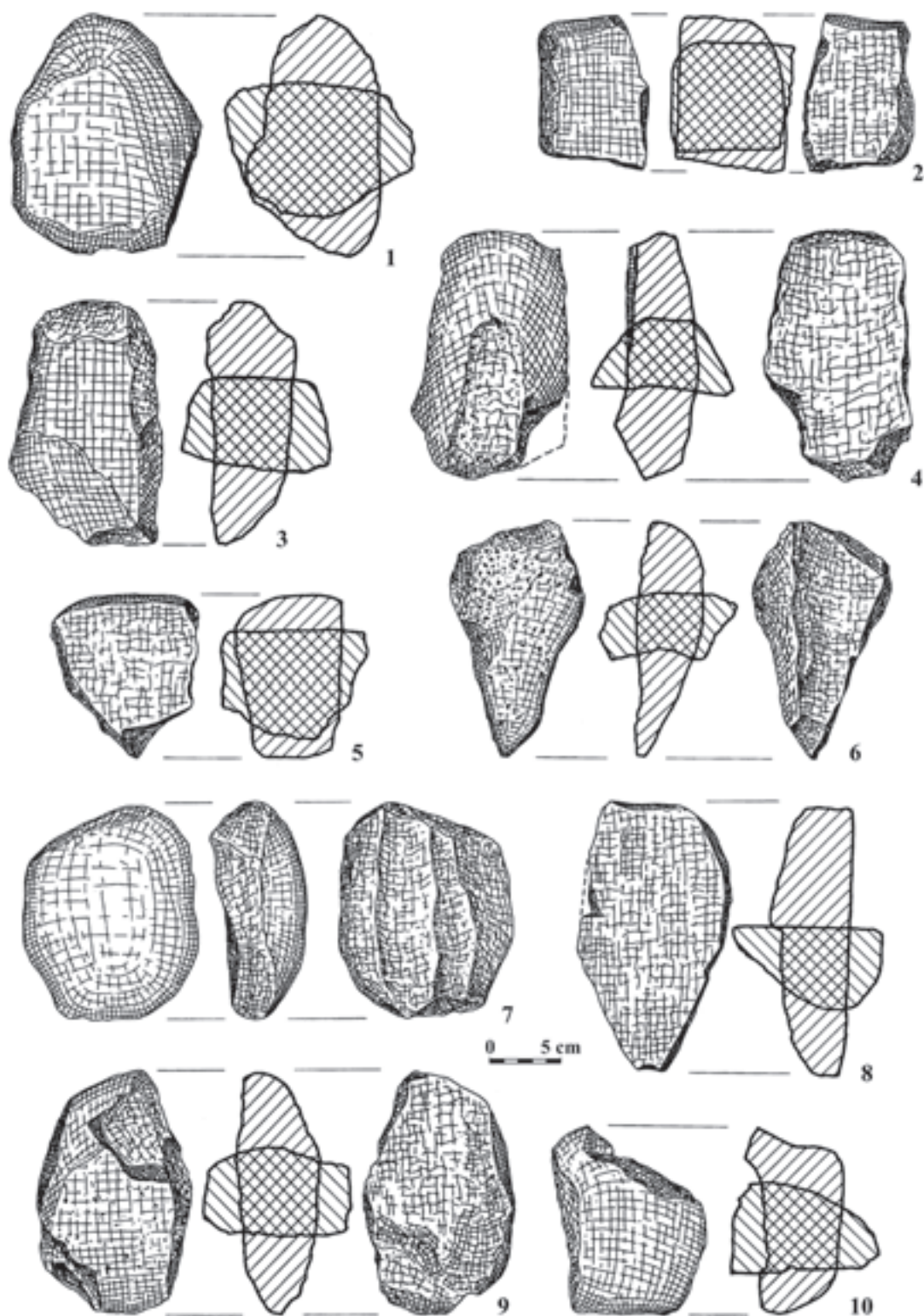
Surowce: bazalt – 6; diabaz – 3; gabra – 4; gnejs – 1; piaskowiec kwarcytowy – 2, 5



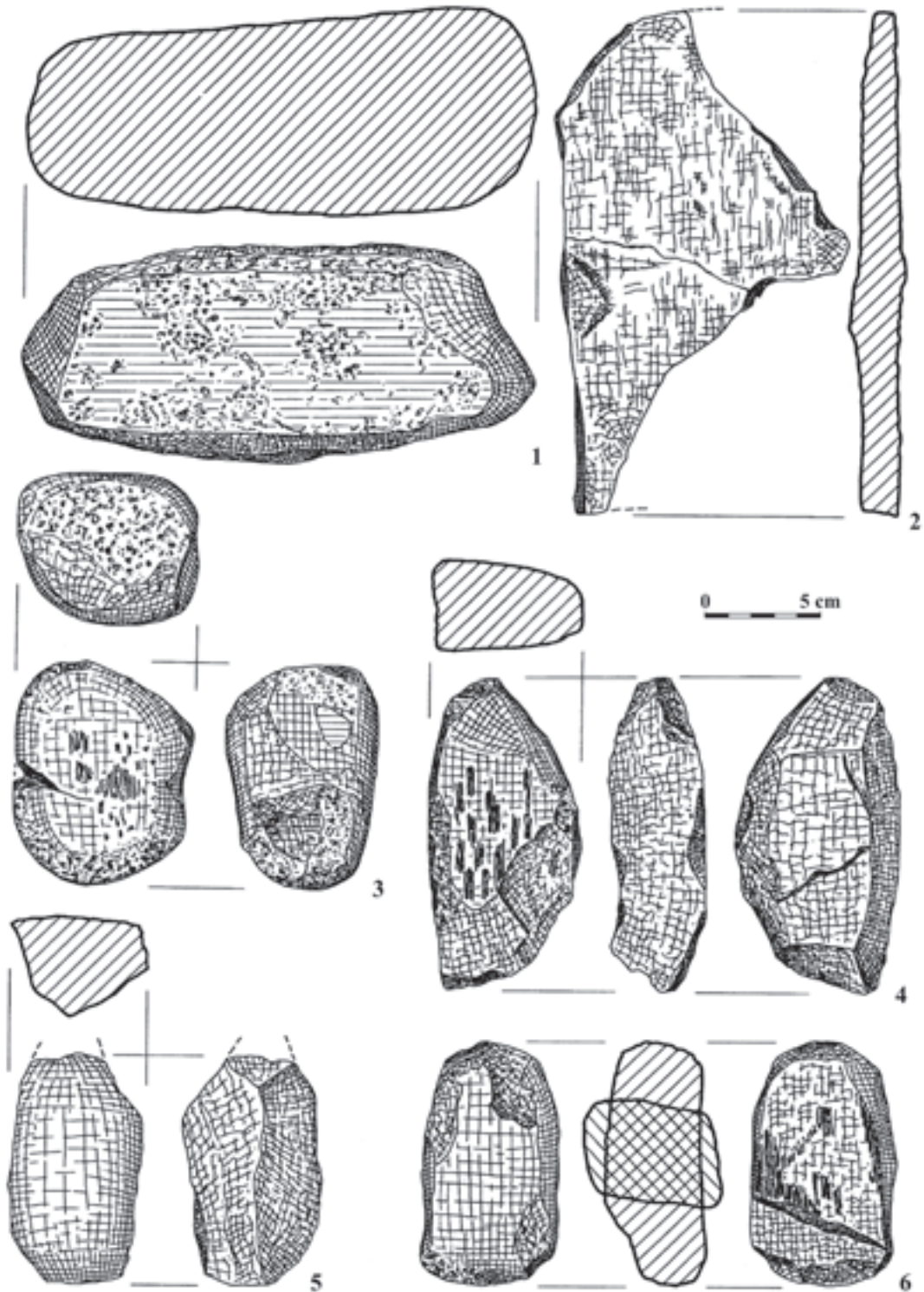
Ryc. 79. Chlewiska, gm. Dąbrowa Biskupia, stan. 56 (1, 5, 8); Goszczewo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 16 (2-4, 6, 7).  
 Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – półsurowiec siekiery; 2, 4 – odpady z produkcji;  
 3 – siekiera; 5 – fragment siekiery (?); 6 – płyta szlifierska; 7 – forma niedokończona żarna; 8 – surowiak.  
 Surowce: gnejs – 1, 2, 5, 8; gnejs biotytowy – 3; granit – 4, 7; piaskowiec kwarcytowy – 6



Ryc. 80. Chlewiska, gm. Dąbrowa Biskupia, stan. 56 (9); Goszczewo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 16 (1-8).  
 Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1, 7 – formy zaczątkowe siekier; 2, 3, 5, 6, 9 – odpady z produkcji; 4 – półsurowiec siekiery; 8 – forma niedokończona żarna.  
 Surowce: gnejs – 1, 3-5, 7; granit – 9; kwarcyt – 2, 6; sjenit – 8



Ryc. 81. Przybranowo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 10. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych:  
 1 – surowiak; 2-5 – półsurowiec rozcieraczy; 6 – półsurowiec siekiery; 7, 9, 10 – półsurowiec; 8 – forma niedokończona płyty szlifierskiej.  
 Surowce: dioryt – 6; gnejs – 7, 9, 10; granit – 3; piaskowiec kwarcytowy – 8; porfir – 1; sjenit – 2, 4, 5

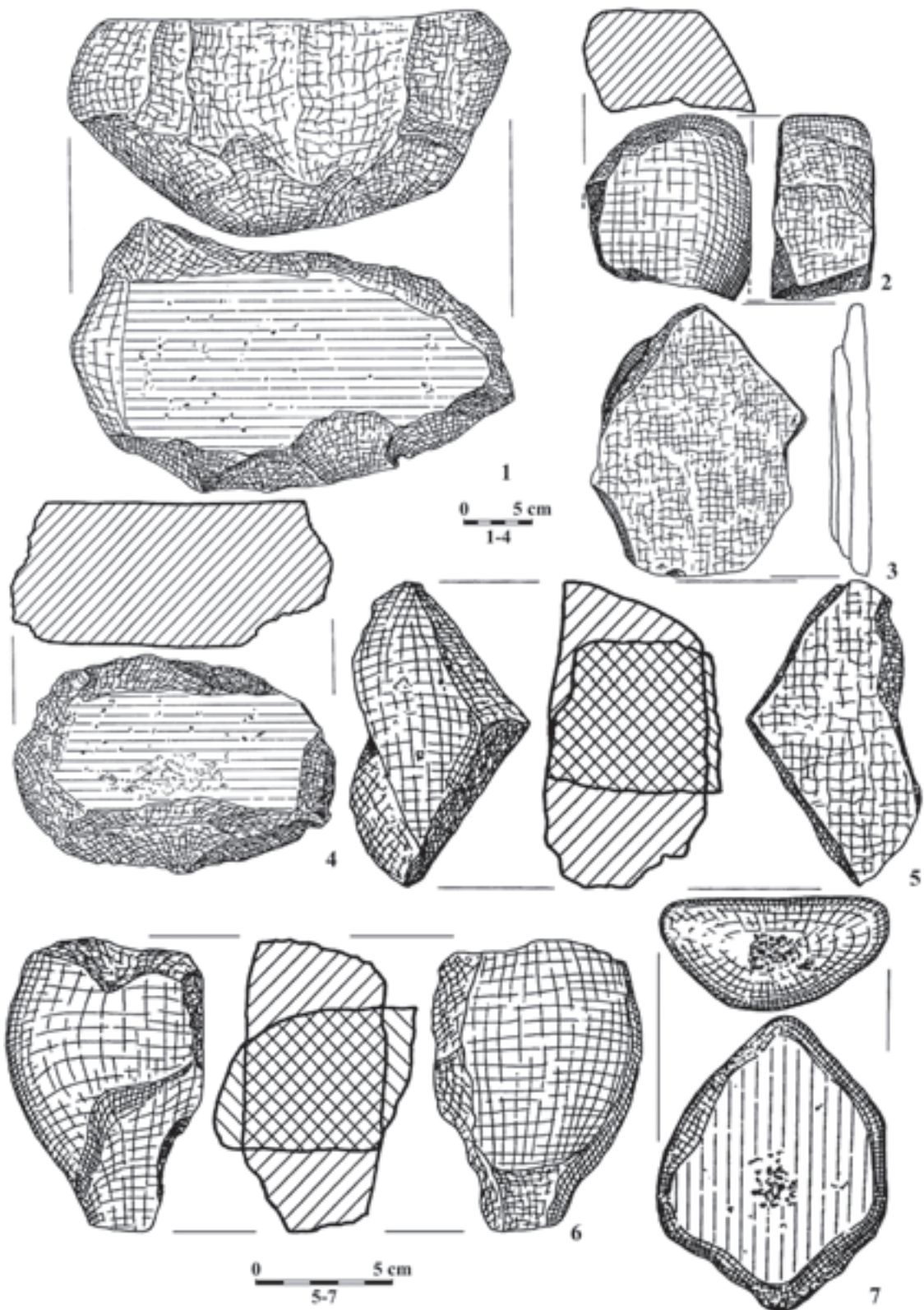


Ryc. 82. Przybranowo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 10. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – płyta szlifierska; 2 – forma niedokończona płyty szlifierskiej; 3 – tłuk-gładzik; 4, 6 – formy zaczątkowe siekier; 5 – półsurowiec siekiery.

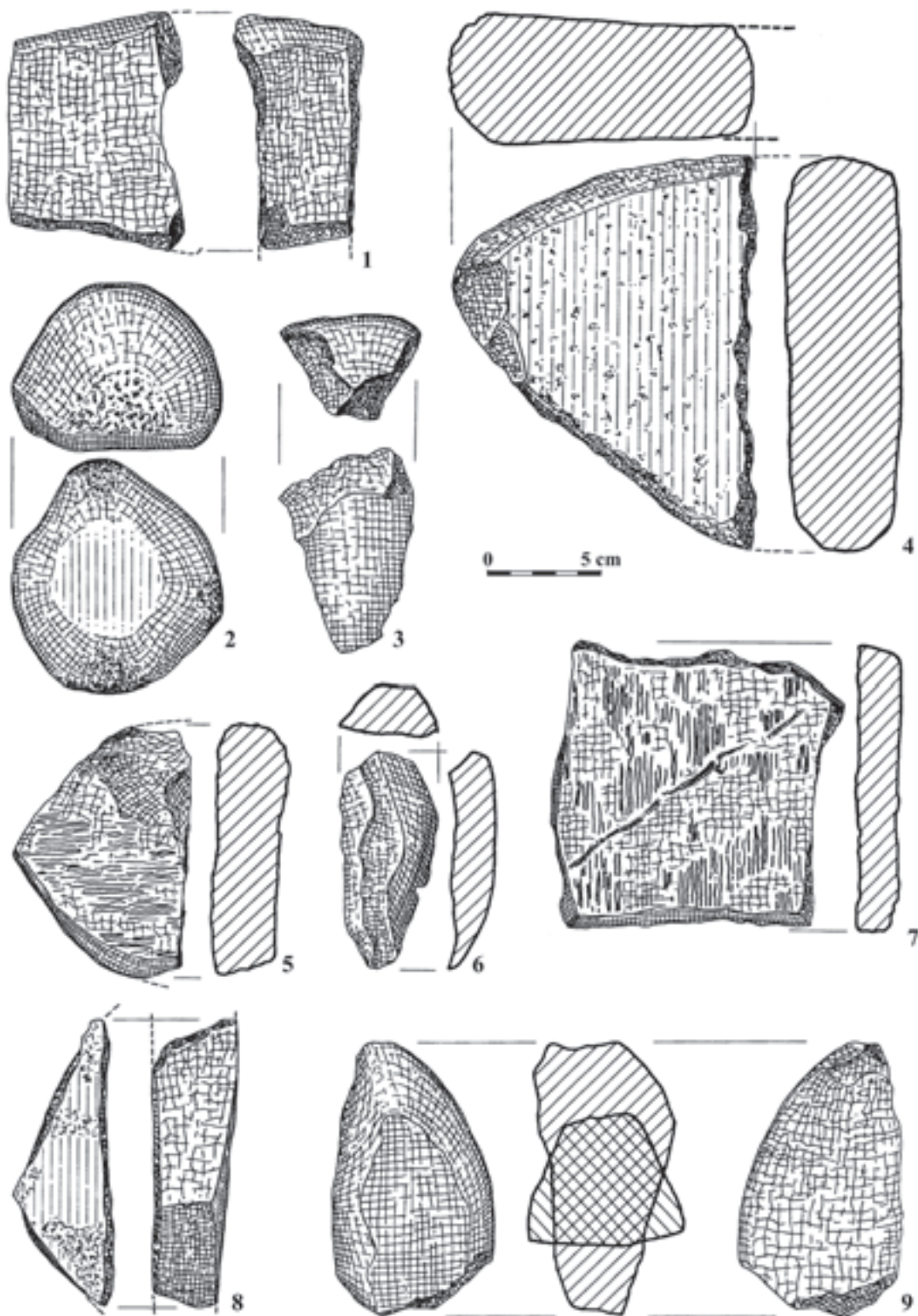
Surowce: gabra – 5; gnejs biotytowy – 6; kwarcyt – 2; łupek – 4; piaskowiec kwarcytowy – 1, 3



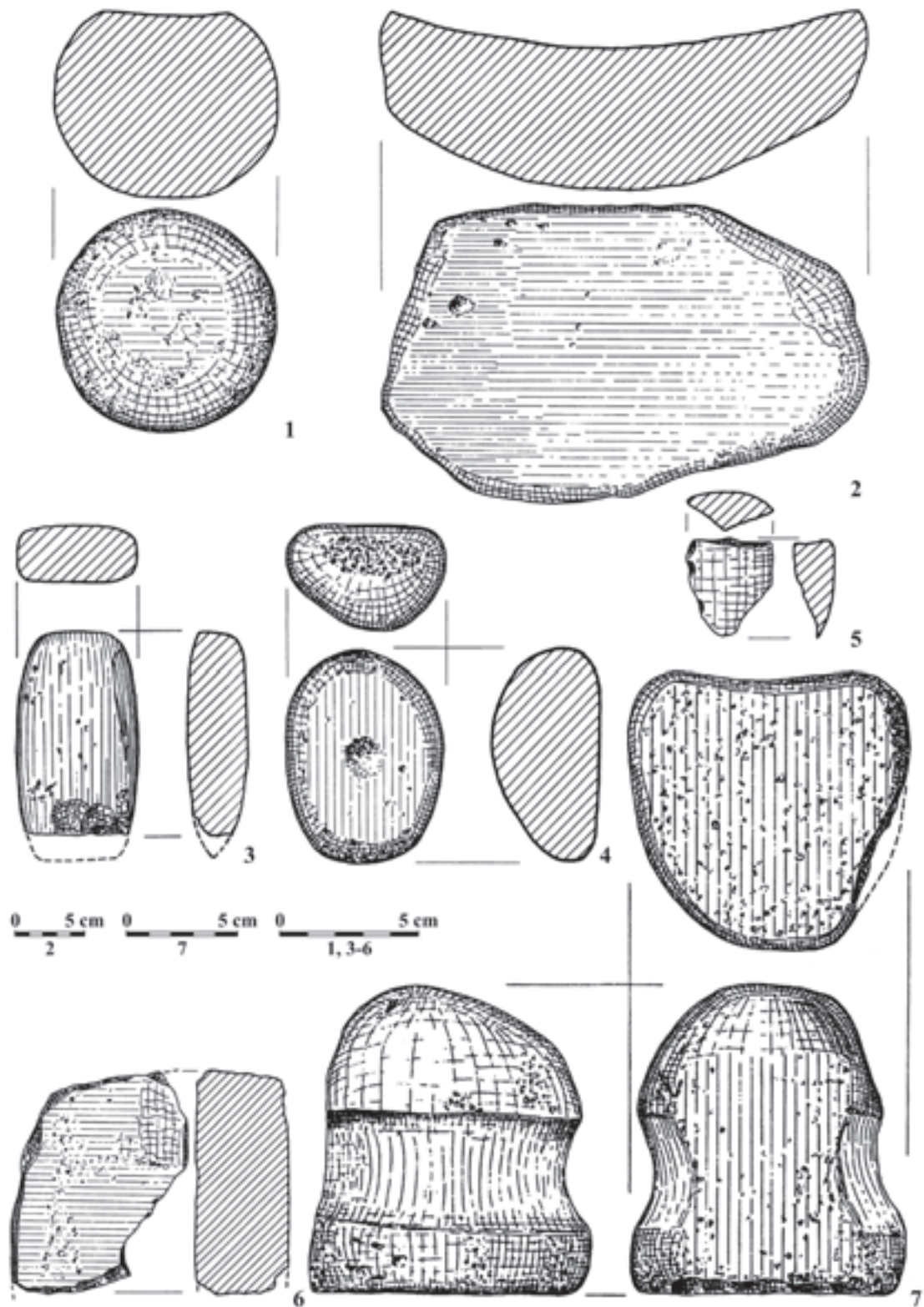
Ryc. 83. Przybranowo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 10. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych:  
 1 – fragment płyty szlifierskiej; 2, 5, 6 – formy zaawansowane siekier; 3 – gładzik; 4 – odpad z produkcji.  
 Surowce: amfibolit – 6; bazalt – 5; diabaz – 7; gnejs biotytowy – 2; kwarcyt – 1; piaskowiec kwarcytowy – 3, 4



Ryc. 84. Przybranowo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 10. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych:  
 1, 4 – formy niedokończone żaren; 2, 6 – półsurowiec rozcieraczy; 3 – forma niedokończona płyty szlifierskiej;  
 5 – półsurowiec siekiery/topora (?); 3 – tłuk-gładzik-podkładka.  
 Surowce: gnejs – 1, 2, 4, 6; gnejs biotytowy – 5; granit – 7; kwarcyt – 3

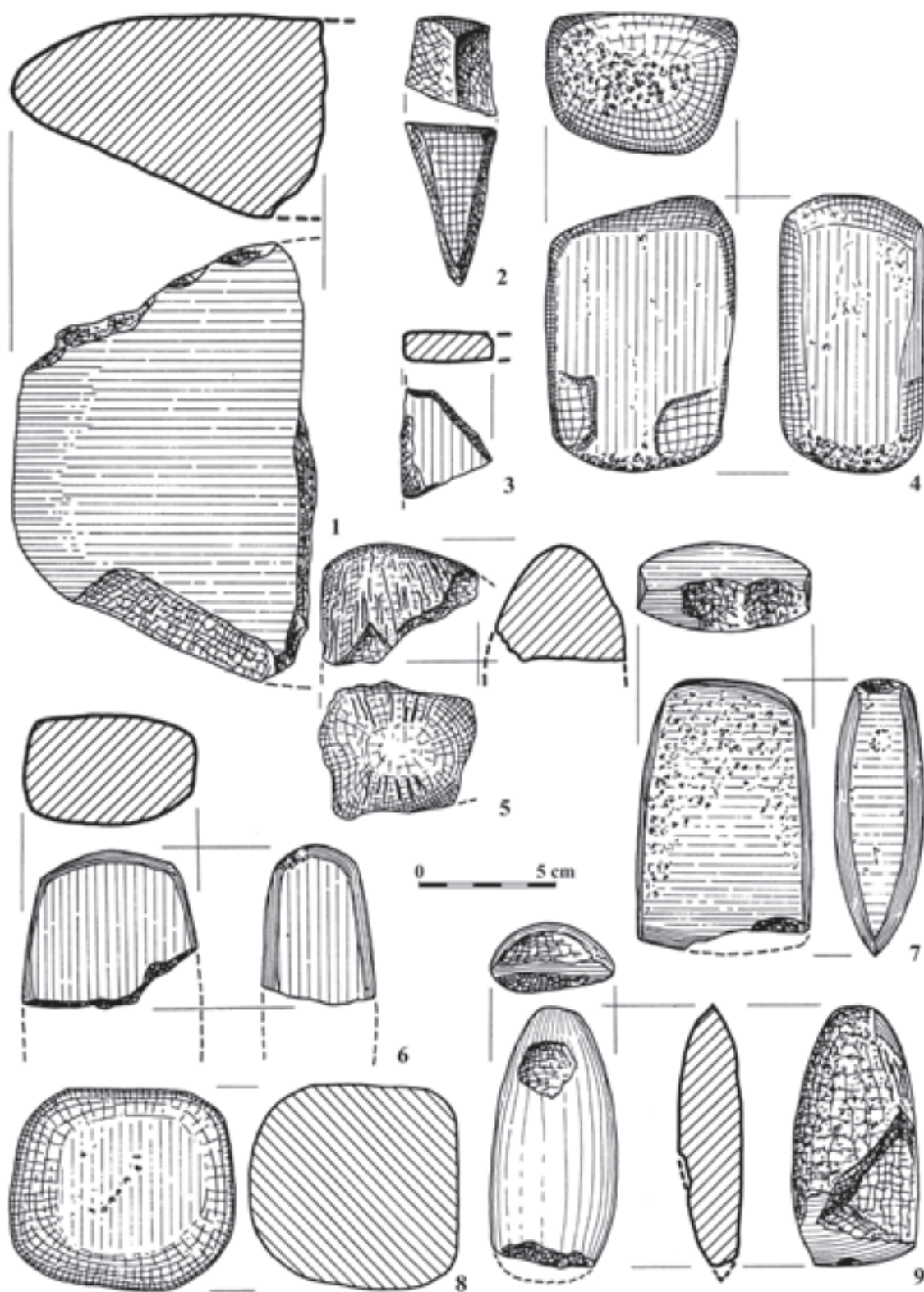


Ryc. 85. Przybranowo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 10. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – forma niedokończona płyty szlifierskiej; 2 – tłuk-rozcieracz; 3, 6 – odpady z produkcji; 4 – fragment żarna; 5, 8 – fragmenty płyt szlifierskich; 7 – płyta szlifierska; 9 – półsurowiec siekiery. Surowce: dioryt – 9; gnejs – 4, 6; kwarcyt – 1, 7, 8; pegmatyt – 2, 3; piaskowiec kwarcytowy – 5



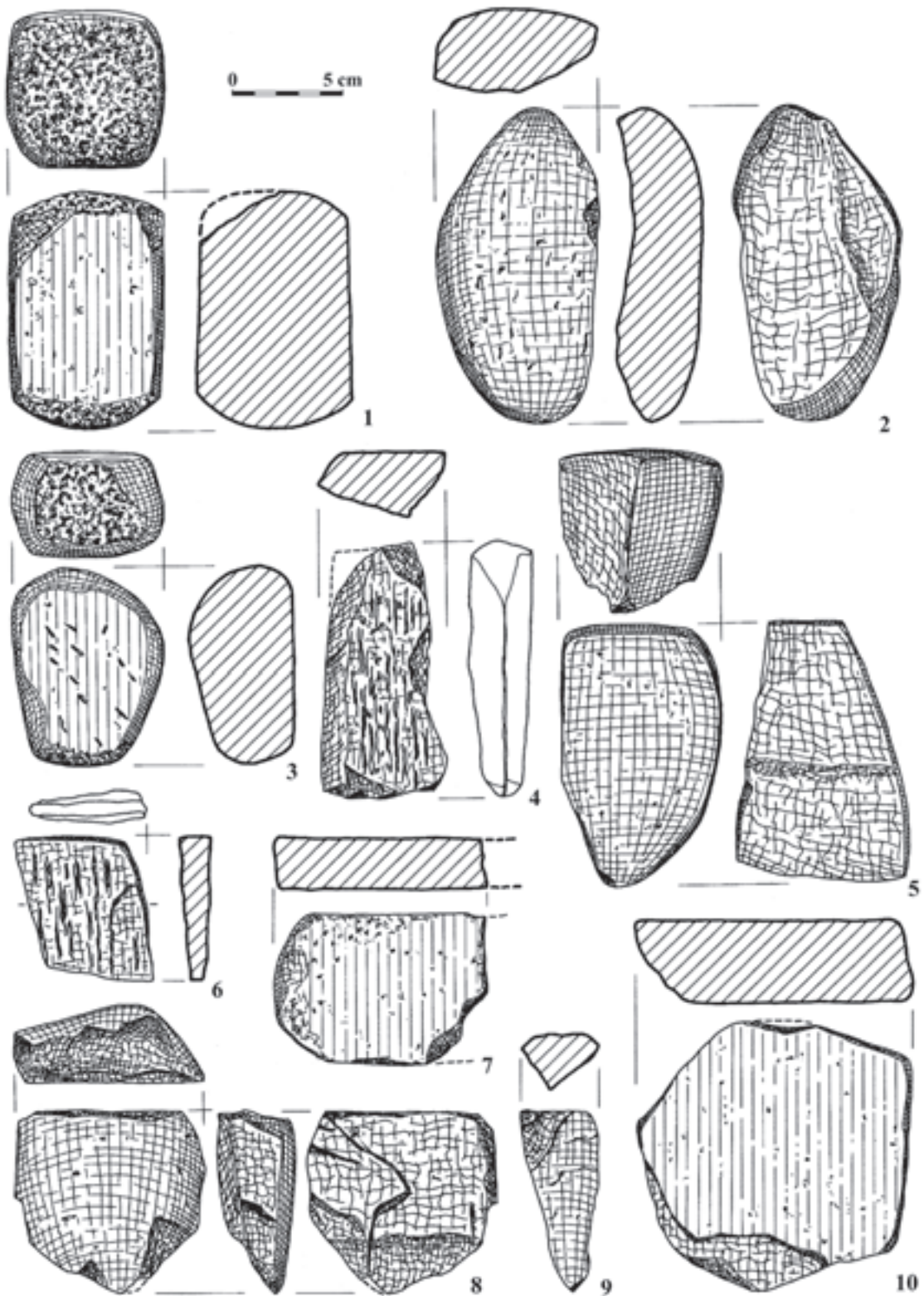
Ryc. 86. Dęby, gm. Dobrze, stan. 29 (1, 2, 4-6); Kuczkowo, gm. Zakrzewo, stan. 1 (3); Sinarzewo, gm. Zakrzewo, stan. 1 (7). Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych (7) i kultury amfor kulistych (1-6): 1 – rozcieracz; 2 – żarno; 3 – siekiera; 4 – tłuk-gładzik-podkładka; 5 – odpad z produkcji; 6 – fragment żarna; 7 – młot.

Surowce: amfibolit – 3; diabaz – 4; gnejs – 2, 7; granit – 6; piaskowiec kwarcytowy – 1, 5

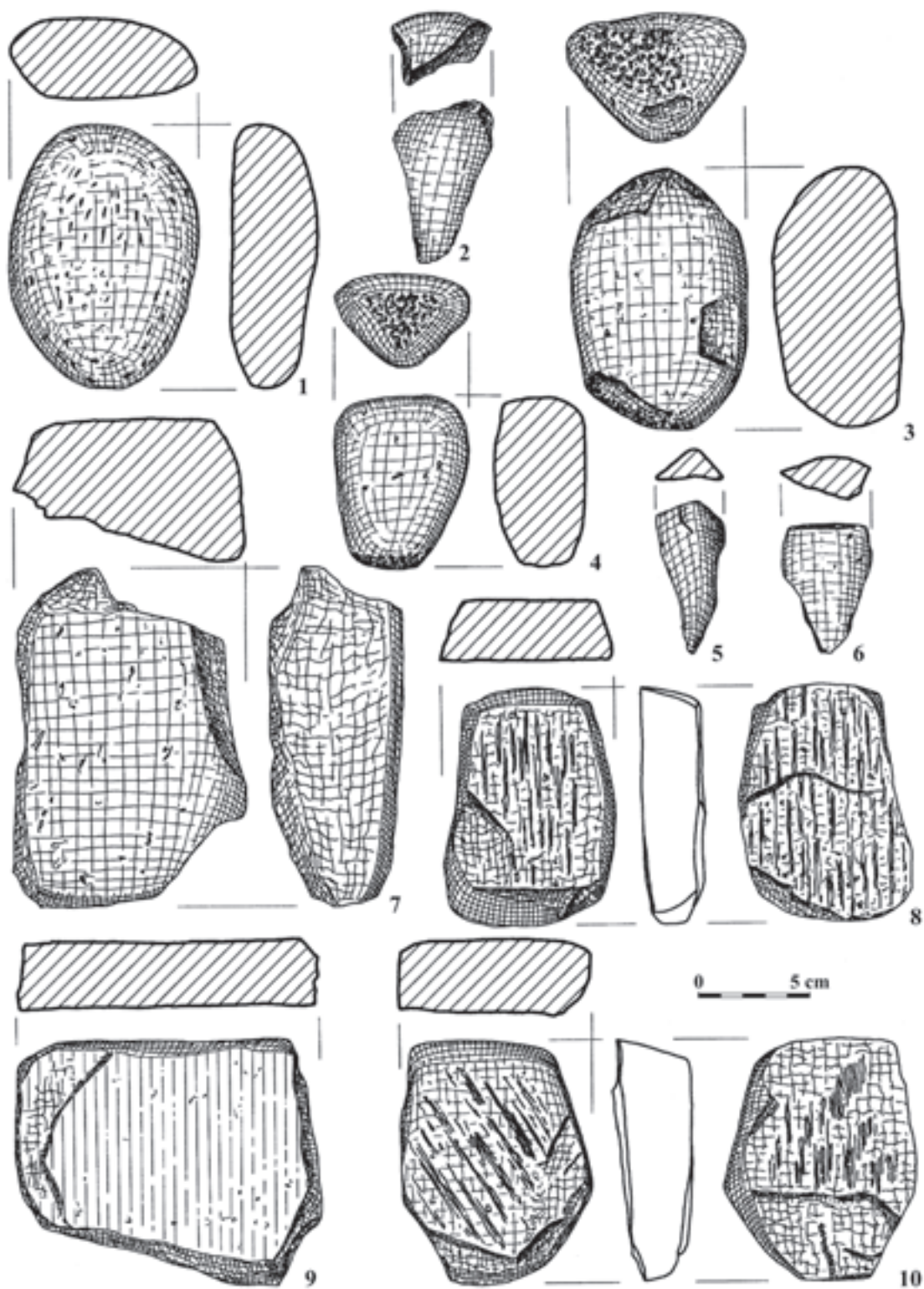


Ryc. 87. Dęby, gm. Dobrze, stan. 29 (2, 3-5, 8, 9); Smarglin, gm. Dobrze, stan. 51 (1, 6, 7). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – fragment żarna; 2 – odpad z produkcji; 3 – fragment płyty szlifierskiej; 4 – tłuk-gładzik; 5 – odpad zaawansowanych etapów obróbki; 6 – fragment siekiery; 7 – siekiera; 8 – rozcieracz; 9 – forma zaawansowana siekiery.

Surowce: diabaz – 5, 7; dioryt – 6; gabro – 9; gnejs – 1, 2; kwarcyt – 3; piaskowiec kwarcytowy – 4, 8

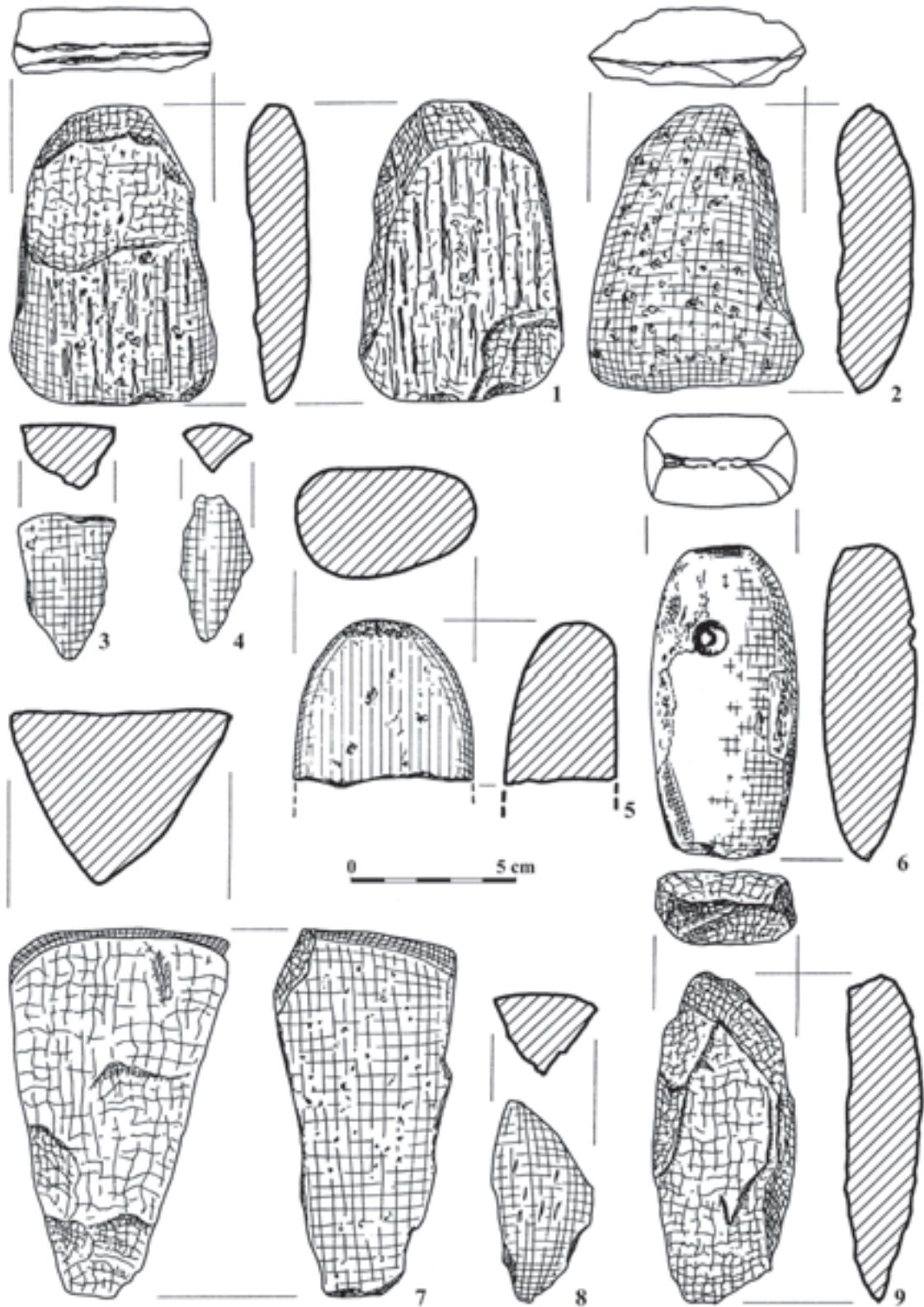


Ryc. 88. Opatowice, gm. Radziejów Kuj., stan. 42. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych:  
 1, 3 – tłuki-gładziki; 2, 8 – półsurowiec siekier; 4, 6 – formy zaczątkowe siekier; 5 – półsurowiec topora;  
 7 – fragment płyty szlifierskiej; 9 – odpad z produkcji; 10 – płyta szlifierska.  
 Surowce: amfibolit – 4; bazalt – 8; dioryt – 5; gabra – 1; gnejs – 9; gnejs biotytowy – 2, 6; kwarcyt – 10;  
 piaskowiec kwarcytowy – 7; porfir – 3

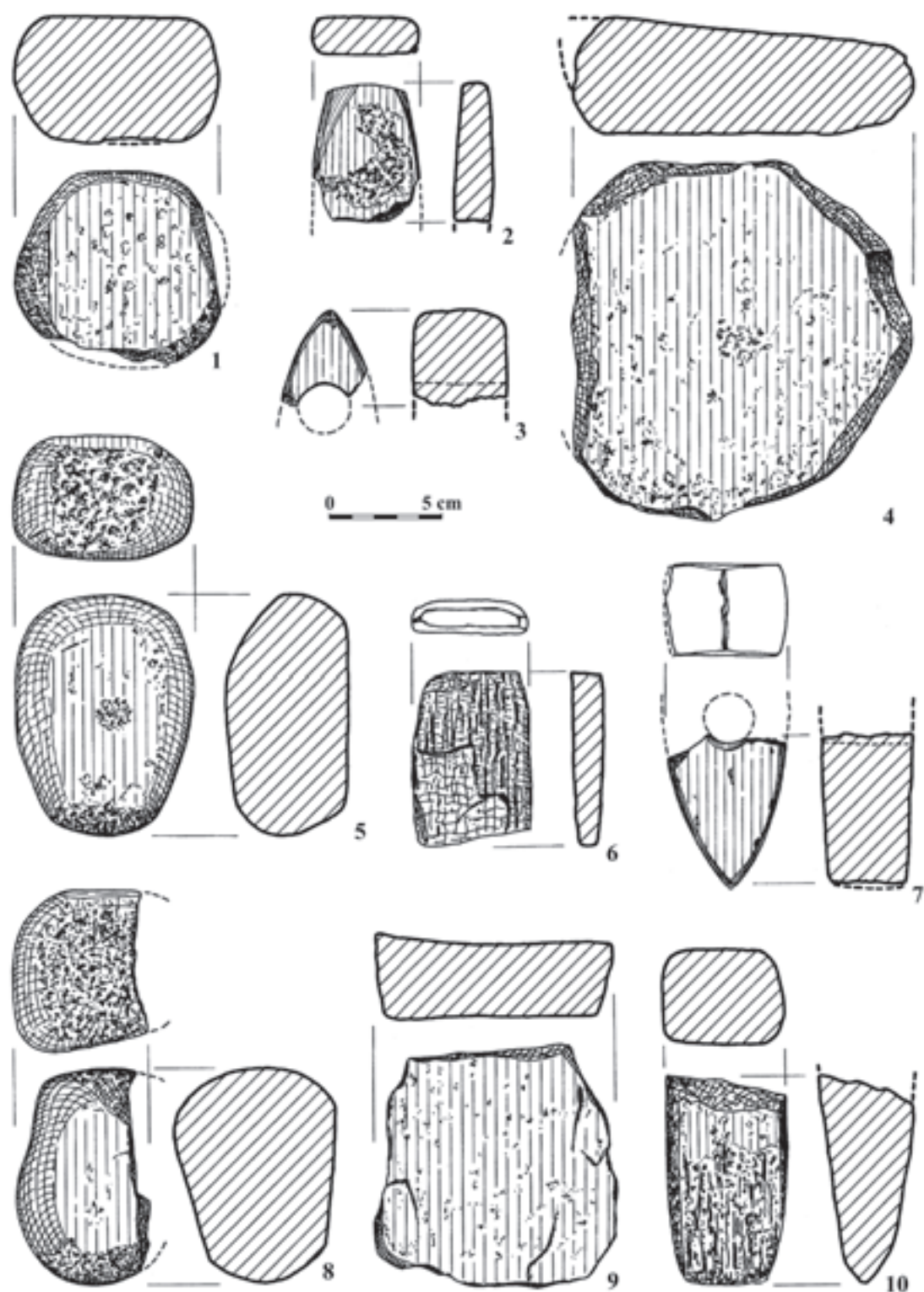


Ryc. 89. Opatowice, gm. Radziejów Kuj., stan. 42. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – surowiak; 2, 5, 6 – odpady z produkcji; 3, 4 – tłuki; 7 – półsurowiec siekiery; 8, 10 – formy zaczątkowe siekier; 9 – płyta szlifierska.

Surowce: gnejs – 1, 6, 7, 10; gnejs biotytowy – 8; granit – 3, 4; kwarcyt – 5; piaskowiec kwarcytowy – 2, 9

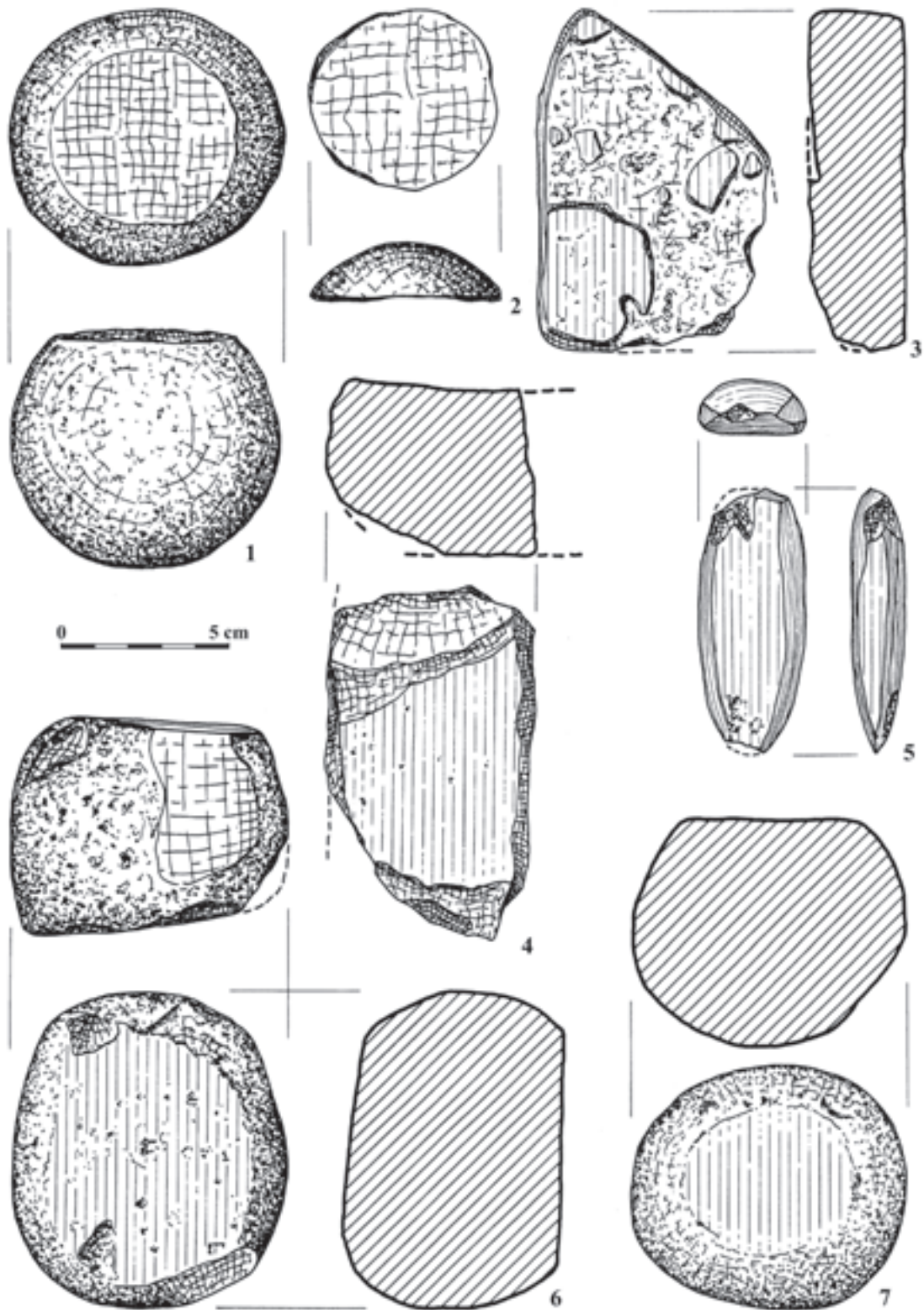


Ryc. 90. Opatowice, gm. Radziejów Kuj., stan. 42. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkatych: 1 – forma zaczątkowa siekiery; 2, 9 – półsurowiec siekiery; 3, 4, 8 – odpady z produkcji; 5 – fragment tłuka-gładzika; 6 – siekiera; 7 – półsurowiec topora. Surowce: amfibolit – 9; bazalt – 6; diabaz – 5; gabro – 7; gnejs – 2, 3, 8; gnejs biotytowy – 1; granit – 4



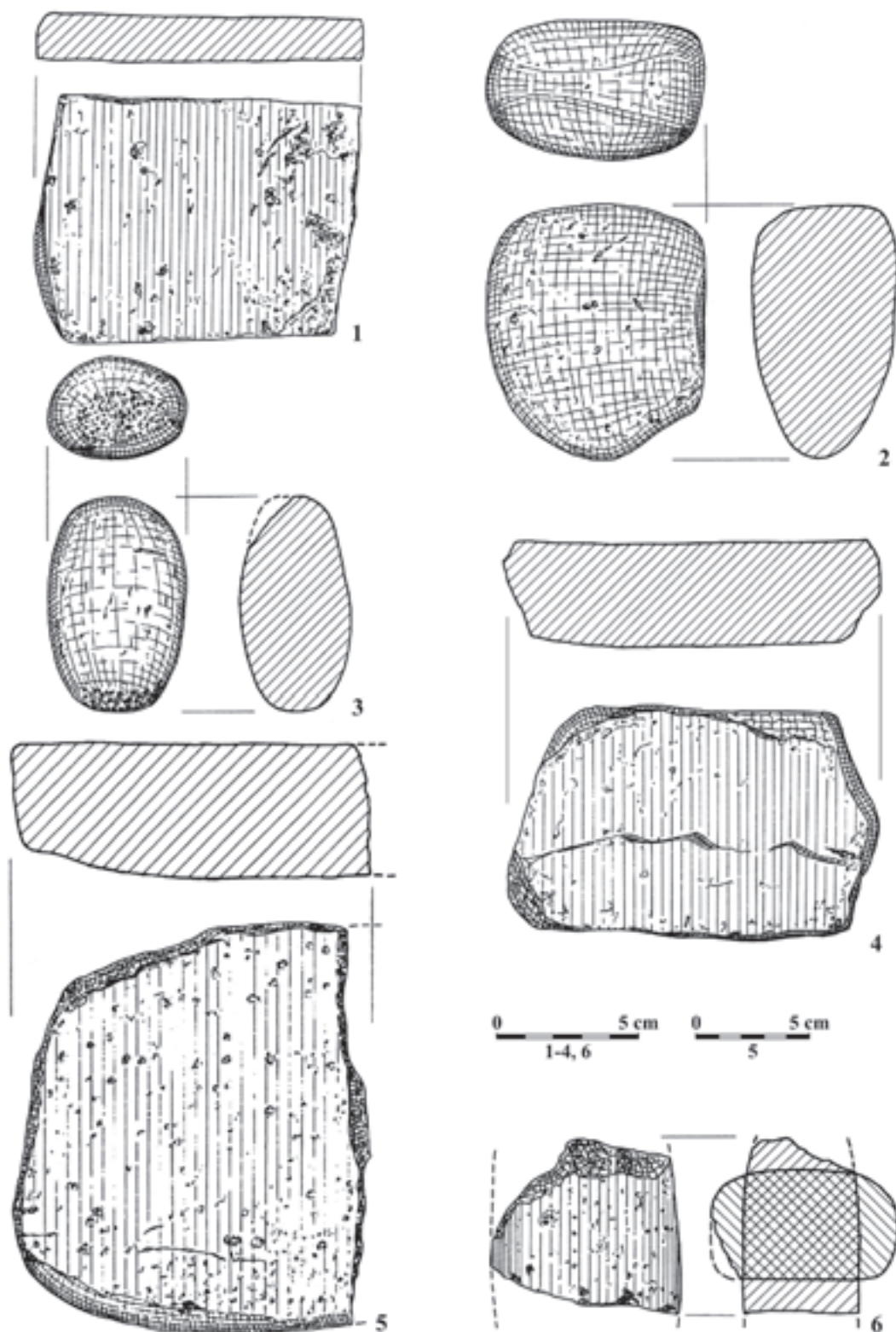
Ryc. 91. Opatowice, gm. Radziejów Kuj., stan. 42. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkwatych: 1 – rozcieracz-tłuk; 2 – fragment siekiery; 3, 7 – fragmenty toporów; 4, 9 – płyty szlifierskie; 5 – tłuk-gładzik-podkładka; 6 – forma zaczątkowa siekiery; 8 – fragment tłuka-gładzika; 10 – forma zaawansowana siekiery.

Surowce: amfibolit – 2; diabaz – 3, 7; dioryt – 1, 10; gnejs biotytowy – 6; kwarcyt – 8; piaskowiec kwarcytowy – 4, 5, 9



Ryc. 92. Kołuda Wielka, gm. Janikowo, stan. 13. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1, 2 – forma niedokończona rozcieracza; 3, 4 – fragmenty płyt szlifierskich; 5 – siekiera; 6 – rozcieracz-tłuk-podkładka (?); 7 – rozcieracz.

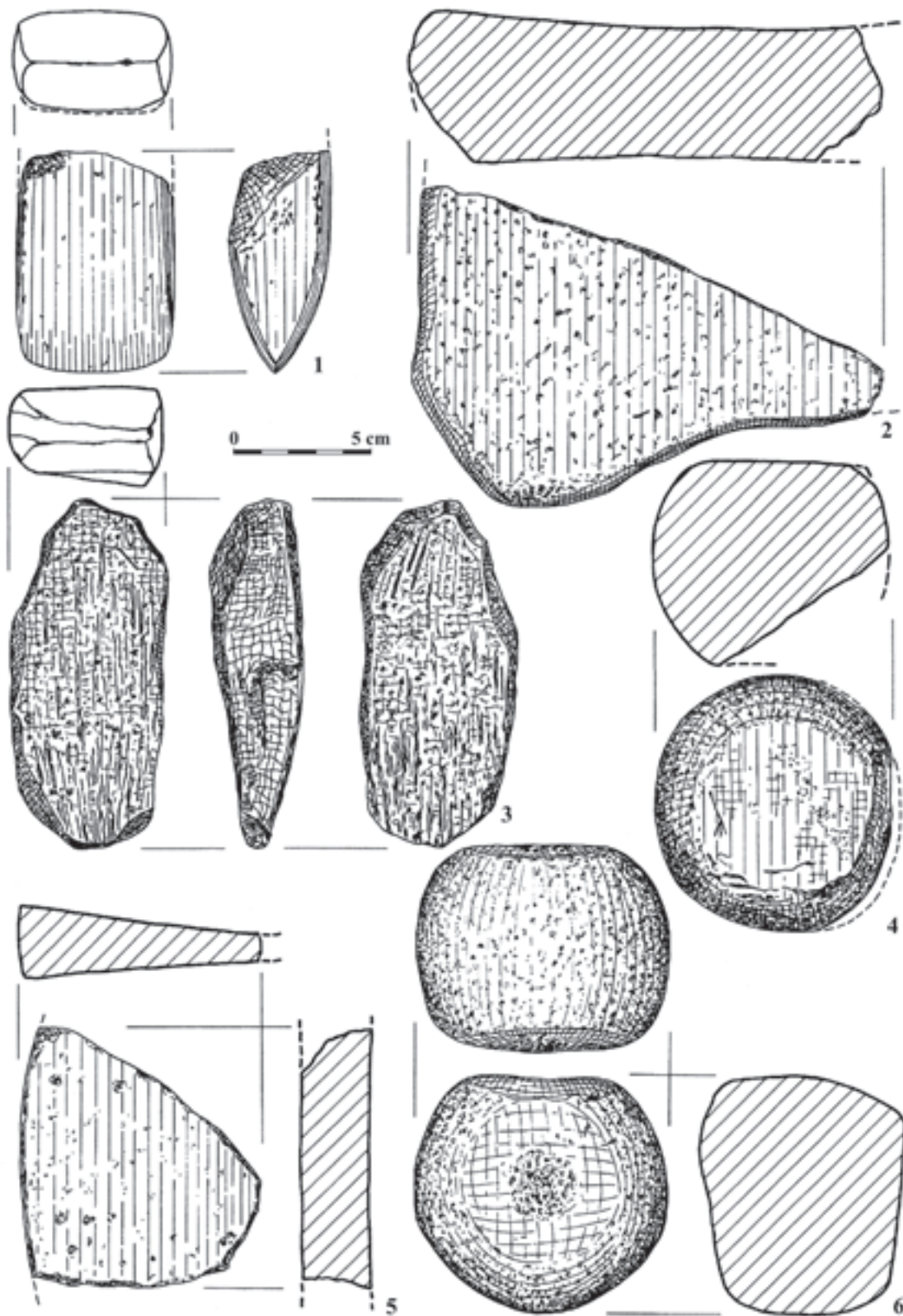
Surowce: gabra – 6; gnejs biotytowy – 5; kwarcyt – 7; piaskowiec kwarcytowy – 3, 4; sjenit – 1, 2



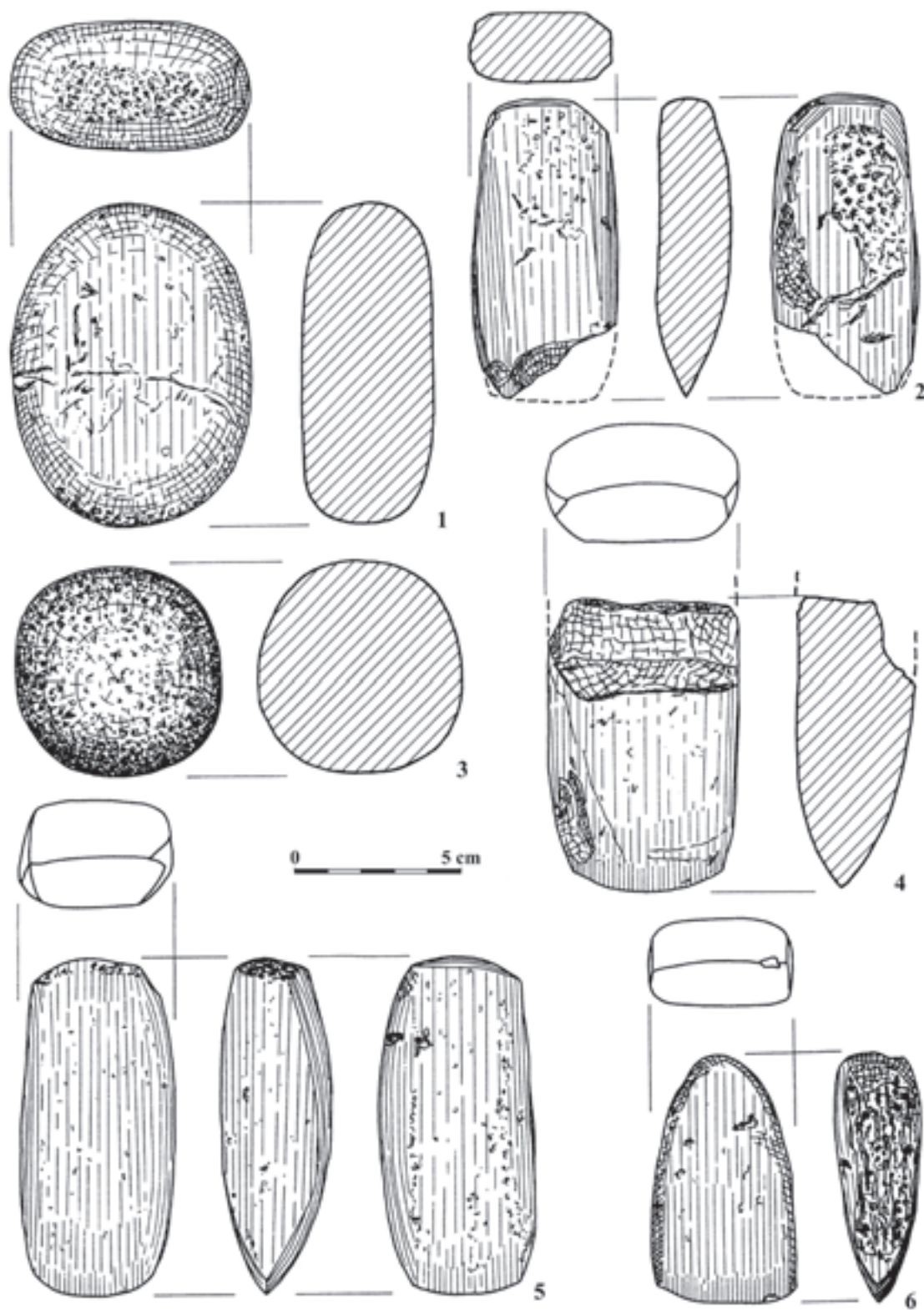
Ryc. 93. Bożejewice, gm. Strzelno, stan. 28 (1); Ciechrz, gm. Strzelno, stan. 25 (6); Żegotki, gm. Strzelno, stan. 2 (5), stan. 5 (2-4). Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych (5) i kultury amfor kulistych (1-4, 6):

1, 4 – płyty szlifierskie; 2 – surowiak; 3 – tłuk; 5 – fragment żarna; 6 – fragment siekiery.

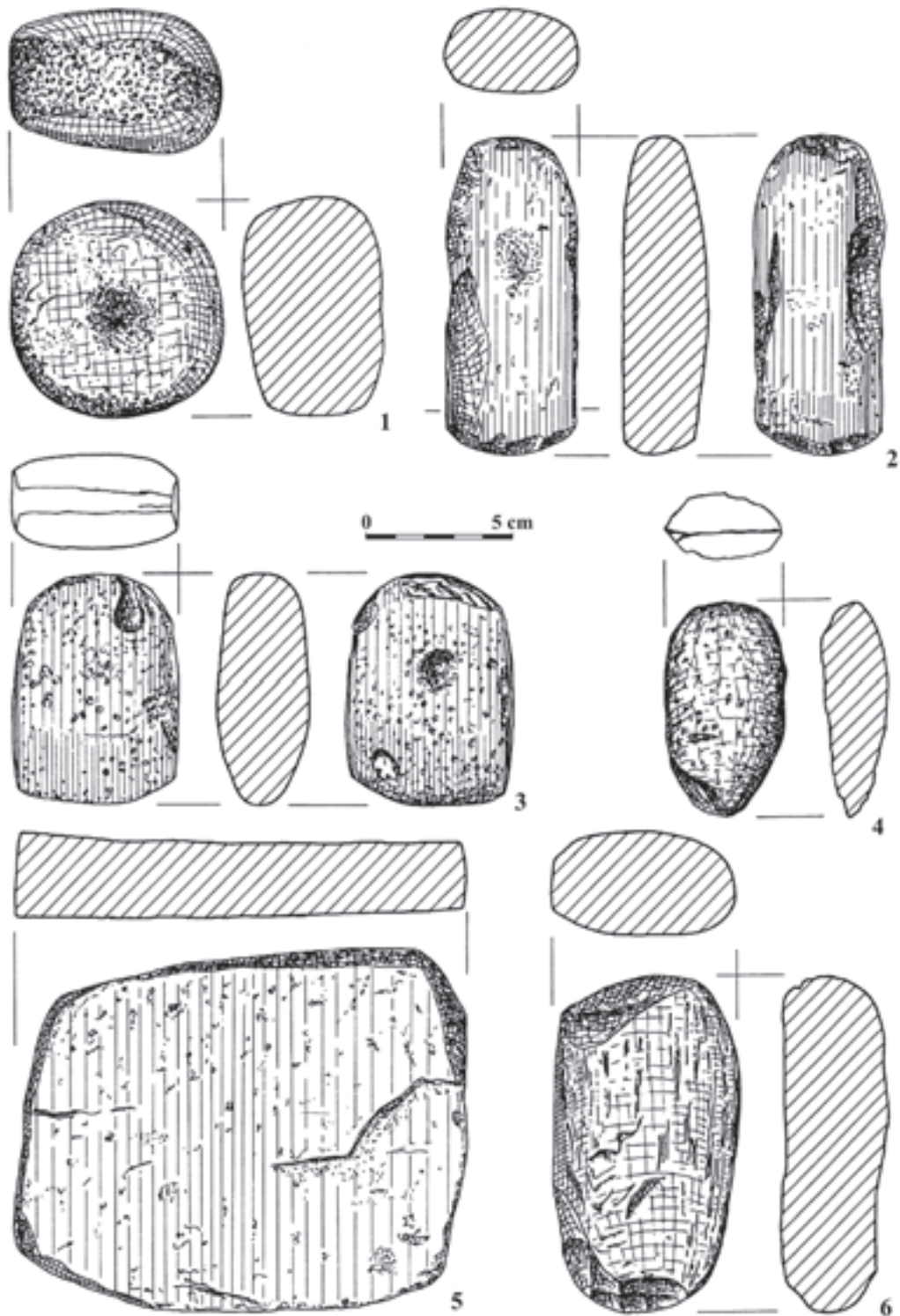
Surowce: bazalt – 6; gąbro – 2; granit – 3, 5; piaskowiec kwarcytowy – 1, 4



Ryc. 94. Bożejewice, gm. Strzelno, stan. 22 (4); Ciechrz, gm. Strzelno, stan. 25 (1, 3, 5, 6); Żegotki, gm. Strzelno, stan. 2 (2). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – siekiera; 2 – fragment żarna; 3 – forma zaczątkowa siekiery; 4 – rozcieracz; 5 – fragment płyty szlifierskiej; 6 – rozcieracz-podkładka.  
Surowce: gąbro – 1, 3; granit – 2; kwarcyt – 4; piaskowiec kwarcytowy – 5, 6



Ryc. 95. Bożejewice, gm. Strzelno, stan. 22 (1); Ciechrz, gm. Strzelno, stan. 25 (2-6). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – tłuk-gładzik; 2, 4 – fragmenty siekiery; 3 – rozcieracz; 5, 6 – siekiery. Surowce: amfibolit – 4, 6; diabaz – 1, 5; dioryt – 3; gabro – 2



Ryc. 96. Żegotki, gm. Strzelno, stan. 2. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – tłu-  
-podkładka; 2, 3 – formy zaawansowane siekier; 4, 6 – formy zaczątkowe siekier; 5 – płyta szlifierska.

Surowce: amfibolit – 2; gabra – 3, 4; gnejs – 6; kwarcyt – 1; piaskowiec kwarcytowy – 5

## 8.2. Użytkowanie surowców skalnych na Kujawach w późnym neolicie

Jak już nadmieniano, dysponujemy stosunkowo liczebnymi i różnorodnymi (pod względem surowcowym oraz typologiczno-technicznym) materiałami źródłowymi dotyczącymi kamieniarstwa późnoneolitycznych społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw. Z tych powodów staje się możliwa próba dokonania szerszej charakterystyki wytwórczości z kamienia wśród ówczesnych ugrupowań tej ludności w oparciu o inwentarze kamienne uwzględnione w tej części opracowania.

W prezentowanym ujęciu podjęto próbę rekonstrukcji kamieniarstwa miejscowych społeczności pucharów lejkowatych i amfor kulistych z punktu widzenia: asortymentu surowców skalnych wykorzystywanych w omawianej produkcji (1), profilu funkcjonalnego tej wytwórczości (2), wreszcie rozpoznania zakresu selekcji surowców kamiennych, a następnie ich doboru w zależności od wytwarzanych przez tę ludność rodzajów narzędzi (3).

### 8.2.1. Struktura surowcowa

W późnym neolicie społeczności Kujaw wykorzystywały w wytwórczości kamieniarstwa urozmaicony asortyment surowców skalnych. W zestawie użytkowanych przez tę ludność surowców rozpoznano 13 podstawowych rodzajów kamienia – odmian litologicznych skał magmowych, metamorficznych oraz osadowych (por. tab. 67, 68, ryc. 53-58). W osadach badanych społeczności absolutnie dominowała przetwórczość piaskowca kwarcytowego (34,74% z ogólnej liczby 3 647 wytworów kamiennych), gnejsu (22,07%), granitu (15,90%) oraz kwarcytu (8,77%). W sumie stanowiły one 81,48% wszystkich surowców skalnych, jakie u mieszkańców późnoneolitycznych osiedli kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych znalazły zastosowanie w produkcji kamieniarstwa. Ustępowała im obróbka gnejsu biotytowego (3,43%), gabra (3,21%) oraz amfibolitu (3,10%). Przetwórczość pozostałych surowców na narzędzia miała dużo mniejsze rozmiary, kolejno według udziału: diorytu (1,43%), porfiru (1,40%), pegmatytu (1,37%), bazaltu (1,26%), diabazu (1,21%) oraz sjenitu (1,07%). Jednak zdecydo-

wanie najmniej licznie w kujawskich inwentarzach kamiennych wystąpiły inne surowce (1,04%). Nie-wielka liczba wytworów wykonanych z tych skał (w przewadze reprezentowanych przez mułowiec i łupki) pozwala sądzić, iż nie miały one większego znaczenia w wytwórczości kamieniarstwa u ludności Kujaw w późnym neolicie (por. tab. 67, 68; ryc. 53-58).

Podobną dominację piaskowca kwarcytowego, gnejsu, granitu oraz kwarcytu odnotowano wśród produktów kamieniarstwa społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych na terenach jej koncentracji osadniczych – kujawskich obszarach próbnych, czyli wśród grup tej ludności zasiedlających południową część Kotliny Toruńskiej (w rejonach tzw. aglomeracji rojewickiej i tarkowskiej), zlewnię środkowej Tążyny, zlewnię środkowej Bachorzy (w okolicach tzw. Piasków Krzywosądzkich), południowy skraj Wysoczyzny Kujawskiej (w obrębie Wzgórza Prokopiaka) oraz jej zachodnie obrzeża bezpośrednio przylegające do Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 68, ryc. 54-58).

I tak w inwentarzach kamiennych pochodzących z osiedli tworzących tzw. rojewicką i tarkowską ekumenę obu kultur, wspomniane rodzaje skał stanowiły razem 80,17% wszystkich surowców wykorzystanych przez miejscowych kamieniarzy do wyrobu narzędzi, w kolejności (por. tab. 68; ryc. 54): piaskowiec kwarcytowy (35,59%), gnejs (22,78%), granit (14,45%) oraz kwarcyt (7,35%). Zbliżony udział procentowy omawianych odmian litologicznych skał stwierdzamy wśród produktów kamieniarstwa pochodzących z późnoneolitycznych osad założonych na Wzgórzu Prokopiaka (por. tab. 68, ryc. 57). Ich mieszkańcy wykonali z tych surowców 80,27% potrzebnego instrumentarium narzędziowego, w kolejności: z piaskowca kwarcytowego (34,18%), gnejsu (19,57%), granitu (17,02%) oraz z kwarcytu (9,50%). Z kolei dla społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych zasiedlających tereny rozciągające się wokół środkowego biegu Tążyny przytoczone skały posłużyły do sporządzenia aż 84,57% ogółu przedmiotów z kamienia (por. tab. 68, ryc. 55), w kolejności: z piaskowca kwarcytowego (35,41%), gnejsu (23,16%), granitu (16,21%) oraz z kwarcytu (9,79%). Mniejszych rozmiarów była obróbka tych rodzajów kamienia w rejonie późnoneolitycznej ekumeny nadbachorskiej. Z piaskow-

ca kwarcytowego (28,69%), gnejsu (27,05%), granitu (16,39%) oraz kwarcytu (5,74%) wykonanych zostało 77,87% narzędzi użytkowanych ówczesnie przez lokalną ludność (por. tab. 68, ryc. 56), zaś w inwentarzach kamiennych pochodzących z zachodniego skraju Wysoczyzny Kujawskiej przytoczone surowce były reprezentowane łącznie przez 60,71% wyrobów (por. tab. 66, ryc. 58).

Również wśród pozostałego asortymentu skał wykorzystywanych w późnym neolicie przez społeczności rozpatrywanych koncentracji osadniczych, zwłaszcza wytworów sporządzonych z gnejsu biotytowego, gabra oraz amfibolitu, stwierdzamy względnie porównywalną – choć niekiedy także naprzemienną – sekwencję ich udziału procentowego wśród produktów kamieniarstwa mieszkańców tamtejszych osiedli kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (por. tab. 67, 68; ryc. 53-58).

### 8.2.2. Struktura funkcjonalna

Społeczności kujawskich ugrupowań kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych wytwarzały zasadniczo zbliżony asortyment wyrobów kamiennych (por. tab. 69, 70; ryc. 60-96). Produkcja kamieniarska u ludności obydwu kultur ukierunkowana była głównie na wytwarzanie narzędzi codziennego użytku wykorzystywanych dla typowych czynności w gospodarstwie przydomowym (służących do wykonania innych wyrobów kamiennych, lub też przeznaczonych do obróbki materiałów różnosurowcowych), takich jak: płyty szlifierskie, gładziki, tłuki i podkładki (por. tab. 70, ryc. 60-96). W osadach tych późnoneolitycznych społeczności zdecydowanie dominowała obróbka surowców skalnych na płyty szlifierskie (49,28% z sumy 1 804 wszystkich wytworów łączonych z wytwórczością narzędzi, tj. licząc nie tylko produkty finalne, ich zniszczone egzemplarze, lecz także półsurowiec, formy niedokończone w różnym stopniu zaawansowania obróbki i pochodzące od nich odpady). Ustępowały im liczebnością gładziki, tłuki i podkładki (19,35%), często o wielostronnym zastosowaniu (por. tab. 70). W sumie płyty szlifierskie oraz wielofunkcyjne gładziki, tłuki i podkładki stanowiły 68,16% całego instrumentarium narzędziowego wykorzystywanego przez

społeczności Kujaw w późnym neolicie (por. tab. 70, ryc. 60-96).

Nieco mniej sporządzono żaren (3,49%) i rozcieraczy (10,81%), których razem było 14,30% ogółu form identyfikowanych z wytwórczością i użytkowaniem narzędzi kamiennych w osadach ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych. W sumie jednak, tj. nie pomijając znalezisk ogólnie sklasyfikowanych do narzędzi „młynarskich”, żarna i rozcieracze stanowiły 15,85% wszystkich narzędzi stwierdzonych wśród produktów miejscowego kamieniarstwa późnoneolitycznego (por. tab. 70, ryc. 60-96). Również większość zarejestrowanych na terenie osiedli tych społeczności fragmentów narzędzi zakwalifikowanych do form nieokreślonych oraz odpadów destrukcyjnych nieokreślonych (por. tab. 69), reprezentuje najpewniej zniszczone narzędzia „młynarskie”. Można tak sądzić na podstawie oglądu gabarytów, a zwłaszcza rodzaju skały, z których zostały one wykonane (por. szersze uzasadnienie w części 8.2.3.).

Intensywniejsza z kolei była przetwórczość surowców skalnych na siekiery (11,47%), aniżeli na topory (1,22%, w szczególności form okazjonalnych o funkcji prestiżowej). I choć produkcja tych rodzajów narzędzi u późnoneolitycznych społeczności Kujaw miała mniejsze rozmiary (łącznie 12,69%), aniżeli wytwórczość innych form narzędziowych, to jednak – włączając produkty identyfikowane ogólnie jako wyroby z ostrzem (1,22%) – daje się zauważyć nie mniej znaczącą rolę obróbki kamienia także na siekiery oraz (choć w dużo mniejszym zakresie) topory – 15,13%, niewiele tylko ustępując wytwórczości narzędzi „młynarskich” czy gładzików, tłuków i podkładek (por. tab. 70, ryc. 60-96).

Dużo mniejszych rozmiarów poświadczona jest produkcja charakterystycznych dla kamieniarstwa kultury pucharów lejkowatych młotów o funkcji kafara – 0,39% ogółu produktów tej dziedziny wytwórczości na Kujawach w późnym neolicie (por. uwagi niżej).

Wśród produktów kamieniarstwa społeczności kultury pucharów lejkowatych w rejonie Kujaw uwagę zwraca siedem egzemplarzy znalezisk (w postaci pięciu okazów niedokończonych i odpadów z ich produkcji oraz dwóch wytworów gotowych) reprezentujących specyficzną formę narzędzia o funkcji kafara – kamiennych

**Tabela 70. Charakterystyka (liczba-egzemplarze, %) typologiczno-funkcjonalna źródeł kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw**

Kategoria typologiczno- -techniczna <sup>a</sup>	Siekiery	Topory	Z ostrzem	Młoty	Żarna	Rozcieracze	Żarna/ rozcieracze	Płyty szlifierskie	Podkładki	Gładziki	Tłuki	Tłuki- gładziki	Razem
Południowy skraj Kotliny Toruńskiej	77 12,07%	11 1,72%	22 3,45%	5 0,78%	8 1,25%	82 12,85%	–	362 56,74%	–	22 3,45%	16 2,51%	33 5,17%	638 100%
Zlewnia środkowej Tążyny	69 10,30%	4 0,60%	7 1,04%		24 3,58%	56 8,36%	28 4,18%	324 48,36%	8 1,19%	62 9,25%	40 5,97%	48 7,16%	670 100%
Zlewnia środkowej Bachorzy	5 7,25%	1 1,45%	3 4,35%	2 2,90%	8 11,59%	9 13,04%	–	24 34,78%	–	3 4,35%	7 10,14%	7 10,14%	69 100%
Południowy skraj Wysoczyzny Kujawskiej	41 11,61%	6 1,70%	12 3,40%	–	13 3,68%	33 9,35%	–	163 46,18%	–	30 8,50%	24 6,80%	31 8,78%	353 100%
Zachodni skraj Wysoczyzny Kujawskiej	15 20,27%	–	–	–	10 13,51%	15 20,27%	–	16 21,62%	1 1,35%	1 1,35%	10 13,51%	6 8,11%	74 100%
Razem	207 11,47%	22 1,22%	44 2,44%	7 0,39%	63 3,49%	195 10,81%	28 1,55%	889 49,28%	9 0,50%	118 6,54%	97 5,38%	125 6,93%	1 804 100%

Uwagi:

<sup>a</sup> Uwzględniono wyłącznie materiały identyfikowane z kolejnymi etapami obróbki poszczególnych rodzajów narzędzi (por. uwagi w tekście), a zatem półsurowiec, formy niedokończone w różnym stopniu zaawansowania obróbki i pochodzące od nich odpady oraz wytwory gotowe i ich zniszczone egzemplarze.

młotów z płaską podstawą i dookólnym rowkiem służącym do umocowania rękojeści (por. tab. 69, 70; ryc. 66:1, 67:1). Jak już wspomniano, unikatowe przejawy wytwórczości tej kategorii wyrobów – nader rzadkiej wśród produktów niżowego kamieniarstwa – udokumentowano w ramach wyodrębnionych, specjalistycznych miejsc produkcji kamieniarskiej – czyli warsztatów, funkcjonujących w osadach tej ludności założonych na stanowisku 23 w Tarkowie, nieopodal Nowej Wsi Wielkiej w południowej części Kotliny Toruńskiej (omówionych szerzej w rozdz. 4.3.2.)<sup>4</sup>. Ugruntowują one niewątpliwie związek młotów z kamieniarstwem niżowych, głównie kujawskich ugrupowań społeczności kultury pucharów lejkowatych<sup>5</sup>.

Z kolei w ocenie asortymentu wyrobów łączonych z wytwórczością kamieniarską kujawskich społeczności kultury amfor kulistych należy odnotować dobrze udokumentowanie źródłowo przejawy produkcji oraz użytkowania toporów – rodzaju narzędzia bardzo rzadko rejestrowanego w materiałach tej kultury (por. S. Nosek 1967; T. Wiślański 1966). W miejscowych inwentarzach kamiennych ludności tej kultury, głównie z doby jej klasyczoamforowego etapu rozwoju (tj. z faz IIb-IIIa, wg M. Szymt 1996), rozpoznano wytwory poświadczające zarówno miejscową wytwórczość tzw. toporów roboczych nawiązujących formalnie do wyrobów społeczności kultury późnej ceramiki wstęgowej, jak i – w fazie IIIa – użytkowanie (produkcję?) form toporów charakterystycznych dla społeczności kultury pucharów lejkowatych. Przejawy produkcji tej formy narzędziowej o ce-

chach późnowstęgowych (por. ryc. 71:6) zarejestrowano wśród relikwów warsztatu kamieniarskiego w osadzie ludności amfor kulistych z fazy IIb na stanowisku 31 w Tarkowie (por. uwagi w rozdz. 4.3.2.). Zjawisko użytkowania przez tę społeczność toporów typowych dla kultury pucharów lejkowatych rozpoznano natomiast wśród materiałów kamiennych z osady w Przybranowie, stanowisko 10 (por. ryc. 83:7). Warto w tym miejscu przytoczyć starsze obserwacje potwierdzające hipotezę o wykorzystywaniu (ewentualnie wytwarzaniu?) narzędzi kamiennych typu późnowstęgowego przez ludność najstarszej (tzw. bezsznurowej) fazy kultury amfor kulistych na stanowisku 1 w Tucznie, woj. kujawsko-pomorskie (T. Wiślański 1966, s. 150, ryc. 11:9). Z tych powodów na uwagę zasługuje także odkrycie fragmentu topora (partii obucha) na stanowisku 5 w Kuczkwie, woj. kujawsko-pomorskie (por. P. Chachlikowski 2000b, s. 405). Wyrób zarejestrowano w tzw. jamie gospodarczej (obiekt A178) w kontekście ułamków naczyń kultury amfor kulistych datowanych przypuszczalnie na horyzont wczesnoamforowy (tj. fazy I-IIa). Otóż forma tego okazu nasuwa bliskie analogie do toporów kamiennych łączonych z ludnością późnowstęgową (L. Czerniak 1980, s. 82-83; K.H. Brandt 1967, s. 11-12)<sup>6</sup>. Przytoczone wyżej obserwacje czynią bardzo prawdopodobną hipotezę, zakładającą kontynuację tradycji wytwarzania późnowstęgowych form narzędzi przez ludność starszych (tj. z fazy I-IIa) i młodszych (tj. z fazy IIb-IIIa) rozwojowo ugrupowań kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw. Jednocześnie źródła tarkowskie podważają ugruntowa-

<sup>4</sup> W efekcie analizy tamtejszych materiałów wykazano, iż mieszkańcy jednej z osad tej społeczności zajmowali się wytwórczością kafarów z kwarcytu i granitu w miejscowych warsztatach obróbki kamienia (P. Chachlikowski 1997b, tab. 15). Wprawdzie z wytwórczością tej formy narzędzia pewnie powiązано zaledwie pięć wytworów (z czego dwa były reprezentowane przez okazy niedokończone, a trzy – przez odpady z ich produkcji), to możliwe jest jednak, iż część form zaklasyfikowanych jako nieokreślone (zwłaszcza z granitu i kwarcytu, w także z piaskowca kwarcytowego czy gnejsu) przedstawia pozostałości związane z lokalną produkcją kamiennych młotów lub niejednoznacznie identyfikowalne fragmenty ich zniszczonych egzemplarzy finalnych.

<sup>5</sup> Warto podkreślić, iż znakomita większość znanych dotąd znalezisk młotów kamiennych skoncentrowana jest na terenie Kujaw, w mniejszej liczbie wystąpiły one na terenie Wielkopolski (P. Chachlikowski 1997b, s. 196-199; 2000b, s. 395-396; A. Cofta-Broniewska, A. Koško 1982, s. 62-63; K. Jażdżewski 1936, s. 285-286, J. Kostrzewski 1955, s. 41-42; A. Prinke, J. Skoczylas 1980a, *Wykaz źródeł*; archiwum autora), a tylko pojedyncze okazy znany spoza tych terenów (np. Krzyżowice koło Wrocławia i Biesiekierz nieopodal Łodzi).

<sup>6</sup> Niemniej jednak niejednorodny kulturowo charakter źródeł ceramicznych odkrytych w wypełniku obiektu A178 z Kuczkowa (oprócz interesującej nas ceramiki kultury amfor kulistych, mniej licznie wystąpiły tutaj materiały kultury ceramiki wstęgowej rytej i późnej ceramiki wstęgowej) nie pozwala na pewne powiązanie topora z Kuczkwą z osadnictwem ludności amfor kulistych. Mimo to w świetle wspomnianych wcześniej materiałów z Tucznia, a także – młodszych chronologicznie – z Tarkowa i Przybranowa, hipoteza o związku topora kuczkwowskiego z „amforowym” etapem zasiedlenia stanowiska 5 w Kuczkwie nie jest całkowicie pozbawiona podstaw i mimo jego niejednoznacznego kulturowego kontekstu archeologicznego zasługuje na odnotowanie.

ny w literaturze pogląd, iż niżowe społeczności reprezentujące tę kulturę nie wytwarzały samodzielnie toporów kamiennych, lecz ograniczały się do przejmowania i użytkowania form innokulturowych (późnowstęgowych, pucharowych czy łączonych z kulturą ceramiki sznurowej). Nadal aktualne natomiast pozostaje twierdzenie, iż kujawska ludność kultury amfor kulistych nie wytworzyła dla siebie tylko charakterystycznej formy topora (np. A. Cofta-Broniewska, A. Koško 1982, s. 83-85; L. Czerniak 1980, s. 173; S. Nosek 1967, s. 326, 382; 386; T. Wiślański 1966, s. 40; por. też A. Prinke, J. Skoczylas 1980a, s. 35-36).

Nie można tego samego twierdzić w przypadku wyrobów tych społeczności służących jako kamienie szlifierskie. Chodzi mianowicie o typowe dla kujawskich ugrupowań amfor kulistych płytki szlifierskie o specyficznie uformowanej morfometrii (stosunkowo niewielkich rozmiarów i o grubości nie przekraczającej 2 cm, kształtu czworobocznego – por. ryc. 72:6, 77:5, 82:2, 83:1, 85:7, 87:3, 93:1), wyróżniającej je zasadniczo od podobnych rodzajów narzędzi wytwarzanych i wykorzystywanych przez społeczności innych kultur tego obszaru w neolicie<sup>7</sup>. W świetle aktualnej wiedzy na temat kamieniarstwa kultury amfor kulistych, płytki tego typu pojawiają się jej materiałach łączonych z klasycznym etapem rozwoju społeczności tej kultury w rejonie Kujaw, tj. z fazami IIb-IIIa, najliczniej jednak z pogranicza obu faz i z fazy IIIa (por. P. Chachlikowski 1990b; 1991b; 1992b; 1994d; 1994e; 1997b; 2000b).

Podjmując się oceny rozmiarów i asortymentu produkcji kamieniarskiej u ludności kultury amfor kulistych i kultury pucharów lejkowatych w rejonie Kujaw, należy stwierdzić, iż na terenie większości rozpatrywanych osiedli obydwu kultur rejestrujemy przejawy działalności o charakterze zagrodowym – typowej dla wytwórczości przydomowej; niewielkich rozmiarów oraz

standardowym asortymencie wyrobów. Była to wytwórczość nastawiona na doraźną produkcję wielofunkcyjnych narzędzi codziennego użytku, głównie takich jak siekiery, żarna i rozciera-cze, płyty szlifierskie, tłuki, gładziki i podkładki, najpewniej zaspokajająca własne potrzeby dla typowych zajęć w gospodarstwie przydomowym. Świadczy o tym ogólna struktura większości kompleksów źródeł łączonych z obróbką kamienia<sup>8</sup> na terenie osiedli tych późnoneolitycznych społeczności (por. tab. 69, 70). Miejscowe materiały kamienne w równym stopniu dokumentują przetwórstwo surowców skalnych, zaspokajające bieżące potrzeby nielicznych zagrodowych społeczności, jak i zjawiska użytkowania gotowych już produktów w postaci zniszczonych narzędzi, ewentualnie zagubionych ich egzemplarzy<sup>9</sup>.

Bardziej złożone formy działalności w dziedzinie kamieniarstwa poświadczono natomiast na terenie niektórych osiedli społeczności późnopucharowych oraz ludności kultury amfor kulistych z doby jej klasyczoamforowego etapu rozwoju (tj. z faz IIb-IIIa). Wśród źródłowych przejawów tej działalności rozpoznano warsztaty produkcji kamieniarskiej u późnoneolitycznych grup pucharów lejkowatych, zarejestrowane w Tarkowie na stanowisku 23 i stanowisku 49, Dąbrowie Biskupiej na stanowisku 21, Inowrocławiu-Mątwach na stanowisku 1, w Opatowicach na stanowisku 42 oraz amfor kulistych, stwierdzone w Tarkowie na stanowisku 31 i w Przybranowie na stanowisku 10 (omówionych szerzej w rozdz. 4.3.2.; por. także P. Chachlikowski 1990b; 1991b; zwłaszcza 1997b, s. 207-222, 246-255; 2007b). Relikty warsztatów kamieniarskich na terenie tych osiedli tworzyły zgrupowania wytworów, efektów przetwórstwa surowców skalnych, najczęściej zgromadzone w tzw. jamach-składowiskach, które można interpretować jako domniemane miejsca pracy tamtejszych kamieniarzy. W ich obrębie, obok natu-

<sup>7</sup> Podobne płytki użytkowała ludność kultury iwieńskiej w osadach w Rybinach, woj. kujawsko-pomorskie (stanowiska 14, 17); bezspornie jednak nawiązują one do tradycji wytwórczości kamieniarskiej społeczności kultury amfor kulistych (rozpoznanych również w sferze technologii garncarstwa społeczności wczesnobrązowych ugrupowań z Rybin); por. P. Chachlikowski 1989, s. 60-61, ryc. 31:2, 32:2; 1997c).

<sup>8</sup> Tj. źródeł identyfikowanych z cyklem produkcji kamieniarskiej, czyli surowiaków, rdzeni, odpadów z produkcji, półsurowca, form niedokończonych oraz produktów gotowych i ich zniszczonych egzemplarzy.

<sup>9</sup> Niezależnie od oceny rozmiarów i ukierunkowania miejscowej produkcji kamieniarskiej również obserwacje dotyczące form organizacji zajęć kamieniarskich na terenie zbadanych osiedli kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych potwierdzają wniosek, iż była to na ogół działalność typowa dla wytwórczości zagrodowej, pozbawionej cech znamionujących obecność wyodrębnionych miejsc pracy służących obróbce kamienia w postaci warsztatów (por. P. Chachlikowski 1997b, s. 207-222, 246-255; także P. Chachlikowski 1990b; 1991b; 1992b; 1994d; 2000b; 2006; 2007a; 2007b).

ralnych bloków skalnych, brył półsurowca i form niedokończonych (sieker, toporów, młotów, żaren i rozcieraczy oraz płyt szlifierskich) wystąpiły narzędzia służące do obróbki (tłuki, płyty szlifierskie i gładziki) oraz odpady poprodukcyjne, wśród których najwięcej było okazów z przetwarzania surowych konkrecji kamienia (por. tab. 69, 70; ryc. 65-68; 70:5, 6; 71-73; 81-85; 88-90). Reprezentują one pozostałości warsztatu w typie konstrukcji ziemno-naziemnych, utworzonych z tzw. jam, czyli miejsc magazynowania, a zarazem formowania surowca kamiennego do wymaganych gabarytów planowanego narzędzia, którym towarzyszyły przypuszczalnie lekkie budowle naziemne (w typie wiaty) osłaniające miejsce pracy kamieniarza.

### 8.2.3. Użytkowanie surowców skalnych w aspekcie typologiczno-funkcyjnym

Struktura surowców skalnych użytkowanych przez kujawskie ugrupowania społeczności późnoneolitycznych kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych wykazuje ściśle powiązania ze strukturą narzędziową. Wśród produktów kamieniarstwa tej ludności stwierdzamy wyraźne zależności między funkcją (przeznaczeniem) wyrobu a rodzajem skały użytej do jego wykonania<sup>10</sup>.

Zaprezentowane w tabeli 71 dane zezwalają na rekonstrukcję sposobów użytkowania przez mieszkańców Kujaw w późnym neolicie surowców kamiennych w dwóch aspektach, a mianowicie: zróżnicowania typologiczno-funkcyjnego wyrobów wśród poszczególnych odmian litologicznych skał (1) oraz zróżnicowania asortymentu

owego surowców niekrzemianowych wśród poszczególnych rodzajów narzędzi (2).

#### 8.2.3.1. Tylopogiczno-funkcyjny aspekt zróżnicowania struktury surowcowej

Ogólnie biorąc, wśród surowców skalnych użytkowanych przez grupy ludności należących do kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych można wyróżnić dwie grupy o zasadniczo odmiennym zastosowaniu w produkcji kamieniarskiej (por. tab. 71).

Pierwszą z nich reprezentują: amfibolit, bazalt, diabaz, dioryt, gabro, gnejs, gnejs biotytowy oraz łupki. U kamieniarzy Kujaw w późnym neolicie surowce te znalazły powszechne zastosowanie w wytwórczości narzędzi z wyodrębnionym ostrzem – sieker i toporów. Bazalt, gnejs biotytowy oraz łupki stosowano przy tym wyłącznie do wyrobu tych form narzędzi. Bardziej wszechstronnie były wykorzystywane amfibolit, diabaz, dioryt, gabro oraz gnejs. Z wymienionych surowców zostały sporządzone również okazy służące za tłuki, tłuki-gładziki oraz – w mniejszym zakresie – gładziki czy podkładowki (często łączące funkcję tych wyrobów). Tylko nieliczne egzemplarze wielofunkcyjnych gładzików, tłuków i podkładek były wykonane z amfibolitu oraz gabra, zaś bardziej intensywnie były wykorzystywane do ich wyrobu diabaz, dioryt oraz gnejs. Stosunkowo niewielki zakres miała obróbka diabazu, diorytu i gabra na rozcieracze. Wśród wyrobów wykonanych z amfibolitu i gabra, formy z wyodrębnionym ostrzem dominują nad pozostałymi produktami kamieniar-

<sup>10</sup> Problem selekcji surowców skalnych w wytwórczości bardziej charakterystycznych (kulturowo lub/i typologicznie) form wyrobów kamiennych (głównie produktów z wyodrębnionym ostrzem) rozpoznali autorzy starszych prac nad użytkowaniem surowców niekrzemianowych na Niżu Polskim w neolicie (np. A. Majerowicz, A. Prinke, J. Skoczylas 1987, s. 84; A. Prinke, J. Skoczylas 1978, s. 56-60; 1980a; 1980b; s. 246-248; 1980c, s. 70-72; 1985, s. 60-61, 66-69; J. Skoczylas, A. Prinke 1979, s. 98-105) i wystarczająco ugruntowały późniejsze studia realizowane przez piszącego te słowa (por. P. Chachlikowski 1989; 1990b; 1991b; 1992b; 1997b; 1998; 2000a; 2000b; 2004; 2006; 2007a; 2007b; 2010a; P. Chachlikowski, M. Ignaczak 2004; P. Chachlikowski, J. Skoczylas 2001a; 2001b; 2001c). Sądzić należy, iż najbardziej pożądanymi cechami decydującymi o wyborze określonych typów skał do wyrobu tych form narzędziowych były dla ówczesnych kamieniarzy: duża szczelność (tj. minimalna porowatość) i związana z nią niska nasiąkliwość, zapewniające znaczną odporność na działanie mrozu i wietrzenie; wysoki ciężar właściwy, pozwalający osiągnąć dużą siłę uderzenia mimo ograniczonych rozmiarów narzędzia; dobra łupliwość (ułatwiająca obróbkę surowca) oraz stosunkowo duża zwięźłość (ze względu na trwałość wyrobu), a także – w związku z nią – odporność na miażdżenie (por. np. A. Bolewski, W. Parachoniak 1982; A. Bolewski, M. Turnau-Morawska 1963; W. Skalmowski 1937; T.J. Wojno, Z. Pentlakowa 1956). Również u pozostałych rodzajów narzędzi służących za płyty szlifierskie, żarna i rozcieracze oraz tłuki czy gładziki (nieuwzględnionych w badaniach A. Prinkego i J. Skoczylasa) wykazano przejawy doboru odmian litologicznych skał najbardziej odpowiednich do ich przeznaczenia (działania). Surowce stosowane do wyrobu tych form narzędziowych (por. dalsze uwagi w tekście) posiadały własności (fizyczne i techniczne) wystarczająco zaspokajające oczekiwania ich użytkowników (szersze uzasadnienie w P. Chachlikowski 1997b, s. 200-204, 239-243, 275-277; por. również A. Bolewski, W. Parachoniak 1982; A. Bolewski, M. Turnau-Morawska 1963; W. Skalmowski 1937; T.J. Wojno, Z. Pentlakowa 1956).

**Tabela 71. Charakterystyka (udział procentowy) zastosowań surowców skalnych wśród produktów kamieniarstwa kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw**

	Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem
Siekiery	60,00 <i>11,59</i>	92,86 <i>6,28</i>	14,29 <i>2,42</i>	29,17 <i>3,38</i>	42,11 <i>11,59</i>	39,20 <i>37,68</i>	78,79 <i>25,12</i>	-	-	-	-	-	-	50,00 <i>1,93</i>	100,00
Topory	5,00 <i>9,09</i>	-	20,00 <i>31,82</i>	8,33 <i>9,09</i>	12,28 <i>31,82</i>	0,50 <i>4,55</i>	4,55 <i>13,64</i>	-	-	-	-	-	-	-	100,00
Z ostrzem	12,50 <i>11,36</i>	7,14 <i>2,27</i>	14,29 <i>11,36</i>	12,50 <i>6,82</i>	17,54 <i>22,73</i>	3,52 <i>15,91</i>	16,67 <i>25,00</i>	-	-	-	-	-	-	25,00 <i>4,55</i>	100,00
Młoty	-	-	-	-	-	0,50 <i>14,29</i>	-	1,46 <i>42,86</i>	1,72 <i>42,86</i>	-	-	-	-	-	100,00
Żarna	-	-	-	-	-	12,06 <i>38,10</i>	-	15,61 <i>50,79</i>	-	0,21 <i>3,17</i>	-	4,55 <i>1,59</i>	26,67 <i>6,35</i>	-	100,00
Rozcieracze	-	-	2,86 <i>0,51</i>	12,50 <i>1,54</i>	3,51 <i>1,03</i>	19,10 <i>19,49</i>	-	40,98 <i>43,08</i>	7,47 <i>6,67</i>	3,85 <i>18,46</i>	40,00 <i>2,05</i>	27,27 <i>3,08</i>	53,33 <i>4,10</i>	-	100,00
Żarna/rozcieracze	-	-	-	-	-	3,02 <i>21,43</i>	-	6,34 <i>46,43</i>	1,72 <i>10,71</i>	0,32 <i>10,71</i>	10,00 <i>3,57</i>	-	13,33 <i>7,14</i>	-	100,00
Płyty szlifierskie	-	-	-	-	-	-	-	-	56,90 <i>11,14</i>	84,49 <i>88,86</i>	-	-	-	-	100,00
Podkładki	-	-	-	-	-	0,50 <i>11,11</i>	-	0,98 <i>22,22</i>	1,15 <i>22,22</i>	-	20,00 <i>22,22</i>	4,55 <i>11,11</i>	6,67 <i>11,11</i>	-	100,00
Gładziki	2,50 <i>0,85</i>	-	-	8,33 <i>1,69</i>	3,51 <i>1,69</i>	8,04 <i>13,56</i>	-	5,85 <i>10,17</i>	11,49 <i>16,96</i>	6,52 <i>51,69</i>	-	9,09 <i>1,69</i>	-	25,00 <i>1,69</i>	100,00
Tłuki	5,00 <i>2,06</i>	-	14,29 <i>5,15</i>	20,83 <i>5,15</i>	10,53 <i>6,19</i>	5,03 <i>10,31</i>	-	15,61 <i>32,99</i>	9,20 <i>16,49</i>	1,18 <i>11,34</i>	10,00 <i>1,03</i>	40,91 <i>9,28</i>	-	-	100,00
Tłuki-gładziki	15,00 <i>4,80</i>	-	34,28 <i>9,60</i>	8,33 <i>1,60</i>	10,53 <i>4,80</i>	8,54 <i>13,60</i>	-	13,17 <i>21,60</i>	10,34 <i>14,14</i>	3,42 <i>25,60</i>	20,00 <i>1,60</i>	13,64 <i>2,40</i>	-	-	100,00
Razem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

W poziomie: różnicowanie asortymentu surowców kamiennych wśród poszczególnych form narzędziowych.

W pionie: różnicowanie form narzędziowych wśród poszczególnych odmian litologicznych skał.

stwa ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (tj. rozieraczami, gładzikami, tłukami i tłukami-gładzikami), gdy tymczasem frekwencja tych rodzajów narzędzi wśród diabazu i diorytu jest zbliżona. Z kolei szeroką gamę zastosowań u późnoneolitycznych mieszkańców Kujaw posiadał gnejs, którego używano w wytwórczości wszystkich niemal form narzędziowych (por. tab. 71 oraz dalsze uwagi niżej).

Jak już wspomniano, nader wąska asortymentowa była wytwórczość wyrobów z bazaltu, gnejsu biotytowego oraz łupków. Surowce te posłużyły kamieniarzom Kujaw w późnym neolicie tylko do wytworzenia narzędzi z wyodrębnionym ostrzem, aczkolwiek posługiwano się nimi w zdecydowanie większym stopniu do sporządzenia siekier aniżeli toporów (por. tab. 71). Z kolei wśród narzędzi wykonanych z amfibolitu form z wyodrębnionym ostrzem było w sumie 77,50%, z czego 60,00% zaklasyfikowano do siekier, a 12,50% to topory. Pozostałe wyroby z tej skały służyły za gładziki, tłuki i tłuki-gładziki o wielostronnym zastosowaniu. Podobną strukturę narzędziową w inwentarzach kamiennych obydwu społeczności reprezentują wyroby z gabra, choć skałę tę wykorzystywano w większym stopniu do wytwarzania siekier (42,11%) aniżeli toporów (12,28%), nadto zdecydowanie górują one liczebnością nad rozcieraczami czy gładzikami (po 3,51%). I choć identyczny zestaw narzędzi reprezentują wyroby z diorytu, to jednak skałę tę wykorzystywano w równym stopniu do sporządzania form z wyodrębnionym ostrzem (50,00%), jak i przedmiotów służących za rozcieracze, gładziki, tłuki czy tłuki-gładziki. Podobnie szeroki zakres zastosowań znalazł w kamieniarstwie tej ludności diabaz. Surowiec ten służył bowiem do wyrobu nie tylko siekier czy toporów, lecz także rozcieraczy, gładzików, tłuków i tłuków-gładzików. I tak siekier i toporów z diabazu było w sumie 48,58%, zaś tłuków i tłuków-gładzików 48,57%, a sporadycznie tylko posługiwano się tym surowcem do wyrobu rozcieraczy – 2,86% (por. tab. 71).

Najbardziej urozmaicony funkcjonalnie zakres miała wytwórczość wyrobów z gnejsu. U późnoneolitycznych kamieniarzy kujawskich ugrupowań kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych znalazł on zastosowanie w wytwórczości wszystkich niemalże rodzajów narzędzi użytkowanych wśród tych społeczności za wyjątkiem płyt szlifierskich. Mieszkańcy zbadanych osiedli ludności

obu kultur z gnejsu wykonali wprawdzie najwięcej siekier (39,20% wszystkich wyrobów wykonanych z tej skały), to jednak znaczący był też udział tego surowca w wytwórczości narzędzi młynarskich, czyli żaren i rozcieraczy (34,18%), które przeważały nad pozostałymi produktami miejscowego kamieniarstwa (por. tab. 71).

Zupełnie odmienny profil funkcjonalny narzędzi reprezentują wyroby łączone z obróbką granitu, kwarcytu, piaskowca kwarcytowego, pegmatytu, porfiru, sjenitu i mułowca (por. tab. 71). W kamieniarstwie późnoneolitycznych społeczności Kujaw wymienione surowce w ogóle nie były stosowane w wytwórczości wyrobów z wyodrębnionym ostrzem (siekier i toporów). Skały te służyły natomiast do wytwarzania znakomitej większości żaren i rozcieraczy, płyt szlifierskich oraz części wyrobów służących za gładziki, tłuki, tłuki-gładziki czy podkładki.

I tak wśród wyrobów wykonanych z granitu najwięcej było żaren i rozcieraczy (w sumie 62,93%), którym ustępowały tłuki (15,61%), tłuki-gładziki (13,71%), gładziki (5,85%), młoty (1,46%) i podkładki (0,98%). W podobnie szerokim zakresie stosowano w kamieniarstwie tej ludności kwarcyt i piaskowiec kwarcytowy, mimo że posłużyły one głównie do formowania płyt szlifierskich. Wśród narzędzi wykonanych z tego pierwszego materiału najwięcej było płyt szlifierskich (56,90% wszystkich form narzędziowych sporządzonych z kwarcytu), w dużo mniejszym stopniu surowiec ten posłużył do sporządzania gładzików (11,49%), tłuków-gładzików (10,34%), tłuków (9,20%), żaren i rozcieraczy (9,19%), młotów (1,72%) i podkładek (1,15%). Również z piaskowca kwarcytowego w osiedlach społeczności obu kultur najwięcej wykonanych zostało płyt szlifierskich (84,49%), a zdecydowanie mniej gładzików (6,52%), narzędzi młynarskich (4,38%), tłuków-gładzików (3,42%) i tłuków (1,18%). Pegmatyt z kolei mieszkańcy tych osiedli wykorzystywali w równym stopniu do sporządzania żaren i rozcieraczy, jak i podkładek, tłuków czy tłuków-gładzików. Wśród wyrobów wykonanych z porfiru, wielofunkcyjne podkładki, gładziki, tłuki i tłuki-gładziki (w sumie 68,18%) dominują nad żarnami i rozcieraczami (31,82%). Nader wąska asortymentowo była natomiast wytwórczość narzędzi ze sjenitu, reprezentowanego niemalże wyłącznie wśród form związanych z produkcją żaren i rozcieraczy

(93,33%), sporadycznie podkładek (6,67%). Jednak najmniej urozmaicony funkcjonalnie zakres miała obróbka mułowca, ograniczona wyłącznie do wyrobu narzędzi służących za gładziki<sup>11</sup>.

### 8.2.3.2. Surowcowy aspekt zróżnicowania struktury narzędziowej

Wykazane niżej zależności pomiędzy typem funkcjonalnym narzędzia a rodzajem skały, użytej do jego wykonania, naświetlają preferencje, jakie późnoneolityczne społeczności Kujaw stosowały do selekcji surowców wykorzystywanych w wytwórczości określonych form narzędziowych (por. tab. 71).

Wybitne preferencje w doborze surowca kamiennego zauważamy w przypadku wytwórczości płyt szlifierskich. Do ich sporządzania wykorzystywano wyłącznie dwie skały: absolutnie dominujący piaskowiec kwarcytowy, z którego było 88,86% wszystkich płyt szlifierskich (z sumy 889 egzemplarzy) względnie również kwarcyt (11,14%). Silna selekcja uwidacznia się również w doborze surowców wykorzystywanych do wyrobu narzędzi z wyodrębnionym ostrzem oraz żaren i rozcieraczy czy młotów. I choć do wytworzenia siekier i toporów miejscowi kamieniarze kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych stosowały bardziej urozmaicony asortymentowo zestaw surowców skalnych (rozpoznano osiem ich odmian litologicznych), to jednak najpopularniejszymi skałami były: gabra (wykonano z niego 66,14% z sumy 273 wszystkich siekier i toporów), gnejs biotytowy (63,76%) i gnejs (58,14%), którym ustępowały diabaz (45,60%) i amfibolit (32,04%). Mniej licznie były wykorzystywane dioryt (19,29%), bazalt (8,55%) oraz inne surowce (6,48%), wśród których najwięcej było siekier reprezentowanych przez łupki.

Z kolei do wyrobu żaren najczęściej stosowano granit, z którego było wykonanych 50,79% wszyst-

kich tych narzędzi oraz gnejs (38,10%), którym zdecydowanie ustępowały: sjenit (6,35%), piaskowiec kwarcytowy (3,17%) i porfir (1,59%). Również więcej rozcieraczy wytworzono z granitu (43,08%) aniżeli z gnejsu (19,49%), piaskowca kwarcytowego (18,46%) czy kwarcytu (6,67%) i sjenitu (4,10%) górujących nad pozostałymi pięcioma rodzajami skał: diabazem, diorytem, gabrem, pegmatytem i porfirem (w sumie 8,21%). Obecność gnejsu, granitu, kwarcytu, piaskowca kwarcytowego, pegmatytu i sjenitu stwierdzono także wśród form ogólnie zaklasyfikowanych do narzędzi młynarskich. Warto jednocześnie zauważyć, iż na rozcieracze wykorzystywano dwukrotnie szerszy zestaw surowców kamiennych (dziesięć rodzajów skał) niż na żarna (pięć ich odmian litologicznych), co najpewniej jest pochodną wielostronnego zakresu zastosowań pierwszego wymienionego narzędzia (rozcieracze często bowiem były używane jako tłuki, gładziki czy podkładki). Tym niemniej zarówno wśród żaren, jak i rozcieraczy najwięcej było wyrobów sporządzonych z granitu (kolejno 50,79% i 43,08%) oraz z gnejsu (38,10% i 19,49%). Podczas wytwarzania młotów wykorzystywano w równym stopniu granit i kwarcyt (po 42,86%), sporadycznie gnejs (14,29%).

Nader zróżnicowany zestaw surowców skalnych mieszkańcy zbadanych osiedli kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych stosowali do produkcji wielofunkcyjnych narzędzi służących za gładziki i tłuki, a także do wyrobów łączących funkcję tłuków i gładzików. W trakcie sporządzania tłuków i tłuków-gładzików wykorzystywano przy tym szerszy asortyment kamieni aniżeli w przypadku gładzików czy podkładek. Wśród tłuków i tłuków-gładzików wystąpiło dziesięć rodzajów skał. Najliczniejsze były z granitu (w kolejności: 32,99% i 21,60%) oraz kwarcytu (16,49% i 14,14%), piaskowca kwarcytowego (11,34% i 25,60%) i gnejsu (10,31% i 13,60%), którym ustę-

<sup>11</sup> Nader istotne znaczenie posiada identyfikacja typologiczna narzędzi wykonanych z tego surowca. W kujawskich inwentarzach kamiennych występowanie mułowca potwierdzono dotąd niemalże wyłącznie wśród produktów kamieniarstwa ludności kultury pucharów lejkowatych, jednak bez możliwości bliższej, a przede wszystkim pewnej kwalifikacji formalno-funkcjonalnej danych znalezisk (z uwagi na ich fragmentaryczność oraz niejednoznaczność cech morfologicznych, jak i posiadanych śladów obróbki czy użytkowania – por. P. Chachlikowski 1997b, s. 202-203). Obserwacje materiałów kamiennych pozyskanych w efekcie wykopalisk osiedla ludności kultury amfor kulistych na stanowisku 22 w Bożejewicach zezwalają natomiast na uwiarygodnienie kwalifikacji kujawskich znalezisk części wyrobów z mułowca jako gładzików (P. Chachlikowski 2000, tab. 7). Taką identyfikację funkcjonalną przedmiotów sporządzonych z mułowca wspierają dodatkowo własności tej skały. Mianowicie jest to skała osadowa posiadająca doskonale własności szlifierskie, a nawet polerskie (por. A. Bolewski, W. Parachoniak 1982, s. 266-267).

powwały okazy z amfibolitu, diabazu, diorytu, gabra, pegmatytu i porfiru. Z kolei na gładziki najczęściej wykorzystano piaskowiec kwarcytowy (wykonano z niego 51,69% wszystkich gładzików) oraz kwarcyt (16,96%), gnejs (13,56%) i granit (10,17%), sporadycznie natomiast amfibolit, dioryt, gabra, mułowiec i porfir.

Jak z powyższego przeglądu wynika, wśród surowców wykorzystywanych przez późneolityczną ludność Kujaw na gładziki, tłuki, tłuki-gładziki czy rozcieracze występują zasadniczo te same odmiany litologiczne skał choć niekiedy w nieco odmiennych proporcjach w obrębie każdej z tych form narzędziowych. Były więc wykorzystywane na przemian, aczkolwiek z różną intensywnością. Na wielostronność zastosowań części tych wyrobów (wykorzystywanych równolegle jako gładziki i tłuki i podkładki, albo jako gładziki i podkładki) miały wpływ własności surowców wyselekcjonowanych do ich sporządzenia. Do takiego wniosku skłania wielofunkcyjne wykorzystanie narzędzi z gnejsu, granitu oraz piaskowca kwarcytowego i kwarcytu, a zwłaszcza ich dominująca pozycja wśród produktów łączących funkcję tych form narzędziowych.

W podsumowaniu stwierdzimy, iż w wytwórczości instrumentarium kamiennego społeczności Kujaw w późnym neolicie stosowały nie tylko dość urozmaicony, lecz i starannie wyselekcjonowany zestaw surowców skalnych, wykorzystując je selektywnie w zależności od funkcji (przeznaczenia) produktu finalnego. Struktura surowców kamiennych użytkowanych przez tę ludność była więc ściśle powiązana z profilem narzędziowym miejscowej wytwórczości kamieniarskiej. Przejawy selekcji skał najbardziej odpowiednich do przeznaczenia (działania) wyrobu końcowego dobrze rozpoznano w doborze gatunkowym surowców wykorzystywanych do wytworzenia wszystkich w zasadzie form narzędziowych. Zależności tego rodzaju nasuwają wniosek o wybitnym preferowaniu przez kujawskich kamieniarzy tylko niektórych odmian litologicznych skał do produkcji określonych rodzajów narzędzi. Wzajemne powiązania surowców skalnych i profilu narzędziowego miejscowego kamieniarstwa, uzasadniają przypuszczenie, iż wykazana wyżej selekcja skał nie była przypadkowa, lecz intencjonalna, zdominowana przez czynnik technologiczno-użytkowy, jak i kulturowy (por. także *Podsumowanie*).

## Zasobność fennoskandzkich surowców eratycznych a praktyki kamieniarskie późnoneolitycznych społeczności Nizy Polskiego (Kujaw)

Społeczności Kujaw późnego neolitu, a w szerszym odniesieniu – ogół populacji zasiedlających w przeszłości tereny będące w zasięgu ostatniego plejstocenijskiego zlodowacenia kontynentalnego – pozyskiwały surowce skalne do produkcji kamieniarskiej, drogą intensywniej eksploatacji lokalnych zasobów skał narzutowych oraz – w zdecydowanie mniejszym zakresie – przejmowania „importów”, czyli surowców obcej proveniencji z terenów ich naturalnych złóż kamienionośnych, położonych – ogólnie biorąc – na południe od pasa Pojezierzy (szerzej por. *Wstęp*).

Podstawowe, a do okresu wczesnego średniowiecza na ogół jedyne źródło niekrzemianowych surowców skalnych dla mieszkańców tych terenów stanowiły – ze względu na uwarunkowania geologiczne obszarów rzeźby młodoglacjalnej (Nizy Polskiego) – miejscowe eratyki fennoskandzkie, tj. głązy i otoczaki osadzone w utworach polodowcowych (glinach glacialnych i osadach fluwio-glacialnych) budujących liczne formy niżowego krajobrazu. Wykorzystanie dostępnych pod ręką surowców narzutowych w wytwórczości kamieniarskiej późnoneolitycznych społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych było absolutnie powszechne, bez względu na rodzaj produktu finalnego, do którego wytworzenia posłużono się nimi.

W niniejszej pracy zaprezentowano wyniki interdyscyplinarnych badań nad charakterystyką (asortymentową i frekwencyjną) eratyków zalegających na terenach wielkodolinowego pasa Nizy Polskiego. Studium materiału pochodzącego z Pojezierza Lubuskiego oparto na analizie głązów i otoczaków tworzących lokalny bruk morenowy, natomiast podstawą dociekań na temat surowców z rejonu Kujaw – stała się ekspertyza

skał narzutowych pobranych z tzw. pryzm kamieni polnych w obrębie wytypowanych powierzchni próbnych, jak i odosobnionego residuum plejstocenijskiego. Badania te, a w szczególności przedsięwzięte w opracowaniu wieloaspektowe oszacowania kujawskich rezerwuarów litycznych, dowodzą bezspornie, iż lokalnie dostępne skały polodowcowe stanowiły wyjątkowo obfite, a zarazem urozmaicone asortymentowo źródła surowca pozyskiwanego przez mieszkańców tych obszarów w przeszłości na potrzeby wytwórczości z kamienia. Dla późnoneolitycznych (a w szerszym odniesieniu: dla pradziejowych) populacji wielkodolinowego pasa pojezierzy wielkopolskich, były one nadzwyczaj bogatym, wręcz niewyczerpalnym rezerwuarem surowca kamiennego, zarówno pod względem liczebności dostępnych tutaj głązów i otoczaków narzutowych, jak i ich odpowiedniego zróżnicowania petrograficznego. Przekonują o tym m.in. obserwacje wynikające z porównania struktury frekwencyjnej (%) asortymentu surowców skalnych obecnych wśród kujawskich zasobów narzutniaków fennoskandzkich oraz wśród źródłowych poświadczeń miejscowego kamieniarstwa w późnym neolicie, a zwłaszcza – wspomniane wyżej – rezultaty wieloaspektowego oszacowania polodowcowego rezerwuaru eratyków przydatnych – pod względem asortymentowym oraz gabarytowym – w kamieniarstwie społeczności zasiedlających w przeszłości tereny wschodniej części wielkodolinowego pasa Nizy Polskiego. Chodzi mianowicie o ocenę lokalnych rezerwuarów kamieni narzutowych niezbędnych w niżowej produkcji kamieniarskiej, uwzględniającą szacunki informujące o prawdopodobnej oraz przewidywanej prawdopodobnej zasobności tutejszych rezerwuarów litycznych, odnoszącej

się zarówno do liczebności (całkowitej i przeciętnej) ogółu gładów i otoczków przydatnych w pradziejowym kamieniarstwie, jak i do liczebności poszczególnych ich odmian petrograficznych dostępnych wśród kujawskich eratyków.

Tak więc, konfrontując frekwencję (%) składu asortymentowego skał rozpoznaną wśród eratyków fennoskandzkich zalegających w utworach glacialnych Kujaw oraz wśród produktów miejscowego kamieniarstwa późnoneolitycznych grup ludności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych, konstatujemy stosunkowo zbliżoną frekwencję (%) nieomal wszystkich surowców, a także względnie porównywalną – choć niekiedy także naprzemienną – sekwencję udziału procentowego poszczególnych odmian litologicznych skał w obu rozpatrywanych zbiorach litycznych – czyli reprezentowanych przez polodowcowy materiał narzutowy oraz źródła łączone z przejawami wytwórczości kamieniarskiej (por. tab. 72; ryc. 97, 98).

Uwagę zwraca przede wszystkim fakt, że zarówno w strukturze surowcowej narzutniaków kujawskich, jak i w strukturze asortymentu skał użytych do wykonania pochodzących stąd wyrobów kamiennych społeczności obu kultur stwierdzono podobną tendencję do zdecydowanej dominacji czterech surowców, a mianowicie: gnejsu, granitu, piaskowca kwarcytowego oraz kwarcytu (por. tab. 72; ryc. 97, 98). Łączny udział procentowy wymienionych surowców wśród gładów i otoczków polodowcowych osadzonych w rejonie kujawskiego wycinka Niżu Polskiego wyniósł 87,00% (z sumy 25 276 wszystkich zbadanych konkrekcji narzutowych), biorąc zaś pod uwagę wartości przeciętnej frekwencji (%) tych odmian litologicznych skał wśród miejscowych eratyków stanowiły one łącznie 87,29% całego rezerwuaru kujawskich kamieni narzutowych. Wyraźną przewagę gnejsu, granitu, piaskowca kwarcytowego oraz kwarcytu nad innymi surowcami występującymi w zasobach litycznych terenów wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich w pełni potwierdzają zaprezentowane w pracy wyniki informujące o przewidywanej, tj. spodziewanej zasobności (udziału procentowego) asortymentowej surowców fennoskandzkich wśród miejscowych narzutniaków (por. rozdz. 5.; tab. 72), a także oszacowania prawdopodobnej i przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (%) odpowiednich

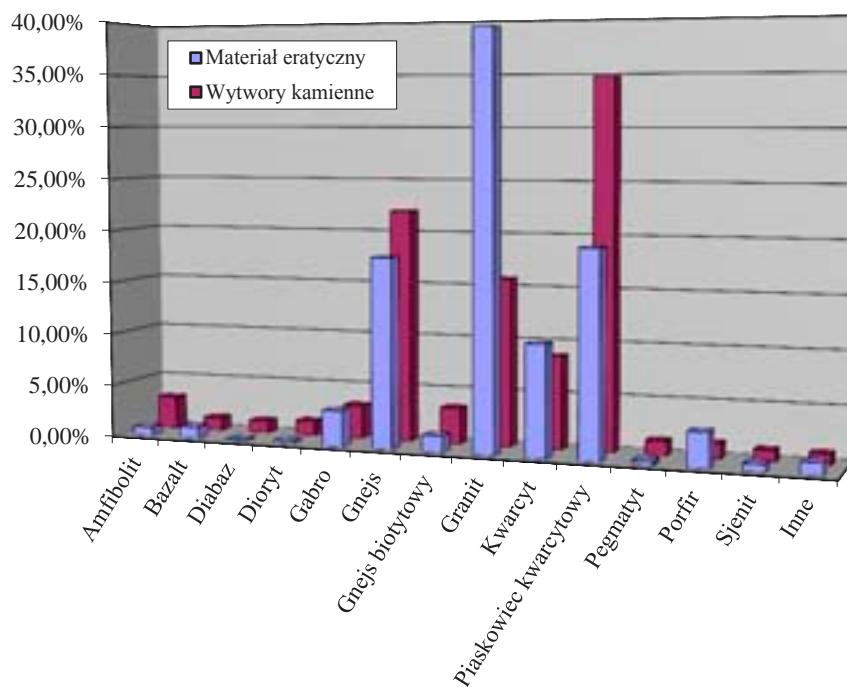
rodzajów skał w składzie petrograficznym kamieni polodowcowych dostępnych w rejonach kujawskich powierzchni próbnych – późnoneolitycznych koncentracji osadniczych kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (por. rozdz. 6., 7.; tab. 72). Z kolei wśród produktów kamieniarstwa społeczności późnego neolitu na Kujawach wyroby z gnejsu, granitu, kwarcytu i piaskowca kwarcytowego były reprezentowane w sumie przez 81,48% wszystkich surowców wykorzystywanych przez tę ludność w wytwórczości z kamienia (z ogólnej liczby 3 647 wytworów), a uwzględniając średni udział procentowy tych surowców pośród analizowanych wytworów niekrzemienych – stanowiły one 76,70% ogółu skał, jakie znalazły zastosowanie w produkcji kamieniarskiej mieszkańców późnoneolitycznych osiedli kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych (por. tab. 72; ryc. 97, 98).

Analogiczną przewagę eratyków gnejsu, granitu, kwarcytu i piaskowca kwarcytowego zaobserwowano zarówno wśród surowców narzutowych obecnych w próbach tzw. kamieni polnych charakteryzujących struktury lityczne zasobów kujawskich obszarów diagnostycznych (tj. wysoczyznowych i pojeziernej powierzchni próbnych), jak i na podstawie analizy źródłowych przejawów praktyk kamieniarskich rozpoznanych u populacji późnego neolitu na terenach ich lokalnych aglomeracji osadniczych, tj.: tzw. rojewickiej i tarkowskiej w południowej części Kotliny Toruńskiej stycznej z północnym brzegiem Wysoczyzny Kujawskiej, nadtażyńskiej w rejonie zlewni środkowej Tażyny, nadbachorskiej (inaczej: tzw. Piasków Krzywosądzkich) w rejonie zlewni środkowej Bachorzy, opatowickiej (inaczej: tzw. Wzgórza Prokopia) w południowej części Wysoczyzny Kujawskiej oraz zachodniowysoczyznowej, bezpośrednio przylegającej (na wysokości Jeziora Pakoskiego) do wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. rozdz. 7. i 8.).

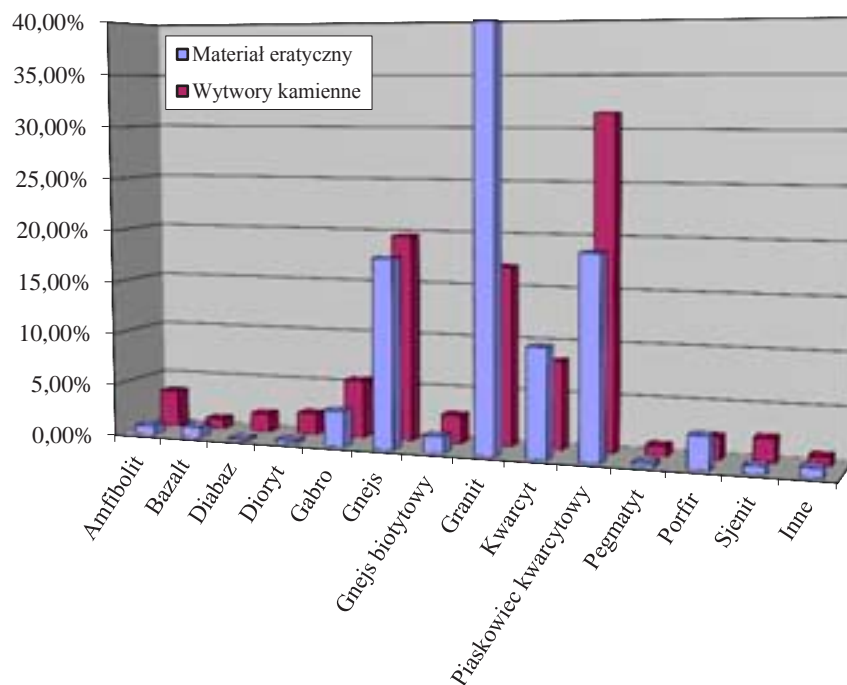
Również wśród pozostałych odmian litologicznych skał rozpoznanych zarówno wśród kujawskich prób kamieni narzutowych, jak i wśród produktów miejscowego kamieniarstwa późnoneolitycznego obserwujemy stosunkowo zbliżoną frekwencję (%) odpowiednich surowców oraz porównywalną – lecz podobnie naprzemienną – kolejność ich udziału procentowego (por. tab. 72; ryc. 97, 98). I tak – przypomnijmy – wśród surow-

**Tabela 72. Porównanie udziału (%) asortymentu surowców skalnych w materiale eratycznym (por. tab. 6, 9, 14, 26, 29, 32, 40, 43) oraz wśród produktów kamieniarstwa społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw (por. tab. 67, 68)**

Surowiec		Amfibolit	Bazalt	Diabaz	Dioryt	Gabro	Gnejs	Gnejs biotytowy	Granit	Kwarcyt	Piaskowiec kwarcytowy	Pegmatyt	Porfir	Sjenit	Inne	Razem	
Materiał eratyczny	Całkowity udział procentowy	0,84%	1,10%	0,18%	0,31%	3,43%	17,97%	1,60%	39,19%	10,52%	19,32%	0,40%	3,28%	0,72%	1,13%	100%	
	Średni udział procentowy	0,92%	1,05%	0,20%	0,34%	3,44%	18,03%	1,63%	39,80%	10,38%	19,08%	0,36%	3,14%	0,76%	0,87%	100%	
	Przewidywany udział procentowy	min.	0,51%	0,81%	0,12%	0,10%	2,95%	16,04%	1,03%	36,40%	9,10%	16,76%	0,18%	2,15%	0,61%	0,00%	–
		max	1,33%	1,29%	0,28%	0,58%	3,93%	20,02%	2,23%	43,20%	11,66%	21,40%	0,54%	4,13%	0,91%	2,38%	–
	Prawdopodobny udział procentowy	min.	0,58%	0,91%	0,11%	0,14%	3,02%	15,90%	0,95%	35,15%	8,62%	17,52%	0,12%	1,97%	0,59%	0,00%	–
		max	1,03%	1,44%	0,33%	0,81%	4,37%	20,79%	2,57%	40,97%	12,69%	22,75%	0,47%	4,78%	1,07%	5,26%	–
		średnia	0,80%	1,11%	0,22%	0,37%	3,50%	18,41%	1,56%	38,91%	10,43%	19,61%	0,31%	3,04%	0,78%	0,94%	100%
	Przewidywany prawdopodobny udział procentowy	min.	0,66%	0,96%	0,15%	0,13%	3,02%	16,80%	0,98%	37,15%	9,09%	18,04%	0,19%	2,05%	0,64%	0,00%	–
max		0,94%	1,26%	0,29%	0,61%	3,98%	20,02%	2,14%	40,67%	11,77%	21,18%	0,43%	4,03%	0,92%	2,51%	–	
Wytwory kamienne	Całkowity udział procentowy	3,10%	1,26%	1,21%	1,43%	3,21%	22,07%	3,43%	15,90%	8,77%	34,74%	1,37%	1,40%	1,07%	1,04%	100%	
	Średni udział procentowy	3,57%	1,03%	1,79%	2,10%	5,58%	19,70%	2,74%	17,10%	8,38%	31,54%	1,02%	2,17%	2,31%	0,96%	100%	



Ryc. 97. Porównanie całkowitego udziału (%) asortymentu surowców skalnych w materiale eratycznym oraz wśród produktów kamieniarstwa społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw (por. tab. 72)



Ryc. 98. Porównanie przeciętnego udziału (%) asortymentu surowców skalnych w materiale eratycznym oraz wśród produktów kamieniarstwa społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw (por. tab. 72)

ców stwierdzonych w tutejszym materiale polodowcowym na dalszych miejscach, po eratykach gnejsu, granitu, kwarcytu i piaskowca kwarcytowego, wystąpiły gabra i porfiry, którym ustępowały narzutniaki reprezentowane przez gnejs biotytowy, bazalt oraz amfibolit, a zdecydowanie najmniej liczne były konkretne sjenitu, pegmatytu, diorytu oraz diabazu. Natomiast w osadach późnoneolitycznych społeczności kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych kolejne miejsca pod względem intensywności przetwórstwa zajmują: gnejs biotytowy, gabro oraz amfibolit. Ustępowała im obróbka kamieniarska pozostałych surowców, kolejno (według udziału): diorytu, porfiru, pegmatytu, bazaltu, diabazu oraz sjenitu.

Wnioski płynące z porównania struktury frekwencyjnej (%) asortymentu surowców niekrzemianowych rozpoznanych wśród narzutniaków osadzonych przez lądolód fennoskandzki na terenach kujawskiego wycinka Niżu Polskiego (a także na Ziemi Lubuskiej – wśród głazów i otczaków budujących residuum torzymskie) oraz wyodrębnionych spośród produktów późnoneolitycznego kamieniarstwa sugerują, iż surowce skalne najliczniej występujące wśród eratyków polodowcowych, tj. gnejs, granit, kwarcyt, piaskowiec kwarcytowy, znalazły zarazem powszechne zastosowanie w wytwórczości kamieniarskiej społeczności zasiedlających obszary wielkodolinnego pasa pojezierzy wielkopolskich. Dużo mniejszy zakres miała natomiast obróbka tych odmian petrograficznych skał, a w związku z tym posłużyły one miejscowym kamieniarzom do sporządzenia dużo mniejszej liczby instrumentarium kamiennego, które były mniej obficie reprezentowane wśród niższych eratyków, czyli np. amfibolitu, bazaltu, diabazu, diorytu, gnejsu biotyтового (por. tab. 72; ryc. 97, 98).

Jest to konstatacja logiczna, lecz tylko z pozoru poprawna i trafna. Otóż powszechnego wykorzystywania w późneolitycznej (w szerszym odniesieniu: pradziejowej) produkcji kamieniarskiej przez społeczności Kujaw (w szerszej perspektywie: Niżu Polskiego) surowców najobficiej występujących w kamiennym materiale polodowcowym nie należy interpretować *in extenso* jako przejaw zdeterminowania struktury asortymentowej skał wśród produktów miejscowego kamieniarstwa od struktury surowcowej lokalnych zasobów narzutniaków fennoskandzkich. Naszym

zdanem popularność lub przeciwnie: relatywnie mniejsza frekwencja (%) pewnych odmian litologicznych skał wykorzystywanych przez mieszkańców wielkodolinnego pasa Niżu Polskiego do produkcji wyrobów kamiennych, nie wynikały bynajmniej z oczywistej zależności, że odpowiednie surowce należą do zdecydowanie najliczniejszych czy też mniej obficie obecnych w polodowcowym rezerwuarze kamieni eratycznych.

Wykazane podobieństwa składu petrograficznego i frekwencji (%) surowców skalnych stwierdzonych zarówno wśród narzutniaków fennoskandzkich, jak i wśród instrumentarium kamiennego kujawskich społeczności późnego neolitu dobrze tłumaczą natomiast omówione w pracy wyniki badań nad aspektem użytkowania surowców skalnych przez tę ludność w zależności od kategorii typologiczno-funkcjonalnej wyrobu, tj. zależności wykazane między funkcją (przeznaczeniem) produktu gotowego a rodzajem skały użytej w przeszłości do jego wykonania (por. rozdz. 8.2.3.).

Jak już wiemy, produkcja kamieniarska miejscowych społeczności kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych była nastawiona przede wszystkim na wytwarzanie narzędzi codziennego użytku wykorzystywanych dla typowych czynności w gospodarstwie przydomowym: płyt szlifierskich, gładzików, tłuików, oraz narzędzi „młynarskich” – żaren i rozcieraczy (por. rozdz. 8.2.2.). Przypomnijmy zatem, iż w produkcji tych podstawowych form narzędziowych w gospodarstwie zagrodowym najczęściej wykorzystywano surowce skalne, takie jak: gnejs, granit, kwarcyt i piaskowiec kwarcytowy, które jednocześnie występują najobficiej w polodowcowym materiale eratycznym zalegającym na Niżu Polskim (por. tab. 72; ryc. 97, 98). Natomiast do wytwarzania wyrobów rzadziej użytkowanych przez późnoneolityczne społeczności Kujaw, czyli produktów bardziej charakterystycznych kulturowo czy typologicznie (na ogół form z wyodrębnionym ostrzem, takich jak siekiery, topory i inne), powszechnie i rygorystycznie stosowanymi przez ówczesnych kamieniarzy tego obszaru surowcami były: amfibolit, bazalt, diabaz, dioryt, gabro, gnejs oraz gnejs biotytowy, a więc odmiany litologiczne skał mniej liczne wśród miejscowych narzutniaków fennoskandzkich aniżeli gnejs, granit, kwarcyt czy piaskowiec kwarcytowy (por. tab. 72; ryc. 97, 98). Bazalt oraz gnejs biotytowy wyko-

rzystywano przy tym tylko do produkcji tych kategorii wyrobów, pozostałe surowce, tj. amfibolit, diabaz, dioryt, gabro, a zwłaszcza gnejs, znalazły wprawdzie bardziej wszechstronne zastosowanie w kamieniarstwie ludności kultur pucharów lejgowatych i amfor kulistych, ale i tak zdecydowanie dominują one wśród form z wyodrębnionym ostrzem, a wytwórczość wyrobów z tych surowców była (za wyjątkiem gnejsu) stosunkowo wąskoasortymentowa (por. rozdz. 8.2.3.).

W konkluzji należy stwierdzić, iż struktura surowcowa produktów kamieniarstwa późnoneolitycznych społeczności Kujaw (w szerszym odniesieniu Niżu Polskiego), nie mogła być i z pewnością nie była majoryzowana przez czynnik przyrodniczy, tzn. nie była ona zdominowana zasobnością lokalnych środowisk w narzutowy materiał lityczny wykorzystywany w wytwórczości z kamienia, inaczej mówiąc: środowisko nie majoryzowało struktury asortymentowej surowców skalnych użytkowanych przez ówczesnych mieszkańców tego obszaru do produkcji kamieniarskiej. Ogół populacji zamieszkujących w przeszłości tereny rzeźby młodoglacjalnej miał dostęp do porównywalnie nadzwyczaj obfitych, jak i podobnie urozmaiconych pod względem składu petrograficznego rezerwuarów eratyków fenno-skandzkich, o czym bezsprzecznie przekonują zarówno zreferowane w pracy wyniki badań nad prawdopodobnym oraz przewidywanym prawdopodobnym zasobem głazów i otoczków narzutowych dostępnych w osadach glacialnych kujawskiego fragmentu Niżu Polskiego (por. rozdz. 6., 7.), jak i nieprzeciętnie bogate zasoby lityczne dostępne wśród torzymskiego residuum plejstocńskiego w obrębie jego lubuskiego wycinka (por. rozdz. 3.).

O ile przedstawiona w pracy charakterystyka struktury asortymentowej i frekwencyjnej (%) narzutniaków lubuskich i kujawskich dowodzi obecności w polodowcowych zasobach litycznych wielkodolinnego pasa Niżu Polskiego pełnego asortymentu surowców wykorzystywanych w wytwórczości kamieniarskiej późnoneolitycznych mieszkańców tego obszaru, a przy tym informuje zarazem o wcale nie tak małej frekwencji (%) wszystkich bez wyjątku surowców użytkowanych przez miejscowych kamieniarzy, zwłaszcza odnośnie zaskakująco wysokiego (oceniając z perspektywy dotychczasowej wiedzy na temat petro-

grafii niżowych eratyków) udziału procentowego tych odmian petrograficznych skał narzutowych, o których sądzono do niedawna, iż występują wręcz incydentalnie albo nawet, że w ogóle nie są obecne wśród narzutniaków (takich jak np. amfibolit, bazalt, diabaz, dioryt, gabro, gnejs biotytowy), to jednak niebagatelną zasobność lokalnych środowisk niżu w kamienny materiał eratyczny w pełni eksponują dopiero przedsięwzięte w pracy oszacowania informujące o prawdopodobnej i przewidywanej prawdopodobnej liczebności konkrekcji skalnych nadających się do neolitycznej wytwórczości kamieniarskiej – odnoszące się do całkowitej liczby odpowiednich głazów i otoczków, jak i do liczebności poszczególnych ich odmian litologicznych (por. rozdz. 6., 7.), a także zasoby odpowiednich bloków skalnych tworzących torzymski bruk polodowcowy na Ziemi Lubuskiej (por. rozdz. 3.).

Oceniając potencjalną zasobność Kujaw w kamienny materiał polodowcowy, wykazano, że prawdopodobna przeciętna liczebność skał eratycznych przydatnych społecznościom zasiedlającym w przeszłości tę część wielkodolinnego pasa Niżu Polskiego w kamieniarstwie, a dokładniej – obecnych w zasobach litycznych okolic wyznaczonych okręgiem o promieniu 5 km wokół pochodzących stąd prób tzw. kamieni polnych (inaczej: na terenach o areale 785 ha wokoło każdej z nich) wynosi 1 628 310 głazów i otoczków niezbędnych – ze względu na skład asortymentowy oraz posiadane kształty i rozmiary – do wykonania wszystkich produktów niżowej wytwórczości z kamienia (por. tab. 73). Natomiast analogiczne szacunki ujęte z osobna dla narzutowych zasobów skalnych w okolicach rozciągających się wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego wyniosły, w kolejności: 1 609 415 oraz 1 703 888 odpowiednich konkrekcji skalnych (por. rozdz. 6.2.). Wobec tego należy przypuszczać, iż społeczności Kujaw w późnym neolicie (w szerszym odniesieniu w pradziejach), czyli mieszkańcy terenów rozciągających się wokół kujawskich powierzchni próbnych, miały potencjalnie do dyspozycji ogółem średnio 1 628 310 głazów i otoczków nadających się do wytworzenia wszystkich niezbędnych rodzajów narzędzi kamiennych użytkowanych w neolicie. Natomiast późnoneolityczni kamieniarze zamieszkujący tereny po-

łożone wokół pryzm narzutniaków zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej dysponowali rezerwuarem surowców prawdopodobnie wynoszącym przeciętnie 1 609 415 odpowiednich bloków skalnych, a grupy ludności zasiedlające obszar wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego – w sumie 1 703 888 takich kamieni eratycznych (por. rozdz. 6.2.; tab. 73).

Z kolei, uwzględniając wyliczenia informujące o prawdopodobnej całkowitej liczebności skał narzutowych występujących w okolicach rozciągających się wokół kujawskich powierzchni badawczych ustalono, iż potencjalna całkowita liczba kamieni możliwych do pozyskania przez mieszkańców tego wycinka Nizżu Polskiego w miejscowych utworach polodowcowych, a więc w rezerwuarach litycznych na areale 785 ha, wynosiłaby – w zależności od rozpatrywanego obszaru badawczego – od co najmniej 1 466 820 do 1 938 950 gładów i otoczków potrzebnych w niżowym kamieniarstwie w neolicie (por. tab. 73).

Również szacunki dotyczące prawdopodobnej zasobności asortymentowej skał obecnych w rezerwuarach plejstocenijskich Kujaw, to znaczy odnoszące się do potencjalnej liczebności (całkowitej i średniej) poszczególnych ich odmian petrograficznych wśród tutejszych narzutniaków fenno-skandzkich, eksponują nadzwyczaj wyjątkową

(z perspektywy dotychczasowej wiedzy na temat petrografii niżowych eratyków) obfitość lokalnych zasobów kamienia we wszystkie bez wyjątku surowce niezbędne prądziejowym kamieniarzom tego obszaru (por. tab. 73).

W takim razie przypomnijmy, że społeczności zasiedlające okolice kujawskich powierzchni próbnych dysponowały potencjałem eratyków amfibolitu, których całkowitą prawdopodobną liczebność w tutejszych rezerwuarach litycznych, a więc na terenach o areale 785 ha, oszacowano na od co najmniej 9 282 do – maksymalnie – 15 680 gładów i otoczków (przeciętnie: 12 894 konkcji tego surowca) nadających się – ze względu na posiadane gabaryty – do wytworzenia ogółu form narzędziowych użytkowanych na Nizżu Polskim w neolicie. Natomiast potencjalny zasób skał bazaltu dostępny dla tej ludności w utworach polodowcowych Kujaw wynosiłby od 15 210 do 23 205 (przeciętnie: 18 013) odpowiednich bloków skalnych, zaś eratyków diabazu przydatnych w kamieniarstwie byłoby – od 1 848 do 5 265 (przeciętnie: 3 534) konkcji, diorytu – od 2 184 do 13 920 (przeciętnie: 6 024) takich konkcji, gabra – od 46 629 do 72 072 (przeciętnie: 56 910) konkcji, gnejsu – od 246 645 do 370 620 (przeciętnie: 300 012) konkcji, gnejsu biotytowego – od 15 288 do 44 370 (przeciętnie: 25 363) konkre-

**Tabela 73. Prawdopodobna oraz przewidywana prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych rejonie Kujaw (por. tab. 26, 29, 32 oraz tab. 39, 40, 43)**

Surowiec	Frekwencja (liczba-egzemplarze)				
	Prawdopodobna			Przewidywana prawdopodobna	
	min.	max	średnia	min.	max
Amfibolit	9 282	15 680	12 894	11 231	14 557
Bazalt	15 210	23 205	18 013	15 266	20 760
Diabaz	1 848	5 265	3 534	2 287	4 781
Dioryt	2 184	13 920	6 024	1 927	10 121
Gabro	46 629	72 072	56 910	47 992	65 828
Gnejs	246 645	370 620	300 012	260 447	339 577
Gnejs biotytowy	15 288	44 370	25 363	15 488	35 238
Granit	564 837	788 140	633 560	566 469	700 651
Kwarcyt	131 040	209 440	169 454	145 789	193 119
Piaskowiec kwarcytowy	264 915	365 547	318 876	285 070	352 682
Pegmatyt	1 911	7 065	5 072	3 333	6 811
Porfir	32 175	78 848	49 226	33 625	64 827
Sjenit	9 555	16 965	12 752	10 363	15 141
Całkowita liczebność skał narzutowych	1 466 820	1 938 950	1 628 310	1 476 575	1 780 045

cji, granitu – od 564 837 do 788 140 (przeciętnie: 633 560) konkrecji, kwarcytu – od 131 040 do 209 440 (przeciętnie: 169 454) konkrecji, piaskowca kwarcytowego – od 264 915 do 364 547 (przeciętnie: 318 876) konkrecji, pegmatytu – od 1 911 do 7 065 (przeciętnie: 5 072) konkrecji, porfiru od 32 175 do 78 848 (przeciętnie: 49 226) konkrecji, a sjenitu – od 9 555 do 16 965 (przeciętnie: 12 752) konkrecji, a innych rodzajów surowców – 16 619 konkrecji (por. tab. 73).

Przedstawione w pracy oszacowania przewidywanej prawdopodobnej zasobności w materiał kamienny obszaru Kujaw, tj. odnoszące się zarówno do globalnej liczby gładów i otoczków narzutowych, jak i do liczebności poszczególnych ich odmian litologicznych możliwych do pozyskania w utworach polodowcowych kujawskiego wyścinka Niżu Polskiego, również dobrze eksponują nader wyjątkową dostatność miejscowych rezerwuarów eratyków w surowce potrzebne do wytwórczości kamieniarskiej społeczności zasiedlających w przeszłości ten obszar (por. rozdz. 6.3.; tab. 73).

Otóż, biorąc pod uwagę przewidywaną prawdopodobną liczebność ogółu skał narzutowych dostępnych w zasobach litycznych Kujaw, a dokładniej – na terenach o powierzchni 785 ha rozciągających się wokół pochodzących stąd prób kamieni, ustalono, iż mieszkańcy tych okolic dysponowali potencjałem eratyków wynoszącym od co najmniej 1 476 575 do – maksymalnie – 1 780 045 gładów i otoczków nadających się, z racji odpowiedniego zróżnicowania petrograficznego oraz posiadanych przez nie kształtów i rozmiarów, do wytworzenia wszystkich produktów miejscowego kamieniarstwa neolitycznego, a w szerszym odniesieniu – prądziejowej wytwórczości z kamienia (por. tab. 73). Z kolei grupy ludności zamieszkujące okolice obszarów próbnych Wysoczyzny Kujawskiej miały do dyspozycji rezerwuar narzutniaków, którego przewidywaną prawdopodobną liczebność oszacowano na od co najmniej 1 454 348 do – maksymalnie – 1 764 482 odpowiednich bloków skalnych, zaś społeczności penetrujące tereny rozciągające się wokół pryzm kamieni zbadanych we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego miały dostęp do zasobu wynoszącego od co najmniej 1 547 006 do 1 860 770 takich konkrecji użytecznych w lokalnej produkcji kamieniarskiej (por. rozdz. 6.3.).

Jak już nadmieniano, także wyliczenia dotyczące przewidywanej prawdopodobnej liczebności składu asortymentowego surowców obecnych w kujawskim rezerwuarze kamieni eratycznych podkreślają nieprzeciętną (z perspektywy wiedzy na temat petrografii narzutniaków fenno-skandzkich do niedawna jeszcze obowiązującej w środowisku archeologów) zasobność lokalnych środowisk młodogłacialnych w odpowiednio urozmaicony litologicznie, a przy tym niebagatelny liczebnie materiał niezbędny w miejscowej wytwórczości kamieniarskiej w przeszłości (por. rozdz. 6.3.; tab. 73).

Rozpatrując przewidywaną prawdopodobną frekwencję eratyków amfibolitu, ustalono, iż liczebność konkrecji tego surowca dostępnych eksploatacji w osadach polodowcowych kujawskich powierzchni próbnych, a więc w zasobach litycznych na areale 785 ha, mieściłaby się w przedziale od co najmniej 11 231 do – maksymalnie – 14 557 gładów i otoczków potrzebnych do wykonania wszystkich form narzędziowych użytkowanych przez mieszkańców Niżu Polskiego w neolicie (por. tab. 73). Natomiast spodziewana potencjalna liczba skał bazaltu osiągalna dla ówczesnych społeczności Kujaw w lokalnych rezerwuarach narzutniaków wynosiłaby od co najmniej 15 266 do – maksymalnie – 20 760 odpowiednich bloków skalnych, zaś eratyków diabazu przydatnych w miejscowym kamieniarstwie byłoby od 2 287 do 4 781 konkrecji, diorytu – od 1 927 do 10 121 takich ich okazów, gabra – od 47 992 do 65 828 okazów, gnejsu – od 260 447 do 339 577 okazów, gnejsu biotytowego – od 15 488 do 35 238 okazów, granitu – od 566 469 do 700 651 okazów, kwarcytu – od 145 789 do 193 119 okazów, piaskowca kwarcytowego – od 285 070 do 352 682 okazów, pegmatytu – od 3 333 do 6 811 okazów, porfiru – od 33 625 do 64 827 okazów, a sjenitu – od 10 363 do 15 141 okazów (por. tab. 73).

Niebagatelną zasobność Kujaw w kamienny materiał polodowcowy eksponują oszacowania rezerwuaru eratyków przedsięwzięte nie tylko z perspektywy tej części wielkodolinnego pasa Niżu Polskiego, czyli z punktu widzenia całego mezoregionu czy – z osobna rozpatrzonych – rejonów Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. rozdz. 6.). W pracy podjęto się również oceny zasobów surowców zalegających w utworach głacialnych wyty-

powanych w rejonie Kujaw powierzchni próbnych, a w związku z tym także dostępnych bezpośrednio w okolicach – ściśle powiązanych z nimi przestrzennie – późnoneolitycznych aglomeracji osadniczych społeczności kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych, czyli z perspektywy oceny potencjalnej atrakcyjności surowcowej tych okolic w zaspokajaniu potrzeb lokalnej wytwórczości kamieniarskiej (por. rozdz. 7.). W ocenie rezerwuaru surowców eratycznych osadzonych na terenach kujawskich obszarów diagnostycznych (tj. powtórzmy: w rejonach północnego brzegu Wysoczyzny Kujawskiej, zlewni środkowej Tążyny, zlewni środkowej Bachorzy, południowego skraju wysoczyzny oraz Pojezierza Mogileńskiego), a więc i pobliskich im terenów koncentracji osadniczych grup ludności obu tych kultur późnego neolitu Kujaw (czyli ekumen rozciągających się w okolicach, w kolejności: południowej części Kotliny Toruńskiej: tzw. rojewickiej i tarkowskiej, środkowonadtażyńskiej, środkowonadbachorskiej: tzw. Piasków Krzywosądzkich, południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej: tzw. opatowickiej oraz zachodniego krańca wysoczyzny stycznej z pojezierną powierzchnią próbną: zachodniowysoczyznowej) wykorzystano podobne szacunki, informujące o prawdopodobnej oraz przewidywanej prawdopodobnej zasobności w odniesieniu do ogółu konkrecji eratycznych osiągalnych w miejscowych osadach plejstocenijskich, jak i do potencjału poszczególnych odmian litologicznych skał obecnych wśród narzutniaków osadzonych w tych okolicach (por. tab. 74).

Wobec tego przypomnijmy, że oszacowania prawdopodobnego zasobu skał narzutowych zalegających w utworach glacialnych kujawskich powierzchni próbnych, a w związku z tym ocena ich rezerwuaru potencjalnie dostępnego na terenach ekumeny późnoneolitycznych ugrupowań kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych, wykazały, iż społeczności zamieszkujące osiedla położone w rejonach koncentracji osadniczych obu kultur dysponowały potencjałem konkrecji eratycznych, których przeciętna prawdopodobna liczebność wynosiła – w zależności od zasiedlanego obszaru – od 1 485 513 do 1 729 955 gładów i otoczków przydatnych do wykonania wszystkich form narzędziowych użytkowanych przez miejscową ludność w neolicie (por. tab. 74). Pod tym względem najbardziej dostatni-

mi w materiał eratyczny byłyby obszary położone na północnym skraju Wysoczyzny Kujawskiej, przylegające bezpośrednio do Kotliny Toruńskiej oraz we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego. Populacje zasiedlające w późnym neolicie bliskie tym obszarom okolice miały dostęp do wyjątkowo obfitego zasobu skał narzutowych, gdyż wynosił on przeciętnie, w kolejności: w przypadku mieszkańców tzw. rojewickiej i tarkowskiej aglomeracji osadniczej – 1 729 955 bloków skalnych przydatnych – pod względem składu petrograficznego oraz posiadanych gabarytów – do produkcji całego instrumentarium kamiennego używanego na Niżu Polskim w neolicie, zaś dla grup ludności penetrujących tereny zachodniej rubieży Wysoczyzny Kujawskiej – 1 703 888 odpowiednich gładów i otoczków (por. tab. 74). Porównywalnym potencjałem konkrecji narzutowych dysponowały społeczności zamieszkujące okolice opatowickiej i środkowonadtażyńskiej ekumeny kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych, na których prawdopodobna przeciętna liczebność takich bloków skalnych sięga – 1 628 708 i 1 593 486 egzemplarzy. Nieco mniej zasobnie w narzutniaki fennoskandzkie wypadają osady polodowcowe terenów obejmujących późnoneolityczną ekumenę środkowonadbachorską, której mieszkańcy – przypomnijmy – mieli dostęp do rezerwuaru litycznego oszacowanego przeciętnie na 1 485 513 eratyków potrzebnych neolitycznemu kamieniarsowi (por. tab. 74).

Również ocena prawdopodobnej przeciętnej zasobności składu asortymentowego surowców eratycznych dostępnych w rezerwuarach litycznych kujawskich obszarów diagnostycznych – czyli w okolicach tutejszych aglomeracji osadniczych społeczności kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych – podkreśla nadzwyczaj pokaźną (powtórzmy: z perspektywy dotychczasowej wiedzy na temat petrografii eratycznych surowców niekrzemiennych) liczebność wszystkich bez wyjątku ich odmian petrograficznych oraz podobnie stosunkowo zbliżoną frekwencję większości rodzajów skał możliwych do pozyskania przez tę ludność spośród lokalnie występujących kamieni narzutowych (por. tab. 74).

Tak więc mieszkańcy osiedli założonych w rejonach kujawskiej ekumeny późnoneolitycznych ugrupowań pucharów lejkowatych i amfor kulistych dysponowali potencjałem eratyków amfibio-

litu, których prawdopodobną przeciętną liczebność w zasobach surowcowych tych terenów (tj. na obszarach o powierzchni 785 ha) oszacowano na od co najmniej 11 725 do – maksymalnie – 14 120 bloków skalnych przydatnych do wytworzenia wszystkich ówczesnych produktów niżowego kamieniarstwa. Z kolei liczebność odpowiednich skał bazaltu dostępnych dla tych społeczności wynosiłaby od 15 870 do 20 510 gładów i otoczków, diabazu – od 2 016 do 5 243 takich konkrekcji, diorytu – od 2 940 do 13 395 konkrekcji, gabra – od 47 963 do 65 450 konkrekcji, gnejsu – od 260 388 do 350 865 konkrekcji, gnejsu biotytoowego – od 16 268 do 42 660 konkrekcji, granitu – od 591 651 do 691 430 konkrekcji, kwarcytu – od 149 505 do 199 315 konkrekcji, piaskowca kwarcytowego – od 281 238 do 350 634 konkrekcji, pegmatytu – od 2 804 do 6 665 konkrekcji, porfiru – od 33 923 do 59 217 konkrekcji, sjenitu – od 11 078 do 15 878 konkrekcji, a innych surowców – od 5 535 do 53 265 konkrekcji (por. tab. 74).

Porównywalnie wysoki potencjał narzutniaków fennoskandzkich osiągalny w okolicach kujawskich aglomeracji osadniczych późnoneolitycznych ugrupowań kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych eksponują wyniki badań nad oszacowaniem przewidywanej prawdopodobnej zasobności w kamienny materiał polodowcowy obszarów odpowiadających im powierzchni badawczych – wysoczyznowych i pojeziernej (por. tab. 74).

I tak, biorąc pod uwagę szacunki dotyczące przewidywanej prawdopodobnej liczebności ogółu kamieni narzutowych dostępnych w okolicach rozpatrywanych koncentracji osadniczych (ściślej: dostępnych w promieniu 5 km wokół odpowiadających im stosów tzw. kamieni polnych) ustalono, że społeczności tzw. rojewickiej i tarkowskiej ekumeny kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych, tj. zasiedlające południową część Kotliny Toruńskiej styczną z północnym skrajem Wysoczyzny Kujawskiej, miały do dyspozycji od co najmniej 1 434 391 do 2 025 519 konkrekcji eratycznych nadających się – pod względem asortymentowym i gabarytowym – do wytworzenia wszystkich produktów niżowego kamieniarstwa w neolicie. Natomiast grupy ludności zamieszkujące w późnym neolicie obszar zlewni środkowej Tążyny dysponowały rezerwuarem kamieni polodowcowych, których

przewidywany prawdopodobny potencjał wynosi od co najmniej 1 458 137 do 1 728 835 odpowiednich bloków skalnych, a dla społeczności znad środkowej Bachorzy – od co najmniej 1 459 077 do 1 511 949 takich narzutniaków. Z kolei późnoneolityczni mieszkańcy osiedli założonych na Wzgórzu Prokopiaka w południowej części Wysoczyzny Kujawskiej mieli dostęp do zasobów litycznych oszacowanych na od co najmniej 1 598 223 do 1 659 193 gładów i otoczków nadających się do produkcji kamieniarskiej, zaś w rejonie zachodniego obrzeża wysoczyzny bezpośrednio przylegającego do wschodniej rubieży Pojezierza Mogileńskiego – od co najmniej 1 547 006 do 1 860 770 ich egzemplarzy (por. tab. 74).

Podobnie okazała się ocena zasobności w kamienne surowce narzutowe rezerwuarów poszczególnych obszarów badawczych, a więc i odpowiadających im obszarów późnoneolitycznej ekumeny społeczności kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych, rozpatrzona z punktu widzenia spodziewanej możliwej liczebności składu asortymentowego skał występujących wśród lokalnych zasobów eratyków (por. tab. 74).

Mianowicie grupy ludności zasiedlające w późnym neolicie południową część Kotliny Toruńskiej styczną z północnym brzegiem wysoczyzny, czyli mieszkańcy osiedli tzw. rojewickiej i tarkowskiej koncentracji osadniczej pucharów lejkowatych i amfor kulistych penetrowały okolice, gdzie przewidywaną prawdopodobną zasobność w eratyki amfibolitu oszacowano na od co najmniej 11 914 do 16 326 gładów i otoczków niezbędnych do wykonania wszystkich użytkowanych ówczesnie form narzędziowych. W rejonie środkowonadtążyńskiej ekumeny obu kultur liczebność odpowiednich konkrekcji tego surowca wynosiła od co najmniej 12 196 do 14 462 okazów, a w rejonie środkowej Bachorzy – od co najmniej 12 381 do 13 165 takich bloków kamienia. Natomiast dla późnoneolitycznych społeczności lokujących osiedla na Wzgórzu Prokopiaka w południowej części Wysoczyzny Kujawskiej skał amfibolitu przydatnych w produkcji kamieniarskiej byłoby od co najmniej 8 270 do 15 180 egzemplarzy, a dla ówczesnych grup ludności eksploatujących tereny zachodniego skraju wysoczyzny przylegającego do Pojezierza Mogileńskiego – od co najmniej 12 037 do 13 013 ich okazów (por. tab. 74). Nie mniej obficie przedstawiają się przewidywane prawdopo-

**Tabela 74. Prawdopodobna oraz przewidywana prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnych – koncentracji osadniczych społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw (por. tab. 28, 39, 42, 44-48, 60-65)**

Surowiec	Północny skraj Wysoczyzny (ekumeny: rojewicka i tarkowska)			Zlewnia środkowej Tążyny (ekumena nadtażyńska)			Zlewnia środkowej Bachorzy (ekumena nadbachorska – Piaski Krzywosądzkie)			Południowy skraj Wysoczyzny (ekumena opatowicka – Wzgórze Prokopiaka)			Pojezierze Gnieźnieńskie (ekumena zachodniowysoc- czynowa)		
	Prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze)			Prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze)			Prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze)			Prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze)			Prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze)		
	średnia	przewidywana		średnia	przewidywana		średnia	przewidywana		średnia	przewidywana		średnia	Przewidywana	
		min.	max		min.	max		min.	max		min.	max			
Amfibolit	14 120	11 914	16 326	13 329	12 196	14 462	12 773	12 381	13 165	11 725	8 270	15 180	12 525	12 037	13 013
Bazalt	20 510	18 431	22 589	17 168	14 871	19 465	16 293	15 342	17 244	20 227	16 015	24 439	15 870	14 937	16 803
Diabaz	4 035	3 080	4 990	3 512	2 483	4 541	2 867	2 504	3 230	2 016	1 778	2 254	5 243	5 211	5 275
Dioryt	5 940	5 459	6 421	3 153	2 691	3 615	4 691	3 594	5 788	2 940	1 871	4 009	13 395	12 653	14 137
Gabro	65 450	64 757	66 143	54 287	43 458	65 116	47 963	47 508	48 418	64 292	53 289	75 295	52 560	49 378	55 742
Gnejs	316 615	287 008	346 222	282 779	252 552	313 006	260 388	240 952	279 824	289 412	251 235	327 589	350 865	322 927	378 803
Gnejs biotytowy	21 740	17 639	25 841	20 342	19 135	21 549	25 803	22 532	29 074	16 268	14 882	17 654	42 660	40 242	45 078
Granit	691 430	554 661	828 199	614 739	572 657	656 821	607 602	595 430	619 774	591 651	553 731	629 571	662 378	595 143	729 613
Kwarcyt	151 085	122 737	179 433	175 535	153 098	197 972	149 505	135 779	163 231	199 315	184 995	213 635	171 833	171 228	172 438
Piaskowiec kwarcytowy	322 665	297 174	348 156	322 407	294 087	350 727	281 238	258 154	304 322	350 634	329 543	371 725	317 438	263 143	371 733
Pegmatyt	6 500	6 189	6 811	6 665	6 099	7 231	5 606	4 306	6 906	2 804	1 542	4 066	3 788	3 353	4 223
Porfir	43 600	34 210	52 990	56 723	42 449	70 997	52 669	36 722	68 616	59 217	31 454	86 980	33 923	31 452	36 394
Sjenit	13 000	12 378	13 622	12 254	8 913	15 595	11 078	10 176	11 980	11 554	8 728	14 380	15 878	14 340	17 416
Całkowita liczebność skał narzutowych	1 729 955	1 434 391	2 025 519	1 593 486	1 458 137	1 728 835	1 485 513	1 459 077	1 511 949	1 628 708	1 598 223	1 659 193	1 703 888	1 547 006	1 860 770

dobne zasoby pozostałych odmian litologicznych skał narzutowych (tj.: bazaltu, diabazu, diorytu, gabra, gnejsu, gnejsu biotytowego, granitu, kwarcytu, piaskowca kwarcytowego, pegmatytu, porfiry i sienitu) dostępnych w osadach glacialnych kujawskich obszarów diagnostycznych – okolic poszczególnych aglomeracji osadniczych kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych, czyli w rejonach ekumen: rojewickiej i tarkowskiej, środkowonadtażyńskiej, środkowonadbachorskiej, opatowickiej oraz zachodniowysoczyznowej (por. tab. 74).

Wyjątkowo obfitym źródłem surowca kamiennego dla społeczności zasiedlających w przeszłości tereny nizin środkowoeuropejskich, a w węższym, interesującym nas zakresie przestrzennym – wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego były nader zróżnicowane asortymentowo i gabarytowo głazy i otoczaki zalegające w postaci naturalnych nagromadzeń bloków skalnych tworzących tzw. bruki morenowe – czyli „warstwy” kamieniośne osadzone przez lądolód fennoskandzki w utworach (glacialnych i fluwioglacjalnych) licznych form obszaru młodoglacjalnego objętego ostatnim zlodowaczeniem plejstoceniowym. Przedstawione w niniejszym opracowaniu wyniki badań nad strukturą oraz zasobnością niżowych residuów morenowych (a dokładniej: residuum lubuskiego oraz kujawskiego) przekonują, iż owe lokalne nagromadzenia materiału litycznego stanowiły niezwykle bogate, a zarazem – co istotne – urozmaicone pod względem składu petrograficznego, rezerwuary surowca przydatnego w pradziejowej wytwórczości kamieniarskiej, a także znajdującego wielorakie zastosowanie w ówczesnym budownictwie jako materiał do wznoszenia konstrukcji o różnym przeznaczeniu: osadowych (mieszkalnych i gospodarczych) oraz funeralnych (szereż: obrzędowych).

Głazy i otoczaki narzutowe tworzące bruki polodowcowe w Torzymiu na Ziemi Lubuskiej (por. rozdz. 3.) oraz w Strzelcach-Krzyżannie na Kujawach (por. rozdz. 4.4.) stanowią materiał źródłowy ważny nie tylko dla poznania struktury (frekwencji i asortymentu) lubuskiego czy kujawskiego rezerwuaru kamieni narzutowych. Niebagatelna liczebność bloków skalnych oraz różnorodność ich odmian litologicznych przydatnych w miejscowym kamieniarstwie w neolicie, rozpoznane wśród narzutniaków budujących obydwie bruki rezydu-

alne, zwłaszcza dostępnych w residuum lubuskim, dowodzą bowiem wyjątkowej obfitości oraz różnorodności tych niżowych rezerwuarów surowca w materiał potrzebny do wytwórczości z kamienia wśród społeczności zasiedlających w przeszłości wielkodolinny pas międzyrzeczy Odry i Wisły. Sądzić należy, iż zasobność owych naturalnych nagromadzeń skał fennoskandzkich, zdeponowanych – w efekcie akumulacji lodowcowej i fluwioglacjalnej – pośród wielu form rzeźby młodoglacjalnej Niżu Polskiego, w niczym nie ustępowała pod względem zasobności wychodniom odpowiednich surowców skalnych dostępnych na obszarach kamieniośnych złóż Południa. Co więcej, uważamy, iż głazy i otoczaki występujące wśród niżowych bruków plejstoceniowych stanowiły nie tylko porównywalne i równie atrakcyjne – pod względem obfitości oraz zróżnicowania asortymentowego – źródło zaopatrywania się w surowce lityczne niezbędne lokalnym społecznościom w przeszłości, lecz także reprezentowały materiał dorównujący własnościami fizycznymi i technicznymi doborowym surowcom kamiennym czerpanym ze złóż ich naturalnego występowania położonych – ogólnie ujmując – na południe od Niżu Polskiego (głównie w rejonach: sudeckim i wokółsudeckim oraz wołyńskim).

Kapitałnym tego przykładem są kamienie eratywne tworzące bruk morenowy nieopodal Torzymia położonego w obrębie lubuskiego fragmentu Niżu Polskiego, gdzie – przypomnijmy – na stosunkowo niewielkim areale, bo na powierzchni zajmującej niespełna 11,5 ara, zalegało blisko 15 500 konkracji narzutowych użytecznych – ze względu na skład asortymentowy oraz posiadane kształty i rozmiary – do wytworzenia wszystkich znanych produktów niżowego kamieniarstwa w pradziejach (por. rozdz. 3.). Dlatego też nie będzie pozbawione podstaw twierdzenie, że owe wyjątkowo bogate i urozmaicone pod względem surowcowym nagromadzenia polodowcowego materiału skalnego mogły stanowić i niewątpliwie stanowiły nie tylko zasobne, lecz także długotrwałe eksploatowane źródła surowca na potrzeby lokalnej produkcji kamieniarskiej oraz wykorzystywanego jako kamienny materiał budowlany.

Sądzić należy, iż eksploatacja niżowych residuów litycznych zaspokajała popyt na materiał kamienny zarówno niewielkich grup ludności trudniących się wydobywaniem potrzebnych (pod

względem gabarytowym i asortymentowym) bloków skalnych spośród narzutniaków tworzących lokalne bruki plejstocenijskie, jak i ogółu mieszkańców pojedynczych czy nawet kilku – współczesnych sobie – okolicznych osiedli funkcjonujących w ramach większych aglomeracyjnych wspólnot mikroregionalnych. Jak dowodzą badania residuum torzymskiego oraz relikty kopalnictwa polodowcowych bruków eratycznych rozpoznane na Kujawach – tj. w Strzelcach-Krzyżanie nad Jeziorem Pakoskim (por. rozdz. 4.4.), podobnie w nadtażyńskim Goszczeniu (por. uwagi w rozdz. 4.3.2.) – owe miejscowe nagromadzenia materiału litycznego cechowały na tyle bogate i zróżnicowane zasoby surowca, iż mogły stanowić znaczące źródło pozyskiwania materiału skalnego niezbędnego ogółowi populacji zasiedlających nieodległe okolice wychodni zakładanych w obrębie eksploatowanych ówczesnie bruków kamiennych. Jest więc bardzo prawdopodobne, iż wybierzyska eratyków – relikty niżowego kopalnictwa surowca skalnego, zaspokajały szersze, aglomeracyjne potrzeby surowcowe, sygnalizując kształtowanie się złożonego systemu międzygrupowych (a także międzykulturowych) form specjalizacji gospodarczej. Nie można wykluczyć bowiem, iż kopalnie kamieni narzutowych funkcjonowały w systemie osadniczym nie tylko społeczności zajmującej się eksploatacją lokalnych bruków kamiennych, lecz także niektórych – pozostających z nimi w koezystencji gospodarczej – grup ludności innych kultur powiązanych ze sobą kooperacją w dziedzinie pozyskiwania materiału kamiennego.

Oszacowania informujące o zasobności w materiał skalny plejstocenijskich bruków morenowych posiadają istotne znaczenie nie tylko dla oceny walorów niżowego rezerwuaru surowców narzutowych. Naszym zdaniem bowiem nie pozostają one obojętne dla wskazania potencjalnych preferencji pradziejowych mieszkańców Niżu Polskiego, a w szerszym odniesieniu – ogółu terenów będących w zasięgu ostatniego zlodowacenia plejstocenijskiego, co do możliwych sposobów zapopatrywania się w ten lokalnie dostępny surowiec kamienny. Sądzić należy mianowicie, iż dla grup ludności zasiedlających w przeszłości tereny krajobrazu młodoglacjalnego dominującą metodą uzyskiwania surowca litycznego (na użytek kamieniarstwa oraz do celów budowlanych) było przypowierzchniowe kopalnictwo eratyków wy-

bieranych pod gołym niebem z płytko zalegających bruków rezydualnych, a nie, jak uważano do niedawna, pozyskiwanego drogą powszechnie praktykowanego zbieractwa potrzebnych bloków skalnych z powierzchni gruntu. I choć relikty kopalnictwa narzutowych surowców skalnych należą do wyjątkowo trudno uchwytnych w terenie, a jak uczy praktyka – bardzo często są wręcz niemożliwe do rozpoznania, to z pewnością ślady po górniczych sposobach eksploatacji tych niżowych residuów skalnych nie należą już do kategorii obiektów bezprecedensowych – czy wręcz kontrowersyjnych jeszcze nie tak dawno – na archeologicznej mapie Niżu Polskiego. Przeciwnie, coraz częściej rejestrowane w terenie kopalne relikty łączone (wprost lub pośrednio) z rozgrzebiskową, już kopalnianą techniką wydobywania gładów i otczaków spośród lokalnych nagromadzeń eratycznych surowców litycznych zdają się potwierdzać, iż taki sposób pozyskiwania surowców skalnych był stosunkowo powszechnie praktykowany przez społeczności zamieszkujące w przeszłości tereny objęte ostatnim plejstocenijskim zlodowaceniem kontynentalnym. Pamiętać należy bowiem, że podobne do lubuskiego czy kujawskiego, residua fennoskandzkie – bruki utworzone z kamieni narzutowych – należą do form dość często występujących w młodoglacjalnym krajobrazie wielkodolinowym Niżu Polskiego.

Całość przedstawionych w pracy ustaleń na temat narzutowych rezerwuarów litycznych występujących na terenach wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego prowadzi do jednoznacznej konkluzji o nadzwyczajnej zasobności lokalnych środowisk młodoglacjalnych w niebagatelny liczebnie, a przy tym odpowiednio urozmaicony litologicznie surowiec skalny, niezbędny do produkcji kamieniarskiej, a także potrzebny jako materiał budowlany. Ocena zasobów eratyków fennoskandzkich dostępnych w niżowych osadach plejstocenijskich w pełni potwierdza zasadność twierdzenia, iż tuższe „łoża” glacialne reprezentują niezwykle dostatecznie źródła pozyskiwania surowca wykorzystywanego w przeszłości przez mieszkańców tego obszaru w wytwórczości z kamienia, zarówno pod względem liczebności ogółu konkrekcji skalnych przydatnych do tej produkcji, jak i z uwagi na niebagatelną obfitość całego asortymentu skał obecnych wśród użytkowanych przez tę ludność gładów i otczaków narzutowych. Nader pokaż-

na zasobność oraz bogactwo litologiczne surowców eratycznych osadzonych na obszarach objętych ostatnim plejstocenijskim zlodowaczeniem kontynentalnym dobitnie eksponują niedocenianą dotąd rangę niżowego areału surowcowego w zaspokajaniu popytu na materiał do produkcji kamieniarskiej wśród miejscowych społeczności pradziejowych.

W sumie stwierdzić należy, iż populacje zasiedlające w przeszłości tereny wielkodolinowego pasa Niżu Polskiego miały wprost nieskrępowany dostęp do niespotykanej obfitości, a zarazem bardzo urozmaiconego asortymentowo zasobu skał eratycznych. Można wręcz sądzić, iż potencjał lityczny niżowych kamieni polodowcowych nie tylko w pełni, ale i z nadwyżką pokrywał potrzeby niżowego kamieniarstwa w pradziejach, tak pod względem globalnej liczebności gładów i otoczków nagromadzonych w lokalnych osadach glacialnych, jak też wszystkich bez wyjątku odmian litologicznych skał eratycznych, jakie znalazły zastosowanie w tej dziedzinie wytwórczości u społeczności tego obszaru w późnym neolicie.

Są to spostrzeżenia nader ważne dla oceny młodoglacjalnego areału litycznego Niżu Polskiego, przekonują bowiem, iż miejscowe eratyki nie tylko stanowiły dostępny pod ręką rezerwar potrzebny tutęjszym społecznościom materiału kamiennego, ale były także zasadniczym i praktycznie jedynym źródłem uzyskiwania przez tę ludność surowców do produkcji kamieniarskiej, i to niezależnie od rozmiarów i profilu narzędziowego tej wytwórczości czy też składu gatunkowego odpowiednich do tego (tj. preferowanych przez wytwórcę i użytkownika) niekrzemianych surowców skalnych.

Nie przeczą temu pewne rozbieżności dotyczące oszacowań zasobności w gładzi i otoczki wykazane wśród eratyków kujawskich – osadzonych przez łądolód fennoskandzki w glacialnej przeszłości obszarów wytypowanych do badań powierzchni próbnych. Albowiem narzutowe rezerwuary lityczne zalegające w okolicach wszystkich rozpatrywanych obszarów badawczych, a w związku z tym dostępne grupom ludności zasiedlającym w późnym neolicie powiązane z nimi rejony aglomeracji osadniczych kultur pucharów lejkowatych i amfor kulistych, reprezentują nie tylko podobnie dostatni, ale i stosunkowo porównywalny potencjał lokalnych zasobów surowcowych, zarówno

jeśli idzie o całkowitą liczebność tutęjszych narzutniaków przydatnych w ówczesnym kamieniarstwie, jak i pod względem zasobności asortymentowej surowców skalnych dostępnych w utworach plejstocenijskich tych terenów, a potrzebnych do wykonania wszystkich produktów niżowej wytwórczości z kamienia. Co więcej, podkreślają one walory surowcowe okolic wszystkich bez wyjątku kujawskich powierzchni próbnych – nieprzeciętną atrakcyjność lokalnych rezerwarów kamieni eratycznych w realizacji potrzeb kamieniarstwa ogółu mieszkańców późnoneolitycznych osiedli kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonach ich wschodniowielkodolinnej ekumeny Niżu Polskiego.

Pomimo pewnych różnic w ocenie zasobności skał narzutowych w zasobach surowcowych Kujaw (*nota bene* absolutnie nieistotnych z perspektywy potrzeb surowcowych lokalnego kamieniarstwa późnoneolitycznego), uważamy, że tutęjsze (również lubuskie) glacialne złoża lityczne przedstawiają na tyle efektywne źródła pozyskiwania gładów i otoczków, iż – powtórzmy – nie miały one i nie mogły mieć jakiegokolwiek wpływu na powszechną i nieskrępowaną dostępność do tych lokalnych rezerwarów skał polodowcowych w przeszłości i to bez względu na skład asortymentowy eratyków wykorzystywanych przez ówczesnych mieszkańców Niżu Polskiego. Dlatego też nie mogły one stanowić i z pewnością nie stanowiły jakichkolwiek ograniczeń w dostępie do wszystkich bez wyjątku odmian litologicznych skał użytkowanych przez społeczności Niżu Polskiego w późnym neolicie, a tym bardziej nie mogły ważyć i bezspornie nie ważyły na wyborze ówczesnych kamieniarzy innych surowców do produkcji kamieniarskiej – spośród skał obcej (poza niżowej) proveniencji – z powodu rzekomego niedostatku pewnych gatunków w lokalnych zasobach eratyków fennoskandzkich. Z perspektywy potrzeb późnoneolitycznego kamieniarstwa niżowego zasoby surowcowe osiągalne na obszarach młodoglacjalnych nie tylko w równym stopniu, lecz z nadwyżką zaspokajały zapotrzebowanie mieszkańców tych terenów na materiał do produkcji kamieniarskiej w dobie neoholocenijskiego odcinka epoki kamienia.

Co więcej, uważamy, iż ocena zasobności lokalnych środowisk w kamienny materiał eratyczny, przecież obfitujących w nader liczne i róż-

nicowany asortymentowo surowiec skalny (przy tym wykorzystywany nie tylko w wytwórczości narzędzi i broni) czyni bardzo prawdopodobną hipotezę, iż niżowe rezerwuary lityczne mogły stanowić kolejną – nieeksploatowaną dotąd w prahistoriografii – ważną składową paleośrodowiska obszarów młodoglacjalnych ważącą na wyborze decyzji osadniczych późnoneolitycznych mieszkańców Niżu Polskiego. Naszym zdaniem atrakcyjność surowcową wielkodolinowego pasa pojezierzy wielkopolskich należałoby sytuować w rzędzie równie istotnych, obok innych powszechnie dotąd branych pod uwagę elementów środowiska naturalnego doby neholoceńskiego odcinka epoki kamienia, takich jak np. dogodna sieć hydrograficzna, występowanie preferowanych pod zasiedlenie form eolicznych czy sąsiedztwo urodzajnych gleb, generujących strukturę osadniczą miejscowych społeczności późnego neolitu.

Przedstawiona w pracy ocena zasobności niżowego areału surowców eratycznych dostarcza zarazem istotnych argumentów do aktualnie toczącej się dyskusji wokół koncepcji uzasadnień interpretacji zjawiska interregionalnego obiegu surowców skalnych w przeszłości, a ściślej – nad przejawami praktyk przejmowania i użytkowania kamiennych surowców importowanych na Niżu Polskim w neolicie. Naszym zdaniem wyjątkowa, a przy tym – co istotne – porównywalna dostatność oraz różnorodność asortymentowa plejstocenijskich zasobów narzutowych w materiał niezbędny w produkcji kamieniarskiej w przeszłości skutecznie niwelowały technologiczną konieczność importu surowców z terenów ich pierwotnych złóż kamienionośnych na obszar Niżu Polskiego. Omówione wyniki badań bowiem nie tylko przekonują o nadzwyczajnej zasobności lokalnych środowisk młodoglacjalnych w kamienny surowiec eratyczny, lecz także dostarczają merytorycznych uzasadnień dla koncepcji o nieekonomicznym charakterze większości przejawów praktyk przejmowania i użytkowania surowców egzogennych, tj. pozaniżowej proveniencji, u późnoneolitycznych mieszkańców Niżu Polskiego.

Uważamy, iż prezentowane dotąd wnioski poddają w wątpliwość stosunkowo powszechnie ugruntowany w środowisku badaczy neolitu pogląd o konieczności dostosowania potrzeb surowcowych późnoneolitycznego kamieniarza Niżu Polskiego do rzekomo ograniczonych wa-

runków środowiskowych – w tym przypadku geologicznych niżowego areału surowcowego, wywołujących, co sugerowałaby lektura wielu publikacji, działania równoważące niedostatki lokalnego zasobu skał eratycznych drogą przejmowania i użytkowania importu pewnych gatunków skał z obszarów skałonośnych położonych na południe od terenów objętych ostatnim plejstocenijskim zlodowaceniem kontynentalnym. Czynną natomiast w pełni uzasadnionym twierdzenie, że dostępny na obszarach młodoglacjalnych (Niżu Polskiego), nadzwyczaj przecież obfity i urozmaicony asortymentowo kamienny materiał polodowcowy, nie powodował – także technologicznie uzasadnionych – działań tutejszych społeczności, mających na celu uzupełnianie pozornych niedoborów lokalnych środowisk w odpowiedni materiał kamieniarski drogą przejmowania i użytkowania surowców „importowanych”. Sądzić należy, iż powszechnym, a bez wątpliwości wystarczającym efektywnym sposobem pozyskiwania surowca kamiennego była dla późnoneolitycznych mieszkańców tego obszaru przypowierzchniowa, już kopalniana, eksploatacja pod gołym niebem wyjątkowo bogatych i zróżnicowanych gatunkowo niżowych złóż plejstocenijskich (bruków morenowych) – polodowcowych nagromadzeń gładów i otoczków w technice rozgrzebiskowej.

Przedstawione w pracy konkluzje, w pełni uzasadniają natomiast hipotezę o nieekonomicznym charakterze interregionalnego obiegu surowców skalnych na Niżu Polskim w późnym neolicie. Skłania to tym samym do zanegowania przyrodniczo-ekonomicznej koncepcji uzasadnień interpretacji zjawiska „importu” – jakoby przejawów praktyk wyłącznie gospodarczych, wywołanych rzekomymi niedostatkami niżowych zasobów surowcowych, a związanych z pozyskiwaniem doborowego materiału litycznego do produkcji kamieniarskiej. Wiemy już, iż zjawiska „importu” nie inspirowały działania powodowane koniecznością zrównoważenia niedoborów (tj. braku, ewentualnie znikomej obecności), pewnych – nawet cechujących się wysoką jakością – odmian litologicznych skał w młodoglacjalnych rezerwuarach eratyków skandynawskich. W szerszym odniesieniu, ogół prezentowanych dotąd wniosków wyklucza, moim zdaniem, tradycyjną formułę uzasadnień większości przejawów dalekosiężnego obiegu surowców egzogennych na Niżu Polskim w dobie

neoholocénskiego odcinka epoki kamienia, jako gospodarczych *in extenso* aktów uzupełniania rzeźmowych niedostatków pewnych surowców skalnych w polodowcowych zasobach eratycznych lokalnych środowisk.

W ocenie praktyk kamieniarskich społeczności zamieszkujących w późnym neolicie wschodniowielkodoliny pas Niżu Polskiego – Kujawy, nie sposób pominąć konkluzji płynących z ustaleń na temat użytkowania przez tę ludność surowców wykorzystywanych w produkcji kamieniarskiej. Przypomnijmy więc, iż asortyment surowców skalnych użytkowanych przez kujawskie (a w szerszym odniesieniu niżowe) ugrupowania kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych wykazuje wyjątkowo czytelne powiązania z profilem funkcjonalnym (tj. instrumentarium narzędziowym) miejscowej wytwórczości z kamienia (por. rozdz. 8.2.3.). Innymi słowy, wśród produktów kamieniarstwa społeczności obu kultur rozpoznano ściśle zależności między funkcją (przeznaczeniem) wyrobu finalnego a odmianą litologiczną skały wykorzystanej przez ówczesnego kamieniarza do jego wykonania.

Zaprezentowane wyniki badań przekonują, że w wytwórczości instrumentarium kamiennego mieszkańcy Niżu Polskiego stosowały starannie wyselekcjonowany zestaw surowców skalnych, wykorzystując je selektywnie w zależności od funkcji produktu gotowego. Przejawy selekcji skał najbardziej odpowiednich do przeznaczenia (działania) wyrobu finalnego stwierdzono w doborze gatunkowym surowców wykorzystywanych przez miejscową ludność do sporządzenia wszystkich w zasadzie form narzędziowych. Zależności tego rodzaju nasuwają wniosek o rozmyślnej selekcji surowców stosowanych przez społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych do produkcji kamieniarskiej, których dobór zależał m.in. od funkcji produktu końcowego. Wzajemne powiązania struktury użytkowanych surowców skalnych i wytwarzanego profilu narzędziowego niżowego kamieniarstwa późnoneolitycznego uzasadniają wniosek, iż wykazana selekcja skał nie była przypadkowa, lecz intencjonalna, zdominowana m.in. przez czynnik technologiczno-użytkowy (innym był czynnik kulturowy). Preferencje ówczesnego wytwórcy, jakie stosował przy selekcji określonych surowców skalnych do wykonania poszczególnych form narzę-

dziowych, zależały bowiem przede wszystkim od parametrów technicznych i użytkowych kamienia przeznaczonego do produkcji – czyli o wyborze właściwych odmian litologicznych skał decydowały cechy fizyczne i techniczne jakie one posiadały.

Ów ścisły związek pomiędzy typem funkcjonalnym wyrobu a gatunkiem skały użytej do jego wytworzenia uzasadnia przekonanie o wysokim poziomie praktycznej wiedzy o surowcach narzutowych wśród późnoneolitycznych mieszkańców Niżu Polskiego. Specyfika geologiczna obszarów młodogłacjalnych, pozbawionych naturalnych złóż kamieniośnych (*in situ*) znakomitej większości odmian litologicznych skał użytkowanych na Niżu Polskim w późnym neolicie, wymagała od tutejszej ludności odpowiednio zaawansowanej wiedzy empirycznej na temat petrografii eratyków fennoskandzkich – zróżnicowania ich asortymentu dostępnego wśród niżowych zasobów litycznych, a także posiadanych przez nie cech fizycznych i technicznych. Pozyskiwanie surowców do produkcji kamieniarskiej drogą eksploatacji skał narzutowych wiązało się bowiem z koniecznością permanentnej selekcji pewnych ich odmian litologicznych uznanych za przydatne do wyrobu określonych form narzędziowych spośród wielu innych dostępnych wśród niżowych zasobów eratycznych. Całkiem inaczej sprawa wyborów surowcowych przedstawiała się na terenach kamieniośnych złóż Południa, gdzie problem selekcji surowca występuje w gruncie rzeczy jednorazowo, tj. w momencie decyzji wyboru odpowiedniego złoża skalnego do eksploatacji.

Dobrej znajomości skał występujących wśród narzutniaków na Niżu Polskim dowodzi struktura asortymentu surowców wykorzystywanych przez społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w produkcji kamieniarskiej, a zwłaszcza wykazane obustronne powiązania struktury litologicznej użytkowanych surowców i struktury typologiczno-funkcjonalnej produktów tej wytwórczości. Jednocześnie przekonują one, iż wiedza o surowcach eratycznych, jaką dysponowali kamieniarze Niżu Polskiego w późnym neolicie, pozwalała na powtarzalność wyboru pewnych, zawsze tych samych odmian litologicznych skał przeznaczonych do wyrobu ściśle określonych form narzędziowych w zależności od ich funkcji (przeznaczenia) –

wyborów surowcowych kształtujących specyfikę niżowych wspólnot doświadczeń kamieniarskich zdominowanych przez czynnik technologiczno-użytkowy (własności fizyczne i techniczne narzutniaków fennoskandzkich), a także kulturowy, uwarunkowany tradycją użytkowania niektórych odmian petrograficznych skał, zawsze jednak spośród tego samego dokładnie wyselekcjonowanego zestawu asortymentowego surowców wykorzystywanych w produkcji określonego instrumentarium narzędziowego. W podsumowaniu stwierdzmy, iż wybór surowców skalnych do produkcji kamieniarskiej zależał od rodzaju (funkcji) produktu finalnego oraz od tradycji kulturowej społeczności późnoneolitycznego wytwórcy; a w jakimkolwiek stopniu nie mógł być i nie był podyktowany – o czym wspomniano już wyżej – dostępnością odpowiednich (tj. preferowanych przez kamieniarza) odmian litologicznych skał wśród lokalnych zasobów eratyków fennoskandzkich, przecież nader zasobnych we wszystkie surowce, jakie znalazły zastosowanie w wytwórczości kamieniarskiej na Niżu Polskim w późnym neolicie, co jednoznacznie wyklucza wpływ czynnika środowiskowego na kształtowanie się struktury surowcowej kamieniarstwa ogółu niżowych populacji w dobie neoholocenijskiego odcinka epoki kamienia.

Rezonans poznawszy prezentowanej pracy trzeba sytuować w szerszej perspektywie aktualnych studiów nad neolitem Niżu Polskiego, daleko wykraczających poza problematykę archeogeologii, a dokładniej – zasięgu aplikacji uzyskanych efektów badań nad lokalnymi zasobami kamiennych surowców narzutowych w dyskusji nad autonomią wczesnoagrarnych społeczności Niżu Polskiego względem bogatych w skałonośne złoża obszarów Południa. Niewątpliwym wzrost zainteresowania przetwórstwem polodowcowych skał eratycznych u mieszkańców tego obszaru w późnym neolicie sygnalizuje pewien nurt ogólnogospodarczych przemian tej ludności (takich jak np. stabilizacja jej osadnictwa w strefie gleb bielicowych, a także rozwój ekstensywnych form gospodarki zbożowej) rozpoznawalny m.in. poprzez zwiększo-

ny popyt na surowiec lityczny do produkcji wyrobów makrolitycznych o wielofunkcyjnym zastosowaniu w rolnictwie i gospodarstwie zagrodowym (głównie siekier oraz żaren i rozcieraczy). Późnoneolityczne społeczności Niżu Polskiego, oddalone od złóż doborowych surowców Południa niezbędnych do wyrobu makrolitów, podjęły m.in. substytutową produkcję dużych ilości takich narzędzi spośród surowców występujących w lokalnych rezerwach skał narzutowych.

Twierdzenie o całkowitym uniezależnieniu wytwórczości kamieniarskiej na Niżu Polskim w późnym neolicie od surowców litycznych (krzemiennych i kamiennych) Południa, wystarczająco uzasadnia powszechny wzrost eksploatacji lokalnych skał eratycznych, jaki odnotowujemy u społeczności tego obszaru w dobie neoholocenijskiej części epoki kamienia. Niżowy areał surowcowy – reprezentowany przez glacialne zasoby narzutniaków fennoskandzkich, nadzwyczaj dostatecznie licznie i urozmaicone pod względem asortymentowym głązy i otoczaki przydatne w produkcji kamieniarskiej, w całości niwelował zapotrzebowanie miejscowego kamieniarza na importowany surowiec skalny wykorzystywany do wyrobu narzędzi i broni. Jednocześnie należy sądzić, iż wiedza o niżowych surowcach eratycznych, a także zakres rozpoznania geologii tutejszych utworów polodowcowych obfitujących w plejstocenijskie residua lityczne (bruki kamienne), jakimi dysponowała społeczność późnoneolitycznego (szerzej: pradziejowego) wytwórcy umożliwiały mu powszechną eksploatację tych nadzwyczaj zasobnych w kamień lokalnych środowisk młodoglacialnych. Owe wyjątkowo bogate i urozmaicone surowcowo lityczne relikty glacialnej przeszłości Niżu Polskiego (szerzej: Środkowoeuropejskiego) w pełni zaspokajały popyt tutejszych mieszkańców na surowiec do produkcji kamieniarskiej, tym samym całkowicie uniezależniając tę sferę gospodarki społeczeństw wczesnoagrarnych zasiedlających tereny objęte ostatnim plejstocenijskim zlodowaceniem kontynentalnym od kamienionosnych zasobów surowcowych Południa.

## Bibliografia

- Andrałojć M.A.  
1988 *Osadnictwo z epoki kamienia*, [w:] M.A. Andrałojć, M. Woźniak, *Osadnictwo neolityczne i wczesno-brązowe w Opokach, woj. wrocławskie, stanowisko 7*, Inowrocław, s. 5-35.  
1990 *Z najnowszych badań nad kulturą amfor kulistych w rejonie rynny Jeziora Pakoskiego*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), *Kultura amfor kulistych w rejonie Kujaw*, Poznań, s. 397-416.
- Andrzejewski L.  
1984 *Dolina Zgłowiączki – jej geneza oraz rozwój w późnym glacie i holocenie*, Dokumentacja Geograficzna, z. 3, Wrocław.
- Balcer B.  
1983 *Wytwórczość narzędzi krzemiennych w neolicie ziem Polski*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź.  
2006 *Kamieniarstwo w kulturze pucharów lejkowatych w świetle materiałów z osady na stanowisku Gawroniec w Ćmielowie, pow. Ostrowiec Świętokrzyski*, „Archeologia Polski”, t. LI, z. 1-2, s. 43-92.
- Bartkowski T. (red.)  
1968 *Podział Polski północno-zachodniej na regiony fizycznogeograficzne*, Poznań.
- Bartkowski T.  
1970 *Wielkopolska i środkowe Nadodrze*, Warszawa.
- Bednarczyk J., Koško A., Krause E., Makiewicz T.  
1975 *Z badań nad schyłkową fazą rozwoju kultury amfor kulistych na Kujawach (Osadnictwo kultury amfor kulistych w rynnie Jeziora Pakoskiego)*, „Wiadomości Archeologiczne”, t. XL, z. 3, s. 275-290.
- Bobrowski P.  
2009a *Eksploracja zasobów surowców krzemiennych Niżu Polskiego przez społeczności pradziejowe*, praca doktorska w maszynopisie, Poznań.  
2009b *The exploitation of local sources of flint on the Polish Plain during the final Paleolithic*, [w:] M. Street, N. Barton, T. Terberger (red.), *Humans, environment and chronology of the Late Glacial on the North European Plain. Proceedings of Workshop 14 of the 15<sup>th</sup>. UISSPP Congress, Lisbon, September 2006*, s. 141-153.
- Bobrowski P., Krzyszowski A.  
2005 *Inwentarze krzemienne z badań powierzchniowych i sondażowych na terenie kopalni kruszywa w Mściszewie, gm. Murowana Goślina*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. 41, s. 19-36.
- Bobrowski P., Sobkowiak-Tabaka I.  
2012 *Eksploracja surowców krzemiennych w rejonie Pojezierza Międzychodzkiego na przykładzie stanowiska 4 w Chrzypsku Wielkim, gm. loco*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. 48, s. 7-42.
- Bolewski A., Parachoniak W.  
1982 *Petrografia*, Warszawa.
- Bolewski A., Turnau-Morawska M.  
1963 *Petrografia*, Warszawa.
- Brandt K.H.  
1967 *Studien über steinerne Äxte und Beile der jüngeren Steinzeit und der Stein-Kupferzeit Nordwestdeutschlands*, Hildesheim.
- Burdukiewicz M.  
1988 *Stanowisko paleolityczne w Strumiennie, gm. Krosno Odrzańskie*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, t. XXVII, s. 5-10.  
1989 *Wyniki badań stanowiska paleolitycznego w Strumiennie, gm. Krosno Odrzańskie (sezon 1986)*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, t. XXIX, s. 5-14.

Chachlikowski P.

- 1989 *Technokompleks kamieniarstwa społeczności kultury iwieńskiej z Rybin, gm. Topólka, woj. wrocławskie, stanowisko 14*, [w:] P. Makarowicz, *Osada kultury iwieńskiej w Rybinach, woj. wrocławskie, stanowisko 14, Inowrocław*, s. 52-64, 69-70, 78-79, 81-82, ryc. 28-32.
- 1990a *Dąbrowsko-Biskupi mikroregion osadniczy kultury pucharów lejkowatych – badania 1987-1989*. Referat wygłoszony na konferencji „Badania archeologiczne na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej w latach 1978-1989, Poznań, 29-30 marca 1990 r.”
- 1990b *Stan badań nad kamieniarstwem społeczności kultury amfor kulistych na Kujawach*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), *Kultura amfor kulistych w rejonie Kujaw*, Poznań, s. 225-274.
- 1991a *Osiedle kamieniarzy kultury pucharów lejkowatych w Nowym Dworze, gm. Dąbrowa Biskupia, woj. bydgoskie, stan. 16. Badania 1988-1990*. Referat wygłoszony na konferencji „Aktualne problemy badań archeologicznych na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej, Poznań, 12-13 kwietnia 1991 r.”
- 1991b *Stone industry of the Globular Amphorae people in Kuiavia*, [w:] A. Cofta-Broniewska (edit.), *New Tendencies in studies of Globular Amphorae culture, Archaeologia Interregionalis 14, Warszawa-Kraków-Poznań*, s. 155-200.
- 1991c *Z badań nad chronologią późnego neolitu wschodniej części strefy wielkodolinnej Nizy*, „Folia Praehistorica Posnaniensia”, T. IV, s. 57-82.
- 1992a *Dąbrowa Biskupia, woj. bydgoskie, st. 21*, Informator Archeologiczny. Badania 1988, Warszawa, s. 9-10.
- 1992b *Niekrzemionkowe surowce skalne w osadach ludności kultur neolitu i wczesnej epoki brązu w Dębach, gm. Dobrze, woj. Włocławek, stanowisko 29*, [w:] J. Czebreszuk, M. Szmyt, *Osadnictwo neolityczne i wczesnobrązowe w Dębach, woj. wrocławskie, stanowisko 29, Poznań*, s. 167-186, 198-200, 216-217, 222-223, ryc. 58-63.
- 1992c *Nowy Dwór, gm. Dąbrowa Biskupia, woj. bydgoskie, st. 16*, Informator Archeologiczny. Badania 1988, Warszawa, s. 17-18.
- 1992d *Osada ludności kultury pucharów lejkowatych w Dąbrowie Biskupiej, woj. bydgoskie, stan. 21*. Referat wygłoszony na konferencji „Badania archeologiczne na terenie woj. bydgoskiego. Sezon 1992 rok, Bydgoszcz, grudzień 1992”.
- 1993a *Dąbrowa Biskupia, woj. bydgoskie, St. 21, AZP: 45-43*, Informator Archeologiczny. Badania 1989, Warszawa, s. 8-9.
- 1993b *Nowy Dwór, gm. Dąbrowa Biskupia, woj. bydgoskie, St. 16, AZP: 45-52*, Informator Archeologiczny. Badania 1989, Warszawa, s. 15-16.
- 1994a *Dąbrowa Biskupia, woj. bydgoskie, St. 21, AZP: 45-43*, Informator Archeologiczny. Badania 1990, Warszawa, s. 11-12.
- 1994b *Geologia czy archeologia? Próba zarysu modelu postępowania badawczego petroarcheologii*, [w:] J. Skoczyła (red.), *Użytkowanie surowców skalnych w początkach państwa polskiego*, Poznań, s. 79-90.
- 1994c *Nowy Dwór, gm. Dąbrowa Biskupia, woj. bydgoskie, St. 16, AZP: 45-52*, Informator Archeologiczny. Badania 1990, Warszawa, s. 22-23.
- 1994d *Osiedla kultury pucharów lejkowatych w Podgaju woj. wrocławskie, stanowisko 6A*, Poznań.
- 1994e *Późnoneolityczne wybijarko surowców skał niekrzemionkowych w miejscowości Goszczewo, gm. Aleksandrów Kujawski, woj. Włocławek, stanowisko 13*, „Folia Praehistorica Posnaniensia”, t. VI, s. 59-121.
- 1994f *Z badań nad osadnictwem ludności kultury pucharów lejkowatych w rejonie Dąbrowy Biskupiej, w woj. bydgoskim*. Referat wygłoszony na konferencji „Badania archeologiczne na terenie woj. bydgoskiego w latach 1993-1994, Bydgoszcz 8-9 grudnia 1994 r.”
- 1996 *Ze studiów nad pochodzeniem i użytkowaniem surowców importowanych w wytwórczości kamieniarzkiej społeczności wczesnorolniczych Kujaw*, [w:] A. Koško (red.), *Z badań nad genezą regionalizmu kulturowego społeczeństw Kujaw*, Poznań-Kruszwica-Inowrocław, 121-153.
- 1997a *Dąbrowa Biskupia, st.21, gm. loco, woj. bydgoskie. AZP: 45-43*, Informator Archeologiczny. Badania 1991, Warszawa, s. 13.
- 1997b *Kamieniarstwo późnoneolitycznych społeczeństw Kujaw*, Poznań.
- 1997c *Kamieniarstwo społeczeństw trzcinieckich w rejonie Kujaw*, [w:] „Trzciniec”: system kulturowy czy interkulturowy proces?, Poznań-Obrzycko, 1997, s. 11-12.
- 1998 *Wyroby kamienne z cmentarzyska ludności kultury przeworskiej w Inowrocławiu, stan, 58*, [w:] A. Cofta-Broniewska, J. Bednarczyk, *Miejsce obrzędowe z doby neolitu i schyłku starożytności w Inowrocławiu, st. 58, Poznań*, s. 143-150.

- 1999 *Z badań nad zagadnieniem tzw. wielkich osad kultury pucharów lejkowatych w strefie wschodniowielkodolinnej Niżu. Dąbrowa Biskupa, gm. loco, woj. Bydgoszcz, stanowisko 21*, [w:] A. Kempisty (red.), *Wisła w historii i kulturze Polski*, Warszawa (oddano do druku).
- 2000a *Analiza surowcowa, formalna i funkcjonalna wyrobu kamiennego z cmentarzyska ludności kultury przeworskiej w Opokach, woj. kujawsko-pomorskie stanowisko 7*, [w:] J. Bednarczyk, J. Czulak, A. Romańska, *Cmentarzysko kultury przeworskiej w Opokach, woj. kujawsko-pomorskie stanowisko 7*, Poznań, s. 125-127.
- 2000b *Kamieniarstwo społeczności kultur późnoneolitycznych*, [w:] A. Koško (red.), *Archeologiczne badania ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego. Tom III, Kujawy, cz.4. Osadnictwo kultur późnoneolitycznych oraz interstadium epok neolitu i brązu: 3900-1400/1300 przed Chr.*, Poznań, s. 393-409, 605-606.
- 2002 *Struktura surowców eratycznych w rejonie Kujaw. Studium petroarcheologiczne*, praca w maszynopisie, IP UAM, Poznań.
- 2004 *Wytwory kamienne z badań ratowniczych stanowisk na trasie gazociągu Mogilno-Włocławek*, [w:] J. Bednarczyk, A. Koško (red.), *Od długiego domu najstarszych rolników do dworu staropolskiego. Wyniki badań archeologicznych na trasach gazociągów Mogilno-Włocławek i Mogilno-Wydartowo*, Poznań, s. 515-520.
- 2006 *Wytwory kamienne*, [w:] A. Koško, M. Szmyt (red.), *Opatowice – Wzgórze Prokopiaka. Tom I. Studia i materiały do badań nad późnym neolitem Wysoczyzny Kujawskiej*, Poznań, s. 237-241.
- 2007a *Przetwórstwo i użytkowanie surowców kamiennych*, [w:] A. Koško, M. Szmyt (red.), *Opatowice – Wzgórze Prokopiaka. Tom II. Studia i materiały do badań nad późnym neolitem Wysoczyzny Kujawskiej*, Poznań, s. 207-221.
- 2007b *Przetwórstwo i użytkowanie surowców kamiennych*, [w:] A. Koško, M. Szmyt (red.), *Opatowice – Wzgórze Prokopiaka. Tom III. Studia i materiały do badań nad późnym neolitem Wysoczyzny Kujawskiej*, Poznań, s. 315-338.
- 2007c *Wyniki nadań nad strukturą surowców eratycznych zalegających Niż Polski. Perspektywa kujawskiego mezoregionu kulturowo-osadniczego. Referat wygłoszony na sympozjum „IV Międzynarodowe Sympozjum Petroarcheologiczne, 11-13 października 2007, Wrocław”*.
- 2008 *Osadnictwo wielokulturowe na stanowisku 8 w Chłopinach, gm. Lubiszyn, woj. lubuskie*, praca w maszynopisie, IP UAM, Poznań.
- 2009 *Petroarcheologiczne badania surowców kamiennych na stanowisku 9 (NR AUT 130) w Grabkowie, gm. Kowal, woj. kujawsko-pomorskie*, praca w maszynopisie, IP UAM, Poznań.
- 2010a *Kamieniarstwo społeczności pradziejowych i wczesnośredniowiecznych Kotliny Kolskiej*, [w:] J. Bednarczyk, J. Kabaciński, A. Koško (red.), *Osadnictwo Kotliny Kolskiej. Archeologiczne badania ratownicze na trasie autostrady A2*, Poznań, s. 617-626.
- 2010b *Petroarcheologiczne badania eratycznych surowców litycznych na stanowisku 10 (NR AUT 14) w Torzymiu*, [w:] A. Romańska, A. Gołębiowski (red.), *Wielokulturowa osada w Torzymiu, stan. 10, (AUT NR 14) gm. loco, woj. lubuskie. Ratownicze badania archeologiczne na trasie autostrady A2 (odcinek Nowy Tomysł-Świecko). T. III, s. 64-136*, praca w maszynopisie, IP UAM, Poznań.
- 2011 *Eratyczne surowce skalne w rejonie późnoneolitycznego centrum osadniczego w Opatowicach (wzgórze Prokopiaka), pow. Radziejów Kuj., woj. kujawsko-pomorskie*, praca w maszynopisie, IP UAM, Poznań.
- 2012a *Bruki morenowe czy „bruki” antropogeniczne ?*, [w:] *Miejsce praktyk ceremonialnych w Grabkowie, gm. Kowal, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań (oddano do druku).
- 2012b *Użytkowanie siedliskowe kamienia. Wytwórczość kamieniarska*, [w:] *Wielokulturowa osada w Grabkowie, gm. Kowal, woj. kujawsko-pomorskie*, Poznań (oddano do druku).
- 2013a *Kopalnictwo eratycznych surowców litycznych w strefie wielkodolinnej Niżu Polskiego. Referat wygłoszony na ogólnopolskiej konferencji naukowo-konserwatorskiej „Prehistoryczna kopalnia „Krzemionki Opatowskie” - Pomnik Historii, na tle problemów badań, ochrony i zagospodarowania pradziejowych kopalń krzemienia w Polsce i w Europie, Krzemionki, 18-20/21 kwietnia 2013 r.”*
- 2013b *Środkowoneolityczne wybierzysko kamiennych surowców narzutowych w Strzelcach-Krzyżannie, pow. Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie, stanowisko 56*, [w:] L. Czerniak (red.), *Archeologiczne badania ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego. Tom III, Kujawy, cz. 3* (oddano do druku).
- Chachlikowski P., Czebreszuk J.
- 1990 *Badania osadnictwa kultury amfor kulistych w rejonie zlewni rzeki Tążyny-Kanału Parchańskiego*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), *Kultura amfor kulistych w rejonie Kujaw*, Poznań, s. 355-396.

- Chachlikowski P., Ignaczak M.  
2004 *Kamieniarstwo*, [w:] J. Bednarczyk, L. Czerniak, A. Koško (red.), Archeologiczne badania ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego. Tom III, Kujawy, cz. 5. Osadnictwo społeczeństw kultury cyklu łużyckiego, Poznań, s. 433-440, 493.
- Chachlikowski P., Skoczyła J.  
2001a *Exploration of stone raw-materials in stone industry of late-neolithic communities of Lowland Poland (Niż Polski). Prospects for further petroarchaeological studies in the Kujawy region*, "Przegląd Archeologiczny", t. 49, s. 17-34.  
2001b *Pochodzenie i użytkowanie surowców kamiennych spoza Niżu Polskiego w neolicie i wczesnej epoce brązu na Kujawach*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. 39, s.163-190.  
2001c *Neolithic rock raw materials from the Kujawy region (Polish Lowland)*, „Slovak Geological Magazine”, vol. 7, s. 381-392.
- Chętnik A.  
1951 *Kopalnictwo bursztynu i przemysł bursztyniarski w dorzeczu środkowej Narwi*, „Wiadomości Muzeum Ziemi”, t. 5, z. 2, s. 437-446.
- Cholewa P.  
2004 *Rola sudeckiego zaplecza surowcowego w kamieniarstwie neolitycznym na Śląsku*, Wrocław.
- Chotinski N., Starkel L.  
1982 *Naturalne i antropogeniczne poziomy graniczne w osadach holocenijskich Polski i centralnej części Niziny Rosyjskiej*, „Przegląd Geograficzny”, t. 54, s. 201-218.
- Churska Z.  
1978 *Środowisko geograficzne rejonu Inowrocławia*, [w:] M. Biskum (red.), Dzieje Inowrocławia. Tom I, s. 15-55.
- Cofta-Broniewska A.  
1979 *Grupa kruszańska kultury przeworskiej*, Poznań.
- Cofta-Broniewska A., Koško A.  
1982 *Historia pierwotna społeczeństw Kujaw*, Warszawa-Poznań.
- Czebreszuk J.  
1996 *Spółeczności Kujaw w początkach epoki brązu*, Poznań.
- Czebreszuk J., Hildebrandt-Radke I., Szmyt M.  
1997 *Krajobrazotwórcza działalność człowieka w centralnej części Wysoczyzny Kujawskiej w neolicie i wczesnej epoce brązu*, „Folia Praehistorica Posnaniensia”, t. VIII, s. 7-31
- Czebreszuk J., Ignaczak M.  
1997 *Osadnictwo neolityczne i wczesnobrązowe na stanowisku 12 w Borowie, gm. Dobrze, woj. wrocławskie*, „Zapiski Kujawsko-Dobrzyńskie”, t. 11: Archeologia i Etnologia, s. 67-84.
- Czebreszuk J., Makarowicz P.  
1990 *Badania osadnictwa kultury amfor kulistych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), Kultura amfor kulistych w rejonie Kujaw, Poznań, s. 301-327.
- Czebreszuk J., Przybył A.  
2002 *Osadnictwo społeczności neolitycznych i protobrązowych w Smarglinie, woj. kujawsko-pomorskie, stanowisko 22*, Poznań.
- Czebreszuk J., M. Szmyt  
1992 *Osadnictwo neolityczne i wczesnobrązowe w Dębach woj. wrocławskie, stanowisko 29*, Poznań-Inowrocław.
- Czekalska A., Kunkel A.  
1977 *Mineralogia i petrografia dla geografów*, Warszawa-Poznań.
- Czerniak E., Czerniak L.  
1985 *Z badań nad genezą i rozwojem kultury amfor kulistych na Kujawach*, „Folia Praehistorica Posnaniensia”, t. I, s. 23-62.
- Czerniak L.  
1980 *Rozwój społeczeństw kultury późnej ceramiki wstęgowej na Kujawach*, Poznań.  
1989 *Teoretyczne problemy archeologicznej systematyki kulturowej. Przykład badań nad zróżnicowaniem cech technologicznych ceramiki kultur z kręgu naddunajskich*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), Kujawskie przyczynki do badań nad neolitem Europy, Inowrocław, s. 33-76.  
1990 *Kultura amfor kulistych a późnowstęgowy model kultury neolitycznych społeczeństw Niżu. Problem genezy systemu*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), Kultura amfor kulistych w rejonie Kujaw, Poznań, s. 29-44.

- 1994 *Wczesny i środkowy okres neolitu na Kujawach. 5400-3650 p.n.e.*, Poznań.
- 1996 *Zagadnienie odrębności kulturowej neolitycznych mieszkańców Kujaw*, [w:] A. Koško (red.), *Z badań nad genezą regionalizmu kulturowego społeczeństw Kujaw*, Poznań-Kruszwica-Inowrocław, s. 25-38.
- Czerniak L., Szmyt M.
- 1990 *Z badań nad periodyzacją rozwoju kultury amfor kulistych*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), *Kultura amfor kulistych w rejonie Kujaw*, Poznań, s. 53-78.
- Czerniak L., Koško A.
- 1993 *Z badań nad genezą rozwoju i systematyką kultury pucharów lejkowatych na Kujawach*, Poznań.
- Czerniak L., Rzepecki S.
- 2013 *Osadnictwo kultury pucharów lejkowatych (faza I) w Strzelcach, gm. Mogilno, stanowisko 56. Nowe materiały do badań nad genezą i periodyzacją kultury pucharów lejkowatych na Kujawach*, [w:] L. Czerniak (red.), *Archeologiczne badania ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego. Tom III, Kujawy, cz. 3 (oddano do druku)*.
- Czernicka-Chodkowska D.
- 1977 *Zabytkowe głązy narzutowe na obszarze Polski: katalog. Cz. 1. Polska północno-zachodnia. Cz. 2. Polska północno-wschodnia i środkowa*, Warszawa.
- 1980 *Zabytkowe głązy narzutowe na obszarze Polski: katalog. Cz. 3. Polska południowo-wschodnia i południowa*, Warszawa.
- 1983 *Zabytkowe głązy narzutowe na obszarze Polski: katalog. Cz. 4. Polska północno-środkowa i południowo-zachodnia*, Warszawa.
- 1990 *Tropem głązów narzutowych*, Warszawa.
- Czerwińska I., Burdukiewicz J.M.
- 1983 *Surowce kamienne i ich użytkowanie w obozowisku kultury hamburskiej z Olbrachcic, gm. Wschowa*, *Acta Universitatis Wratislaviensis No 616, „Studia Archeologiczne”, t. 13, s. 3-26.*
- Czerwonka J.A.
- 1998 *Litostratygrafia glin lodowcowych: uwagi metodyczne*, „Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego”, nr 385, s. 113-126.
- Czerwonka J.A., Krzyszkowski D.
- 1994 *Pleistocene stratigraphy and till petrography of the central Great Poland Lowland, western Poland*, „Folia Quaternaria”, vol. 65, s. 7-71.
- Czubla P.
- 2001 *Eratyki fennoskandzkie w Polsce Środkowej i ich znaczenie stratygraficzne*, *Acta Geographica Lodzienia*, vol. 80, Łódź.
- 2003 *Analiza petrograficzna zabytków kamiennych*, [w:] R. Grygiel (red.), *Ratownicze badania archeologiczne na stanowisku 6-7 w Kowalewicach, pow. Zgierz, woj. łódzkie (trasa autostrady A-2)*, *Via Archeologica Lodzienia*, Łódź, t. I, s. 409-414.
- Czubla P., Gałązka D., Górka M.
- 2006 *Eratyki przewodnie w glinach morenowych Polski*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 54, nr 4, s. 352-362.
- Czubla P., Forysiak J.
- 2004 *Pozycja stratygraficzna glin morenowych w odkrywcę „Smulsko” (KWB „Adamów”) w świetle analiz petrograficznych*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 52, nr 7, s. 574-578.
- Domańska L.
- 1995 *Geneza krzemieniarstwa kultury pucharów lejkowatych na Kujawach*, Łódź.
- 1996 *Surowce „południowe” w krzemieniarstwie społeczności wczesnorolniczych Kujaw*, [w:] A. Koško (red.), *Z badań nad genezą regionalizmu kulturowego społeczeństw Kujaw*, Poznań-Kruszwica-Inowrocław, s. 107-120.
- Domańska L., Koško A.
- 1983 *Łącko, woj. Bydgoszcz, stanowisko 6-obozowisko z fazy I („AB”) kultury pucharów lejkowatych na Kujawach*, *Acta Universitatis Lodzienia. Folia Archaeologica*, vol. 4, s. 3-55.
- Domański G.
- 1965a *Sprawozdanie z badań wczesnośredniowiecznych kamieniołomów na stokach góry Ślęzy, w pobliżu miejscowości Sobótka-Górka, 1963 roku*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. XVII, s. 240-246.
- 1965b *Wytwórnice kamieni żarnowych na stokach góry Ślęzy*, „Silesia Antiqua”, t. VII, s. 211-218.
- 1980 *Urgeschichtliche und frühmittelalterliche Granitsteinbrüche an den Hängen der Ślęza*, [w:] A. Kulczycka-Leciejewiczowa (red.), *II Międzynarodowe Seminarium Petroarcheologiczne*, Wrocław, s. 125-133.

- 1996 *Badania na Ślęży w 1994 r.*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, t. XXXVII, s. 205-215.
- 2002 *Ślęża w pradziejach i średniowieczu*, Wrocław.
- Dudziak J.
- 1961 *Głazy narzutowe na granicy zlodowacenia w Karpatach Zachodnich*, „Prace Geologiczne”, t. 5, Warszawa.
- 1970 *Studia nad kierunkami transgresji lądolodu plejstoceńskiego*, „Studia Geologiczne”, t. 66, Warszawa.
- 1974 *Zależność składu glazowego od frakcji w osadach glacialnych zlodowacenia południowopolskiego*, „Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego”, t. 44, s. 577-590.
- Embleton C., Thornes J. (red.)
- 1985 *Geomorfologia dynamiczna*, Warszawa.
- Fober L., Weisgerber G.
- 1980 *Feuersteinbergbau- typen und Techniken*, [w:] G. Weisgerber, R. Slotta, J. Weiner (red.), 5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit, Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum 22, Bochum, s. 32-47.
- Fletcher M., Lock G. R.
- 1995 *Archeologia w liczbach. Podstawy statystyki dla archeologów*, Poznań.
- Fogel J.
- 1981 *Broń ochronna i okazjonalna ludności kultury łużyckiej w dorzeczu Odry i Wisły*, „Archeologia Polski”, t. XXVI, z. 1, s. 147-190.
- Gabałówna L.
- 1959 *Badania archeologiczne w Radziejowie Kujawskim na st. 4 w 1956 i 1957 r.*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. VII, s. 9-24.
- 1960 *Sprawozdanie z prac wykopaliskowych w osadach kultury pucharów lejkowatych w Radziejowie Kujawskim i Opatowicach, pow. Radziejów Kujawski, w roku 1958*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. XI, s. 21-35.
- 1961 *Szkice Kujawskie. Badania powierzchniowe i ratownicze w pow. szubińskim*, „Z Otchłani Wieków”, R. XXVII, s. 10-17.
- 1962 *Archaeological Investigations at Radziejów Kujawski*, „Archaeologia Polona”, vol. 4, s. 121-136.
- Galiński T.
- 2000 *Stanowisko późnopaleolityczne w Kocierzy*, „Materiały Zachodniopomorskie”, t. 45, s. 7-65.
- Galon R.
- 1967 *Czwartorzęd Polski Północnej*, [w:] R. Galon, J. Dylik (red.), Czwartorzęd Polski, Warszawa, s. 106-166.
- 1972a *Główne etapy tworzenia się rzeźby Niżu Polskiego*, R. Galon (red.), Geomorfologia Polski. T.2. Niż Polski, Warszawa, s. 35-110.
- 1972b *Ogólne cechy rzeźby Niżu Polskiego*, R. Galon (red.), Geomorfologia Polski. T.2. Niż Polski, Warszawa, s. 10-34.
- Galon R., Roszkówna L.
- 1967 *Zasięgi zlodowaceń skandynawskich i ich stadiałów recesyjnych na obszarze Polski*, [w:] R. Galon, J. Dylik (red.), Czwartorzęd Polski, Warszawa, s. 18-38.
- Gałązka D.
- 2004 *Zastosowanie metody makroskopowego oznaczania eratyków przewodnych do lokalizacji obszarów źródłowych wybranych kier jurajskich*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 52, nr 4, s. 349-350.
- Gardawski A.
- 1979 *Zagadnienia wytwórczości*, [w:] J. Dąbrowski, Z. Rajewski (red.), Prahistoria Ziem Polskich, t. IV, Od środkowej epoki brązu do środkowego okresu lateńskiego, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk, s. 257-278.
- Garncarski J. (red.)
- 2009 *Surowce naturalne Karpat oraz ich wykorzystanie w pradziejach i wczesnym średniowieczu. Materiały z konferencji, Krosno 25-26 listopada 2008 r.*, Krosno.
- Gągol J.
- 2010 *Czart glazem cisnął. Skąd się wzięły głazy narzutowe w Polsce?*, „Nowy Kamieniarz”, nr 49, s. 82, 83.
- Gediga B.
- 2008 *Wprowadzenie do problematyki petroarcheologii*, [w:] A. Přichystal, L. Krmíčec, M. Halavínová (red.), Petroarchaeology in the Czech Republic and Poland of the beginning of the 21<sup>st</sup> century, Brno, s. 7-8.

- Gilewska S.  
1986 *Podział Polski na jednostki geomorfologiczne*, „Przegląd Geograficzny”, t. LVIII, z. 1-2, s. 15-40.  
1999 *Rzeźba*, [w:] L. Starkel (red.), *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*, Warszawa, s. 243-288.
- Gołąb J.  
1933 *Badania nad wskaźnikiem głazowym utworów morenowych Wielkopolski*, [w:] Pamiętnik XIV Zjazdu Lekarzy i Przyrodników Polskich w Poznaniu, t. 1, s. 246-249.
- Górska M.  
2000 *Wybrane właściwości petrograficzne vistuliańskich moren dennych środkowej i zachodniej Wielkopolski oraz ich znaczenie dla oceny dynamiki ostatniego lądolodu*, *Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej*, 28, Poznań.  
2002 *Petrografia osadów akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej Pojezierza Drawskiego*, „Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią”, t. 53, Seria A. Geografia Fizyczna, Poznań, s. 29-42.  
2003 *Analiza petrograficzna narzutniaków skandynawskich*, [w:] M. Harasimiuk, S. Terpiłowski (red.), *Analizy sedimentologiczne osadów glacygenicznych*, Lublin, s. 23-31.  
2006 *Narzutniaki przewodnie z Sobolewa (sandr suwalsko-augustowski)*, *Prace Komisji Paleografii Czwartorzędu PAU. Tom III (2005)*, s. 209-212.
- Górska M., Meyer K. D., Rutkowski J., Skoczylas J.  
2001 *Wstępne wyniki testu sprawdzającego poprawność segregacji skandynawskich i lokalnych kwarcytów w osadach czwartorzędowych Polski*, [w:] A. Kostrzewski (red.), *Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych*, t. III, Poznań, s. 175-186.
- Górska-Zabielska M.  
2007 *Narzutniaki skandynawskie – metodyka i interpretacja*, [w:] E. Mycielska-Dowgiałło, J. Rutkowski (red.), *Badania cech teksturalnych osadów czwartorzędowych i wybrane metody oznaczania ich wieku*, Warszawa, s. 75-82.  
2008a *Fennoskandzkie obszary alimentacyjne osadów akumulacji glacialnej i glacyofluwialnej lobu Odry*, Poznań.  
2008b *Obszary macierzyste skandynawskich eratyków przewodnich osadów ostatniego zlodowacenia północno-zachodniej Polski i północno-wschodnich Niemiec*, „Geologos”, 14 (2), s. 55-73.  
2009 *Ogródek petrograficzny Wielkopolskiego Parku Narodowego*, [w:] B. Walna, L. Kaczmarek, M. Lorenc, R. Dondajewska (red.), *Wielkopolski Park Narodowy w badaniach przyrodniczych*, Poznań-Jeziory, s. 225-235.  
2010 *Analiza petrograficzna osadów glacialnych – zarys problematyki*, „Landform Analysis”, vol. 12, s. 49-70.  
2011 *Ochrona głazów narzutowych w Wielkopolskim Parku Narodowym*, „Problemy ekologii krajobrazu”, t. XXIX, s. 141-149.
- Górska-Zabielska M., Pisarska-Jamroży M.  
2008 *Zróżnicowanie petrograficzne plejstoceńskich osadów Pojezierza Myśliborskiego na przykładzie zwirow z Chełma Górnego i Cedyni*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 56, nr 4, s. 317-321.
- Górska-Zabielska M., Stach A.  
2008 *Analiza struktury przestrzennej i estymacja składu petrograficznego osadów fluwioglacjalnych Vistulianu w strefie marginalnej lobu Odry i na obszarach przyległych*, „Przegląd Geograficzny”, t. 80, z. 1, s. 75-104.
- Górska-Zabielska M., Zabielski R.  
2010 *Petrographic analyses and indicator erratics of gravels of the Odra Lobe*, „Studia Quaternaria”, vol. 27, s. 17-25.
- Grygiel R.  
1974 *Nowe materiały mezolityczne i neolityczne z Wielkopolski i Kujaw*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. XXIV, s.1-8.  
1976 *Osady kultury ceramiki wstęgowej rytej w Brześciu Kujawskim koło Włocławka*, „Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego. Seria Archeologiczna”, t. 23, s. 5- 111.  
2004 *Neolit i początki epoki brązu w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek. Tom I, Wczesny neolit. Kultura ceramiki wstęgowej rytej*, Łódź.  
2008 *Neolit i początki epoki brązu w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek. Tom II, cz. 1-3, Środkowy neolit. Grupa brzesko-kujawska kultury lendzielskiej*, Łódź.
- Grygiel R., Bogucki P.  
1997 *Early Farmers in North-Central Europe: 1989-1994. Excavations at Osłonki. Poland*, „Journal of Field Archaeology”, vol. 24/2, s. 161-178.

- Gunia P.  
2000 *Nephrite from south-western Poland as potential raw material of the European Neolithic artefacts*, "Kryształinikum", 26, s. 167-171.
- Higs E.S., Vita-Finzi C.  
1972 *Prehistoric economies: a territorial approach*, [w:] E. S. Higs (red.), Papers in Economic Prehistory, Cambridge, s. 27-36.
- Hildebrandt-Radke I.  
2008 *Zróźnicowanie dynamiki przemian geosystemów Kujaw „białych” i „czarnych” w warunkach pradziejowej antropopresji*, [w:] J. Bednarczyk, J. Czebreszuk, P. Makarowicz, M. Szmyt (red.), Na pograniczu światów. Studia z pradziejów międzymorza bałtycko-pontyjskiego ofiarowane Profesorowi Aleksandrowi Kośko w 60. rocznicę urodzin, Poznań, s. 123-140.  
2010 *Położenie fizyczno-geograficzne oraz uwarunkowania geomorfologiczne stanowiska archeologicznego Torzym*, [w:] A. Romańska, A. Gołębiowski (red.), Wielokulturowa osada w Torzymiu, stan. 10, (AUT NR 14) gm. loco, woj. lubuskie. Ratownicze badania archeologiczne na trasie autostrady A2 (odcinek Nowy Tomyśl-Świecko). T. I, s. 5-14, praca w maszynopisie, IP UAM, Poznań.
- Honig P.  
2004 *Die Steine aus dem östlichen Feuchtbodenareal. Wyroby kamienne z torfowej części stanowiska*, [w:] J. Czebreszuk, J. Müller (red.), Bruszczewo. Ausgrabungen und Forschungen in einer prähistorischen Siedlungskammer Grosspolens. Badania mikroregionu osadniczego z terenu Wielkopolski. I. Forschungsstad – Erste Ergebnisse – Das östliche Feuchtbodenareal. Stan badań – Pierwsze wyniki – Wschodnia, torfowa część stanowiska, Poznań – Kiel – Rahden (Westf.), s. 247-256.
- Horst F.  
1982 *Bronzezeitliche Steingegenstände aus dem Elbe-Oder-Raum*, „Bodendenkmalpflege in Mecklenburg”, Band 29, Jb.1981, s. 33-83.
- Ignaczak M.  
2002 *Ze studiów nad genezą kultury łużyckiej w strefie Kujaw*, Poznań.
- Informator  
1981 *Informator Archeologiczny. Badania 1980*, Warszawa.  
1984 *Informator Archeologiczny. Badania 1983*, Warszawa.  
1985 *Informator Archeologiczny. Badania 1984*, Warszawa.  
1986 *Informator Archeologiczny. Badania 1985*, Warszawa.  
1987 *Informator Archeologiczny. Badania 1986*, Warszawa.  
1988 *Informator Archeologiczny. Badania 1987*, Warszawa.
- Jankowska B.  
1980 *Szata roślinna okolic Gopła w późnym glacjale i holocenie oraz wpływ osadnictwa na jej rozwój w świetle badań paleobotanicznych*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 27, s. 5-41.
- Jasnosz S.  
1972 *Badania sondażowe i powierzchniowe w północno-wschodniej części powiatu gnieźnieńskiego*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. XXI, s. 271-273.  
1982 *Materiały i studia do dziejów osadnictwa starożytnego i wczesnośredniowiecznego Ziemi Obornicko-Rogozińskiej (część I)*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. XXXI, s. 1-144.
- Jaworski K.  
2008 *Problem wytwórczości kamieni żarnowych w regionie sudeckim we wczesnym średniowieczu*, [w:] A. Přichystal, L. Krmíček, M. Halavínová (red.), Petroarchaeology in the Czech Republic and Poland of the beginning of the 21<sup>st</sup> century, Brno, s. 75-94.
- Jażdżewski K.  
1936 *Kultura pucharów lejkowatych w Polsce Zachodniej i Środkowej*, Poznań.
- Jórdeczka M.  
2010 *Kamieniarstwo społeczności pradziejowych Kotliny Kolskiej*, [w:] J. Bednarczyk, J. Kabaciński, A. Kośko (red.), Osadnictwo Kotliny Kolskiej. Archeologiczne badania ratownicze na trasie autostrady A2, Poznań, s. 627-657.
- Jurys L.  
2009 *Głazy narzutowe w architekturze na Pomorzu i Warmii*, Gdańsk.
- Jurys L., Szarzyńska A.  
2009 *Piękno przyrody nieożywionej Warmii i Mazur. Z. 1, Skąły*, Olsztyn.

- Kaczanowska M.  
1989 *Pozyskiwanie, obróbka i dystrybucja surowców*, [w:] J. Kmieciński (red.), *Pradzieje Ziem Polskich*. T. I, cz. 1. Epoka kamienia, Warszawa-Łódź, s. 338-360.
- Kaczówka (Prinke) D.  
1979 *Zespół osadniczy ludności kultury pucharów lejkowatych w rejonie Tarkowa, gm. Nowa Wieś Wielka, woj. Bydgoszcz*, praca magisterska w maszynopisie, IP UAM, Poznań.
- Kadrow S.  
1995 *Gospodarka i społeczeństwo. Wczesny okres epoki brązu w Małopolsce*, Kraków.
- Kalinowska K.  
1961 *Zanikanie jezior polodowcowych w Polsce*, „Przegląd Geograficzny”, t. 23, z. 3, s. 515-518.
- Kamiński L., Kaźmierczyk J.  
1994 *Inwentaryzacja konserwatorska kamieniołomów granitu w masywie Ślęzy*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, t. XXXV, s. 367-371.
- Katalog  
1992a *Katalog archeologicznych zbiorów pozamuzealnych. Zeszyt 5. Kolekcja Instytutu Prahistorii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu. Część 1*, D. Jaskanis (red.), Warszawa.  
1992b *Katalog archeologicznych zbiorów pozamuzealnych. Zeszyt 5. Kolekcja Instytutu Prahistorii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu. Część 2*, D. Jaskanis (red.), Warszawa.  
1993a *Katalog archeologicznych zbiorów pozamuzealnych. Zeszyt 5. Kolekcja Instytutu Prahistorii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu. Część 3*, D. Jaskanis (red.), Warszawa.  
1993b *Katalog archeologicznych zbiorów pozamuzealnych. Zeszyt 5. Kolekcja Instytutu Prahistorii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu. Część 4*, D. Jaskanis (red.), Warszawa.
- Klimaszewski M.  
1978 *Geomorfologia*, Warszawa.
- Kobusiewicz M.  
1961 *Stanowisko z końca paleolitu i początku mezolitu z Poznania-Starołęki*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. XII, s. 1-23.  
1967 *Źródła surowców krzemianych w paleolicie schyłkowym i w mezolicie na terenie środkowo-zachodniej Niziny Wielkopolskiej*, [w:] R. Jamka (red.), III Sympozjum Paleolityczne 30 XI-2 XII 1967. Referaty, vol. 1, Kraków, s. 57-65.  
1997 *Sources of flint on the West Polish Plain*, [w:] R. Schild, Z. Sulgostowska (red.), *Man and Flint. Proceedings of the VII International Flint Symposium*, Warszawa, s. 83-89.  
1999 *Ludy łowiecko-zbierackie północno-zachodniej Polski*, Poznań.
- Kobusiewicz M., Tetzlaff W.  
1972 *Materiały do osadnictwa w epoce kamienia w powiecie gnieźnieńskim*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. XXII, s. 11-33.
- Kobyliński Z.  
1986 *Koncepcja „terytorium eksploatowanego przez osadę” w archeologii brytyjskiej i jej implikacje badawcze*, „Archeologia Polski”, t. XXXI, s. 7-30.
- Kondracki J.  
1977 *Regiony fizycznogeograficzne Polski*, Warszawa.  
1981 *Geografia fizyczna Polski*, Warszawa.  
1994 *Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne*, Warszawa.  
2009 *Geografia Regionalna Polski*, Warszawa.
- Konieczny S.  
1956 *Z badań nad rozmieszczeniem eratyków krystalicznych zlodowacenia plejstoceniowego w Zachodniej Polsce*, „Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej PTPN”, t. 2, z.1, Poznań.
- Kostrzewa J.  
1981 *Morfogeneza doliny Tążyny*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 53, nr. 4, s. 803-818.
- Kostrzewska M.  
1953 *Wyroby kamienne kultury łużyckiej w epoce brązowej i we wczesnym okresie żelaznym*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 9, s. 214-258.
- Kostrzewski J.  
1955 *Wielkopolska w pradziejach*, Warszawa-Wrocław.

- Kośko A.  
1971 *Osadnictwo neolityczne Wysoczyzny Kujawskiej*, praca magisterska w maszynopisie, IP UAM, Poznań.  
1979 *Rozwój kulturowy społeczeństw Kujaw w okresach schyłkowego neolitu i wczesnej epoki brązu*, Poznań.  
1981 *Udział południowo-wschodnioeuropejskich wzorców kulturowych w rozwoju niżowych społeczeństw kultury pucharów lejkowatych. Grupa mątewska*, Poznań.  
1987 *Papros woj. Bydgoszcz, gm. Dąbrowa Biskupia, stan. 6A, 6B, 6G. Obozowiska z fazy lubońskiej (IV) kultury pucharów lejkowatych (przyczynek do badań nad „późnopucharowymi” fazami rozwoju kultury pucharów lejkowatych w strefie wielkodoninnej Nizy Polski)*, „Folia Praehistorica Posnaniensia”, t. II, s. 35-67.  
2000 *Osadnictwo społeczności kultury pucharów lejkowatych (grypy: wschodnia i radziejowska)*, [w:] A. Kośko (red.), Archeologiczne badania ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego. Tom III, Kujawy, cz. 4. Osadnictwo kultur późnoneolitycznych oraz interstadium epok neolitu i brązu: 3900-1400/1300 przed Chr., Poznań, s. 19-133.
- Kośko A., Szmyt M.  
1993 *Neolityczny kompleks osadniczy na obszarze „Wzgórza Prokopiaka” w Opatowicach, gm. Radziejów, woj. włocławskie. Stan i perspektywy badań*, „Ziemia Kujawska”, t. IX, s. 159-182.  
2004 *Hodowla w systemach gospodarki Nizy: IV – III tys. przed Chr. (kultury: pucharów lejkowatych i amfor kulistych)*, [w:] A. Kośko, M. Szmyt (red.), Nomadyzm a pastoralizm w międzyrzeczu Wisły i Dniepru (neolit, eneolit, epoka brązu), Poznań, s. 103-115.
- Kośko A., Szmyt M. (red.)  
2006 *Opatowice – Wzgórze Prokopiaka. Tom I. Studia i materiały do badań nad późnym neolitem Wysoczyzny Kujawskiej*, Poznań.  
2007a *Opatowice – Wzgórze Prokopiaka. Tom II. Studia i materiały do badań nad późnym neolitem Wysoczyzny Kujawskiej*, Poznań.  
2007b *Opatowice – Wzgórze Prokopiaka. Tom III. Studia i materiały do badań nad późnym neolitem Wysoczyzny Kujawskiej*, Poznań.
- Kozarski S.  
1995 *Deglądacja północno-zachodniej Polski: warunki środowiska i transformacja geosystemu (~20 ka → 10 ka BP)*, „Dokumentacja Geograficzna”, nr 1, Warszawa.
- Kozarski S., Nowaczyk B.  
1999 *Paleografia Polski w vistulianie*, [w:] L. Starkel (red.), Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze, Warszawa, s. 79-103.
- Krawiec F.  
1938 *Flora epilityczna głazów narzutowych zachodniej Polski*, „Prace Komisji Matematyczno-Przyrodniczej PTPN”, seria B, t. 9, z. 2, Poznań.
- Kruk J.  
1980 *Gospodarka w Polsce południowo-wschodniej w V-III tysiącleciu p.n.e.*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.  
1991 *Rolnictwo pierwotne jako czynnik kształtowania środowiska*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. XLIII, s. 301-308.  
1993 *Rozwój społeczno-gospodarczy i zmiany środowiska przyrodniczego wyżyn lessowych w neolicie (4800-1800 b. c.)*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. XLV, s. 7-17.  
2004 *Przemiany gospodarcze i społeczne na początku młodszego neolitu w dorzeczu górnej Wisły*, [w:] A. Kośko, M. Szmyt (red.), Nomadyzm a pastoralizm w międzyrzeczu Wisły i Dniepru (neolit, eneolit, epoka brązu), Poznań, s. 95-102.
- Kruk J., Milisauskas S.  
1999 *Rozkwit i upadek społeczeństw rolniczych neolitu*, Kraków.
- Kruk J., Milisauskas S., Alexandrowicz S. W., Śmieszko Z.  
1996 *Osadnictwo i zmiany środowiska naturalnego wyżyn lessowych. Studium archeologiczne i paleograficzne nad neolitem w dorzeczu Nidzicy*, Kraków.
- Krzysztofiak M., Urbanek D., Zysnarski J.  
1973 *Metody statystyczne*, Gdańsk.
- Krygowski B.  
1958 *Krajobraz Wielkopolski i jego dzieje*, Poznań.  
1961 *Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej. Cz. I. Geomorfologia*, Poznań.  
1972 *Nizina Wielkopolska*, [w:] R. Galon (red.), Geomorfologia Polski. T.2. Niz Polski, Warszawa, s. 186-223.

- Krystek M., Młodecka H., Polański K., Szydłowski M.  
2011 *Neolityczne narzędzia z metabazytów typu Jizerské Hory (Masyw Czeski) na obszarze Polski*, „Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego”, nr 444, s. 113-124.
- Książkiewicz M.  
1979 *Geologia dynamiczna*, Warszawa.
- Kulczycka-Leciejewiczowa A.  
1979 *Pierwsze społeczeństwa rolnicze na ziemiach polskich. Kultury kręgu naddunajskiego*, [w:] W. Hensel, T. Wiślański (red.), *Prahistoria Ziemi Polskich*, t. II, Neolit. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk, s. 19-164.  
1993 *Osadnictwo neolityczne w Polsce południowo-zachodniej*, Wrocław.  
Kulczycka-Leciejewiczowa A., Majerowicz A., Prinke A., Wojciechowski W.  
1996 *Opis zabytków kamiennych. Propozycja standaryzacji*, „Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków”, Seria B, T. XCVI, Warszawa.
- Lech J.  
1974 *Gorzów Wlkp.-Chwałęcice*, Informator Archeologiczny. Badania 1973, Warszawa, s. 20-21.  
1981a *Flint Mining among the early farming communities of Central Europe*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 28, s. 5-55.  
1981b *Górnictwo krzemienia społeczności wczesnorolniczych na Wyżynie Krakowskiej (koniec VI tysiąclecia – 1 połowa IV tysiąclecia p.n.e.)*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź.
- Limisiewicz A.  
1994 *Archeologiczne badania masywu Ślęży*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, t. XXXV, s. 339-347.
- Lipka E.  
2007 *Środowisko depozycyjne osadów strefy marginalnej fazy pomorskiej zlodowacenia bałtyckiego na przykładzie kemu z okolic Wielenia Pomorskiego*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 55, nr 3, s. 205-206.  
2009 *Zróżnicowanie petrograficzne osadów polodowcowych strefy marginalnej fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego na Wysoczyźnie Lubuskiej*, [w:] A. Kostrzewski, R. Paluszkiwicz (red.), *Geneza, litologia i stratygrafia osadów czwartorzędowych*, t. V. Seria Geografia 88, Poznań, s. 261 – 280.
- Lisicki S.  
1998 *Interpretacja wyników analizy petrograficznej frakcji żwirowej glin zwalowych w nawiązaniu do ich genezy*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 46, nr 5, s. 410-415.  
2000 *Metodyka badań petrograficznych frakcji szkieletowej glin lodowcowych w Europie Środkowej*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 48, nr 4, s. 351-353.  
2003 *Litotypy i litostratygrafia glin lodowcowych plejstoceny dorzecza Wisły*, *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*, t. 177, Warszawa.
- Leszczyńska I.  
2000 *Budowa geologiczna okolic Osłonek ze szczególnym uwzględnieniem badań petroarcheologicznych*, praca magisterska w maszynopisie, IG UAM, Poznań.
- Lodowski J.  
1981 *Osada wczesnośredniowieczna z VI-VII w. w Chwałkowie, woj. Wałbrzych*, „Silesia Antiqua”, t. XXIII, s. 149-163.
- Łomnicki A.  
2010 *Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników*, Warszawa.
- Maciejewski F.  
1950a *Narzędzia kamienne z grodu kultury łużyckiej w Biskupinie*, [w:] J. Kostrzewski (red.), III sprawozdanie z prac wykopaliskowych w grodzie kultury łużyckiej w Biskupinie w powiecie żnińskim za lata 1938-1939 i 1946-1948, Poznań, s. 105-110.  
1950b *Zabytki z młodszej epoki kamienia znalezione na półwyspie jeziora biskupińskiego w pow. żnińskim*, [w:] J. Kostrzewski (red.), III sprawozdanie z prac wykopaliskowych w grodzie kultury łużyckiej w Biskupinie w powiecie żnińskim za lata 1938-1939 i 1946-1948, Poznań, s. 88-94.
- Majerowicz A., Prinke A., Skoczyła J.  
1980 *On the import of the neolithic stone raw-materials from the Sudety Mountains and from Śląza*, [w:] A. Kulczycka-Leciejewiczowa (red.), II Międzynarodowe Seminarium Petroarcheologiczne, Wrocław, s. 63-67.  
1981 *Neolityczny import amfibolitu i serpentynitu na teren Wielkopolski*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. XXXII, s. 4-8.

- 1987 *Neolityczny import surowców skalnych na obszar Wielkopolski w świetle badań petroarcheologicznych*, Acta Universitatis Wratislaviensis No788, „Prace Geologiczno-Mineralogiczne”, t. 10, s. 69-89.
- Majerowicz A., Skoczylas J., Wiślański T.
- 1984 *Aus den Studien über die Steindistribution bei den Frühneolithischen Ackerbautreibenden Gesellschaften auf der Polnischen Tiefebene*, [w:] K.S. Kunchev, I.K. Nachev, N.T. Tholakov (red.), Reports III<sup>rd</sup> Seminar in Petroarchaeology, Plovdiv, s. 224-238.
- 1987 *Aus den Studien über die Steindistribution bei den frühneolithischen Kulturen auf der Polnischen Tiefebene*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 34, s. 83-91.
- Majerowicz A., Skoczylas J.
- 2008 *Zarys badań petroarcheologicznych na przykładzie wybranych przedmiotów z wykopalisk zachodniej Polski*, [w:] A. Přichystal, L. Krmíček, M. Halavínová (red.), Petroarchaeology in the Czech Republic and Poland of the beginning of the 21<sup>st</sup> century, Brno, s. 25-38.
- Majerowicz A., Skoczylas J., Wójcik A.
- 1999 *Petroarcheologia i jej znaczenie na Dolnym Śląsku*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 47, nr 7, s. 638-643.
- Majerowicz A., Wierzchołowski B.
- 1990 *Petrografia skał magmowych*, Warszawa.
- Majerowicz A., Wójcik A., Gunia P., Cholewa P.
- 2000 *Comparative study of serpentinites structures and rock material of Neolithic artefacts from Lower Silesia (SW Poland)*, „Krystalinikum”, 26, s. 111-1117.
- Makarowicz P.
- 1998 *Rola społeczności kultury iwieńskiej w genezie trzcinieckiego kręgu kulturowego (2000-1600 BC)*, Poznań.
- 2000 *Osadnictwo społeczności z wczesnej epoki brązu w Rybinach, woj. kujawsko-pomorskie, stanowisko 17*, Poznań.
- 2010 *Trzciniecki krąg kulturowy – wspólnota pogranicza Wschodu i Zachodu Europy*, Poznań.
- Makarowicz P., Milecka K.
- 1999 *Society and the Environment. A Case of Early Bronze Age Settlement Complex from Rybiny, Cuiavia, Poland*, „Archaeologia Polona”, vol. 37, s. 49-70.
- Makiewicz T.
- 1973 *Celtycka świątynia nad jeziorem pakoskim?*, „Z Otchłani Wieków”, R. XXXIX, Nr 2, s. 165-171.
- Makohonienko M.
- 2008 *Szata roślinna i etapy rozwoju krajobrazu kulturowego Kujaw w otoczeniu stanowiska Opatowice na Wzgórzu Prokopiaka w okresie neolitu i epoki brązu – podstawy palinologiczne*, [w:] J. Bednarczyk, J. Czebreszuk, P. Makarowicz, M. Szmyt (red.), Na pograniczu światów. Studia z pradziejów między-morza bałtycko-pontyjskiego ofiarowane Profesorowi Aleksandrowi Koško w 60. rocznicę urodzin, Poznań, s. 353-370.
- 2011 *Przyrodnicze aspekty pradziejowych i wczesnohistorycznych szlaków tranzytowych bałtycko-pontyjskiej przestrzeni kulturowej*, [w:] M. Ignaczak, A. Koško, M. Szmyt (red.), Między Bałtykiem a Morzem czarnym. Szlaki międzymorza IV – I tys. przed Chr., Poznań, s. 21-60.
- Makohonienko M., Koszałka J., Noryskiewicz B., Stępnik T., Szmyt M.
- 2006 *Szata roślinna Wzgórza Prokopiaka i jego okolic – możliwości i ograniczenia studium paleobotanicznego*, [w:] A. Koško, M. Szmyt (red.), Opatowice – Wzgórze Prokopiaka. Tom I. Studia i materiały do badań nad późnym neolitem Wysoczyzny Kujawskiej, Poznań, s. 81-86.
- Małkowski S.
- 1926 *Wielki głaz piaskowca narzutowego w Zawadach pod Mszczonowem*, Posiedzenia Naukowe Państwowego Instytutu Geologicznego, nr 3, Warszawa.
- Mazurowski R.
- 1972 *Założenia metodyczne badań ratowniczych na terenach zalewowych zbiornika pakoskiego*, „Fontes Archaeologicae Posnanienses”, vol. XXI, s. 239-248.
- Meyer K.D.
- 1983 *Indicator pebble and stone count methods*, [w:] J. Ehlers (red.), Glacial deposits in North-West Europe, A.A. Balkema, Rotterdam, s. 275-287.
- Nehring M.
- 1987 *Neolityczne narzędzia kamienne z terenu Ziemi Chełmińskiej*, [w:] T. Wiślański (red.), Neolit i początki epoki brązu na Ziemi Chełmińskiej, Toruń, s. 249-258.

- Niewiarowski W.  
1983 *Postglacjalne ruchy skorupy ziemskiej na Pojezierzu Kujawskim w świetle badań geomorfologicznych*, „Przegląd Geograficzny”, t. 55, z. 1, s. 13-30.
- Noryśkiewicz B.  
1995 *Zmiany szaty roślinnej okolic Jeziora Biskupińskiego pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych w późnym glacjale i holocenie*, [w:] W. Niewiarowski (red.), *Zarys przemian środowiska geograficznego okolic Biskupina pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych w późnym glacjale i holocenie*, Toruń, s. 147-179.
- Nosek S.  
1970 *Kultura amfor kulistych w Polsce*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- Nowaczyk B.  
1976 *Geneza i rozwój wydym śródlądowych w zachodniej części Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej w świetle badań struktury, uziarnienia i stratygrafii budujących je osadów*, Poznań.  
1986 *Wiek wydym, ich cechy granulometryczne i strukturalne a schemat cyrkulacji atmosferycznej w Polsce w późnym vistulianie i holocenie*, Poznań.  
2006 *Eoliczne piaski pokrywowe na Wzgórzu Prokopiaka w Opatowicach koło Radziejowa Kujawskiego*, [w:] A. Koško, M. Szmyt (red.), *Opatowice – Wzgórze Prokopiaka. Tom I. Studia i materiały do badań nad późnym neolitem Wysoczyzny Kujawskiej*, Poznań, s. 67-79.
- Nunberg J.  
1971 *Próba zastosowania metod statystycznych do badań zespołu głazów fennoskandyjskich występujących w utworach glacialnych północno-wschodniej Polski*, „Studia Geologica Polonica”, vol. XXXVII, Warszawa.
- Papiernik P., Rybicka M.  
2002 *Annopol. Osada kultury pucharów lejkowatych na Pojezierzu Gostyńskim*, Łódź.
- Pelisiak A.  
2003 *Osadnictwo. Gospodarka. Społeczeństwo. Studia nad kulturą pucharów lejkowatych na Niziu Polskim*, Rzeszów.
- Płonka T.  
1997 *Pracownie krzemieniarskie w Radgoszczy, stan. 15, woj. gorzowskie. Badania w 1995 roku*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, t. XXXIX, s. 47-64.  
1999 *Drugi sezon badań wykopaliskowych w Radgoszczy, stan. 15, gm. Międzyzichód*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, t. XLI, s. 53-63.
- Pomianowska H.  
2012 *Petrograficzne badania neolitycznych narzędzi kamiennych z okolic Bocienia (Pojezierze Chełmińskie)*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, Archeologia XXXII, Toruń, s. 193-199.
- Přichystal A.  
2009 *Kamenné suroviny v pravěku východní části střední Evropy*, Brno.
- Přichystal A., Šebela L.  
1992 *Lithic Raw Materials used by the people with Corded Ware in Moravia and the adjoining part of Upper Silesia*, „Scripta-Geology”, t. 22. A Collection of Original Articles from the Faculty of Science, Masaryk University, Brno, s. 29-39.
- Prinke A.  
1981 *Gospodarka surowcami kamiennymi w kulturze pucharów lejkowatych na Niziu Polskim*, [w:] T. Wiślański (red.), *Kultura pucharów lejkowatych w Polsce (studia i materiały)*, Poznań.  
1983 *Surowce kamienne*, [w:] J. K. Kozłowski, S. K. Kozłowski (red.), *Człowiek i środowisko w pradziejach*, Warszawa, s. 127-135.
- Prinke A., Majerowicz A., Skoczylas J.  
1984 *Neolithic Import of Stone Raw-Materials into the Area of Great Poland*, [w:] K.S. Kunchev, I.K. Nachev, N.T. Tholakov (red.), *Reports III<sup>rd</sup> Seminar in Petroarchaeology*, Plovdiv, s. 214-223.
- Prinke A., Rachmajda R.  
1988 *Recepcja surowców małopolsko-wołyńskich w krzemieniarstwie faz I-IIIa kultury pucharów lejkowatych na Kujawach*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), *Kontakty pradziejowych społeczeństw Kujaw z innymi ludami Europy*, Inowrocław, s. 107-144.
- Prinke A., Skoczylas J.  
1974 *Petroarcheologia i jej zastosowanie w badaniach nad epoką kamienia*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. XXVI, 335-342.

- 1978 *Z metodyki badań nad użytkowaniem surowców kamiennych w neolicie*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 26, 335-342.
- 1980a *Neolityczne surowce kamienne Polski środkowo-zachodniej. Studium archeologiczno-petrograficzne*, Warszawa-Poznań.
- 1980b *O neolitycznym imporcie surowca bazaltowego na teren Polski środkowo-zachodniej*, „Acta Archaeologica Carpathica”, t. 20, s. 229-250.
- 1980c *Stone Raw Material Economy in the Neolithic of the Polish Lowlands*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 27, s. 43-85.
- 1985 *Badania nad prahistorycznymi surowcami kamiennymi jako przykład interdyscyplinarnej współpracy archeologii z geologią*, „Aktualne problemy nauk geologicznych”, Prace naukowe Uniwersytetu Śląskiego, nr 713, s. 57-72.
- 1986 *Regional Differentiation in the Neolithic Stone Raw Material Economy: Baltic Coastal Zone VS. Middle Polish Plain*, [w:] Internationale Konferenz über Silexgewinnung und Steinwerkzeug-Rohstoff Charakterisierung im Karpathen Becken, Budapest-Sümeğ 20-22 Mai 1986, Budapest, s. 267-269.
- Prinke A., Wiślański T.
- 1973 *Materiały do osadnictwa w epoce kamienia na terenie powiatu mogileńskiego*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. XXIII, s. 1-94.
- Prinke D.
- 1987 *Osady ludności kultury pucharów lejkowatych na stan. 50 w Tarkowie, gm. Nowa Wieś Wielka, woj. bydgoskie z II i schyłku III fazy rozwoju na Kujawach*, „Folia Praehistorica Posnaniensia”, t. II, s. 69-125.
- 1988 *Środkowoneolityczne załączki procesów synkretyzacji kultury pucharów lejkowatych na Kujawach*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), Kontakty pradziejowych społeczeństw Kujaw z innymi ludami Europy, Inowrocław, s. 93-105.
- 2008 *Spółeczności neolitu na peryferiach kujawskiego mezoregionu kulturowego*, [w:] J. Bednarczyk, J. Czebreszuk, P. Makarowicz, M. Szmyt (red.), Na pograniczu światów. Studia z pradziejów międzymorza bałtycko-pontyjskiego ofiarowane Profesorowi Aleksandrowi Kośko w 60. rocznicę urodzin, Poznań, s. 423-450.
- Prinke D., Szmyt M.
- 1990a *Badania osadnictwa kultury amfor kulistych w rejonie Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), Kultura amfor kulistych w rejonie Kujaw, Poznań, s. 329-353.
- 1990b *Pozycja kultury amfor kulistych w procesie zasiedlania Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), Kultura amfor kulistych w rejonie Kujaw, Poznań, s. 115-148.
- 1990c *From Studies of Development of the so called Refugial Ecumene of Neolithic Communities in the Zielona Struga Catchment Area*, „Archaeologia Interregionalis”, 11, s. 63-101.
- 1996 *Ze studiów nad problematyką regionalizacji kulturowej w późnym neolicie na Kujawach*, [w:] A. Kośko (red.), Z badań nad genezą regionalizmu kulturowego społeczeństw Kujaw, Poznań-Kruszwica-Inowrocław, s. 39-60.
- Prinke D. Weber A.
- 1982 *Konary, gm. Dąbrowa Biskupia, stan.6A-6B (przyczynek do studiów nad „centralnokujawskim” nurtem technologicznego i stylistycznego rozwoju ceramiki kultury pucharów lejkowatych*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. XXXIV, s. 25-51.
- Przybył A.
- 2002 *Kultura pucharów lejkowatych*, [w:] J. Czebreszuk, A. Przybył, Osadnictwo społeczności neolitycznych i protobrazowych w Smarglinie, woj. kujawsko-pomorskie, stanowisko 22, Poznań, s. 20-44.
- Ralska-Jasiewiczowa M.
- 1999 *Ewolucja szaty roślinnej*, [w] L.Starkel (red.), Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze, Warszawa, s. 105-127.
- Ralska-Jasiewiczowa M., van Geel B.
- 1992 *Early human disturbances of the natural environment recorded in annually laminated sediments of Lake Gościąg, central Poland*, „Vegetation History and Archeobotany”, t. I, s. 33-42.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej
- 2012 *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Romańska A., Gołębiowski A. (red.)
- 2010 *Wielokulturowa osada w Torzymiu, stan. 10, (AUT NR 14) gm. loco, woj. lubuskie. Ratownicze badania archeologiczne na trasie autostrady A2 (odcinek Nowy Tomyśl-Świecko)*, praca w maszynopisie, IP UAM, Poznań.

- Rozsko L.  
1968 *Recesja ostatniego lądolodu z terenu Polski*, [w:] R. Galon (red.), Ostatnie zlodowacenie skandynawskie w Polsce, Warszawa, s. 65-100.
- Rotnicki K., Starkel L.  
1999 *Przekształcenie rzeźby w holocenie*, [w:] L. Starkel (red.), Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze, Warszawa, s. 137-159.
- Rutkowski J.  
1995 *Badania uziarnienia osadów bardzo gruboziarnistych*, [w:] E. Mycielska-Dowgiałło, J. Rutkowski (red.), Badania osadów czwartorzędowych. Wybrane metody i interpretacja wyników, Warszawa, s. 106-114.  
2003 *Wprowadzenie w badania petrograficzne żwirów*, [w:] M. Harasimiuk, S. Terpiłowski (red.), Analizy sedymentologiczne osadów glacygenicznych, Lublin, s. 13-21.  
2007 *Petrografia żwirów – możliwości badawcze i podstawy interpretacji wyników*, [w:] E. Mycielska-Dowgiałło, J. Rutkowski (red.), Badania cech strukturalnych osadów czwartorzędowych i wybrane metody oznaczania ich wieku, Warszawa, s. 45-74.
- Rybicka M.  
1991 *Materiały kultury pucharów lejkowatych ze stanowiska 1 w Radziejowie Kujawskim*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. XLIII, s. 39-74.  
1995 *Przemiany kulturowe i osadnicze w III tys. przed Chr. na Kujawach. Kultura pucharów lejkowatych i amfor kulistych na Pagórach Radziejowskich*, Łódź.  
2004 *Kultura pucharów lejkowatych na Pojezierzu Gostynińskim. Chronologia. Osadnictwo. Gospodarka*, Łęczyca 2004.
- Rzepecki S.  
2004 *Spółeczności środkowoneolitycznej kultury pucharów lejkowatych na Kujawach*, Poznań.
- Sinkiewicz M.  
1989 *Zmiany rzeźby terenu Pojezierza Kujawskiego po wpływie procesów stokowych*, Toruń.  
1998 *Rozwój denudacji antropogenicznej w środkowej części Polski północnej*, Toruń.
- Skalmowski W.  
1937 *Naturalne materiały kamienne w budownictwie drogowym ze szczególnym uwzględnieniem materiałów krajowych*, Warszawa.
- Skoczylas J.  
1989 *Budowa geologiczna i surowce mineralne regionu Jeziora Lednickiego*, „Studia Lednickie”, t. I, s. 209-224.  
1990 *Użytkowanie surowców skalnych we wczesnym średniowieczu w północno-zachodniej Polsce*, Poznań.  
1993 *Struktura surowcowa skalnych niekrzemianowych narzędzi neolitycznych z ziemi chełmińskiej*, [w:] Badania Archeologiczne Ośrodka Toruńskiego w latach 1989-1992, Toruń, s. 51-55.  
1994 *Użytkowanie surowców skalnych w początkach państwa polskiego w Wielkopolsce*, [w:] J. Skoczylas (red.), Użytkowanie surowców skalnych w początkach państwa polskiego, Poznań, s. 63-74.  
1996 *Wykorzystanie surowców skalnych w średniowiecznej architekturze Lubinia*, „Geologos”, 1, s. 203-213.  
1998 *Zakres, możliwości i rezultaty badań metodami geologicznymi archeologicznych zabytków kamiennych*, [w:] Nauki przyrodnicze i fotografia lotnicza w archeologii, Bibliotheca Fontes Archaeologici Posnanienses, vol. 9, Poznań, s. 161-173.  
2001 *Zróżnicowanie użytkowania czwartorzędowych surowców skalnych w Wielkopolsce w neolicie i we wczesnym średniowieczu*, [w:] A. Karczewski, Z. Zwoliński (red.), Funkcjonowanie geosystemów w zróżnicowanych warunkach morfoklimatycznych – monitoring, ochrona, edukacja, Poznań, s. 491-501.
- Skoczylas J., Jochemczyk L., Chachlikowski P.  
1992 *Petrograficzne badania neolitycznych surowców skalnych Kujaw*, „Technika Poszukiwań Geologicznych. Geosynoptyka i Geoterma”, nr 3, s. 53-59.
- Skoczylas J., Jochemczyk L., Foltyn E.M., Foltyn E.  
2000 *Neolithic serpentinite tools of west-central Poland and Upper Silesia*, „Krystalinikum”, 26, s. 157-166.
- Skoczylas J., Prinke A.  
1979 *Petroarcheologiczne badania neolitycznych narzędzi kamiennych ze środkowej części Polski zachodniej*, „Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią”, t. 32, Seria A. Geografia Fizyczna, Poznań, s. 93-115.
- Skoczylas J., Walendowski H.  
1998 *Kamień w zabytkowej architekturze Ostrowa Tumskiego w Poznaniu*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 46, nr 11, s. 1146-1152.
- Smoczyńska Ł.  
1953 *Kultura ceramiki wstęgowej w Wielkopolsce*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. III, s. 1-84.

- Starkel L.  
1977 *Paleografia holocenu*, Warszawa.  
1999 *Rola holocenu w ewolucji środowiska i jego stratygrafia*, [w:] L. Starkel (red.), Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze, Warszawa, s. 103-105.
- Starkel L., Michczyńska D.J., Krapiec M., Margielewski W., Nalepka D., Pazdur A.  
2013 *Progres in the Holocene chrono-climatostratigraphy of Polish territory*, "Geochronometria", vol. 40, s. 1-21.
- Szmyt M.  
1990 *Z prac nad atlasem kujawskiej aglomeracji kultury amfor kulistych*, [w:] A. Cofta-Broniewska (red.), Kultura amfor kulistych w rejonie Kujaw, Poznań, s. 285-300.  
1993 *Z badań nad kulturą amfor kulistych na obszarze Kotliny Toruńskiej*, „Folia Praehistorica Posnaniensis”, t. V, s. 115-148.  
1996 *Spółeczności kultury amfor kulistych na Kujawach*, Poznań.  
2000 *Osadnictwo społeczności kultury amfor kulistych*, [w:] A. Koško (red.), Archeologiczne badania ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego. Tom III, Kujawy, cz.4. Osadnictwo kultur późnoneolitycznych oraz interstadium epok neolitu i brązu: 3900-1400/1300 przed Chr., Poznań, s. 135-329.  
2004 *Wędrowniki dalekie i bliskie. Ze studiów nad organizacją społeczną i gospodarką ludności kultury amfor kulistych na terenie Europy Środkowej i Wschodniej*, [w:] A. Koško, M. Szmyt (red.), Nomadyzm a pastoralizm w międzyrzeczu Wisły i Dniepru (neolit, eneolit, epoka brązu), Poznań, s. 117-136.
- Szmyt M., Czebreszuk J.  
1985 *Pozamuzealne kolekcje zabytków archeologicznych z terenu Kujaw (Część I)*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. XXXIV, s. 135-156.
- Szydłowski M.  
2007 *Zabytki kamienne z osady wczesnobrązowej w Bruszczewie, pow. Kościan*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, t. LXIX, s. 93-102.  
2011a *Kamieniarstwo społeczności pradziejowych i wczesnośredniowiecznych z Juszkowa-Rusocina, stan. 28*, [w:] J. Bednarczyk, A. Romańska (red.), Wielokulturowa osada w Juszkowie-Rusocinie, gm. Pruszcz Gdański, woj. pomorskie, stan. 28. Archeologiczne badania ratownicze na trasie autostrady A1, Poznań, s. 251-255.  
2011b *Zabytki kamienne (niekrzemienne) ze stanowiska Polesie 1, gm. Łyszkowice, woj. łódzkie*, [w:] J. Górski, P. Makarowicz, A. Wawrusiewicz (red.), Osady i cmentarzyska społeczności trzcinieckiego kręgu kulturowego w Polesiu, stanowiska 1, woj. łódzkie, T. I. Tekst, s. 284-305, Łódź.  
2012 *Wyroby kamienne*, [w:] P. Silska, Wczesnobrązowa osada w Bruszczewie. Badania 1964-1968, Poznań, s. 153-171.
- Śledzik-Kamińska H.  
1985 *Badania na grodzisku wczesnośredniowiecznym w Będkowicach koło Sobótki*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, t. XXV, s. 43-46.  
1996 *Ślązański Park Krajobrazowy w świetle najnowszych badań archeologicznych*, [w:] K. Nowacki, M. Przyłęcki (red.), Ślązański Park Krajobrazowy, Warszawa, s. 53-67.
- Tabaczyński S.  
1970 *Neolit środkowoeuropejski. Podstawy gospodarcze*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź.
- Tetzlaff W.  
1962 *Sprawozdanie z prac wykopaliskowych w Zarębowie, pow. Aleksandrów Kujawski i w Nowinach, pow. Inowrocław, przeprowadzonych w 1959 roku*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. 14, s. 146-153.
- Valde-Nowak P.  
1995 *Stone sources from the North-Carpathians province in the Stone and Early Bronze Age*, „Archaeologia Polona”, vol. 33, s. 111-118.  
2013 *The North-Carpathians province of silica rocks during Stone Age*, [w:] Z. Mester (edit.), The lithic raw material sources and interregional human contacts in the Northern Carpathian regions, Kraków-Budapest, s. 87-97.
- Vita-Finzi C., Higgs E.S.  
1970 *Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestin: Site Catchment Analysis*, „Proceedings in the Prehistoric Society”, vol. 36, s. 1-37.
- Wielowiejski J.  
1981 *Kamieniarstwo*, [w:] J. Wielowiejski (red.), Prahistoria Ziemi Polskich, t. V, Późny okres lateński i okres wpływów rzymskich, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk, s. 369-371.

- Wierzbicki J.  
2013 *Wielka kolonizacja. Społeczności kultury pucharów lejkowatych w dorzeczu środkowej Warty: koniec V-poł. III tys. BC*, Poznań.
- Wiślański T.  
1959 *Wyniki prac wykopaliskowych w Strzelcach w pow. mogileńskim w latach 1952 i 1954*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, vol. X, s. 1-95.  
1963 *Próba wyjaśnienia genezy tzw. kultury amfor kulistych*, „Archeologia Polski”, t. VIII, z. 2, s. 222-245.  
1966 *Kultura amfor kulistych w Polsce północno-zachodniej*, Wrocław-Warszawa-Kraków.  
1969 *Podstawy gospodarcze plemion neolitycznych w Polsce północno-zachodniej*, Wrocław-Warszawa-Kraków.  
1970 *The Globular Amphora Culture*, [w:] T. Wiślański (red.), *The Neolithic in Poland*, Wrocław-Warszawa-Kraków, s. 178-231.  
1979 *Kształtowanie się miejscowych kultur rolniczo-hodowlanych. Plemiona kultury pucharów lejkowatych*, [w:] W. Hensel, T. Wiślański (red.), *Prahistoria Ziem Polskich*, t. II, Neolit. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk, s. 165-260.
- Wiśniewski E.  
1976 *Rozwój geomorfologiczny doliny Wisły pomiędzy Kotliną Płocką a Kotliną Toruńską*, *Prace Geograficzne* nr 119, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- Wojciechowski W.  
1962 *Sprawozdanie z prac wykopaliskowych przeprowadzonych na terenie wczesnośredniowiecznego kamieniołomu w Sobótce-Górze, pow. Wrocław*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne”, t. V, s. 47-48.  
1983 *Neolityczne górnictwo dolnośląskich serpentynitów w świetle badań wykopaliskowych na Jańskiej Górze*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 31, s. 101-138.  
1988 *Próba lokalizacji ośrodków produkcyjnych toporów słęzańskich w świetle badań petroarcheologicznych*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 35, s. 101-138.  
1995 *Die neolithische Serpentin-Mine vom Jańska Góra in Niederschlesien, Polen*, „Veröffentlichungen des Brandenburgischen Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte“, t. 29, s. 201-208.
- Wojno T.J., Pentlakowa Z.  
1956 *Własności techniczne skał*, Warszawa.
- Woźniak P.  
2004 *Przydatność analizy litologicznej glin morenowych w badaniach geomorfologicznych stref marginalnych ostatniego zlodowacenia*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 52, nr 4, s. 336-339.
- Wójcik A., Sadowski K.  
2008 *Analiza petrograficzna zabytków kamiennych z rejonu Kujaw*, praca w maszynopisie, IP UAM, Poznań.
- Zabielski R.  
2004 *Jakie cechy składu petrograficznego żwirów glin lodowcowych mogą być przydatne w litostratygrafii*, „Przegląd Geologiczny”, vol. 52, nr 4, s. 340-346.
- Zielińska I., Zieliński P.  
2002 *Petroarcheologiczne badania neolitycznych narzędzi kamiennych w okolicy Ostonek (Nizina Kujawska)*, „Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią”, Seria A. Geografia Fizyczna, t. 53, Poznań, s. 95-101.
- Żynda S.  
1967 *Geomorfologia przedpola moreny czotowej stadiału poznańskiego na obszarze Wysoczyzny Lubuskiej*, Poznań.

## Spis tabel

- Tabela 1. Ogólny rejestr (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i Kujaw
- Tabela 2. Ogólny rejestr (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i Kujaw
- Tabela 3. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stanowisko 10. Zestawienie surowców eratycznych objętych analizą archeopetrograficzną
- Tabela 4. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stanowisko 10. Struktura surowców eratycznych tworzących bruk morenowy w obrębie poszczególnych jednostek eksploracji
- Tabela 5. Struktura surowców eratycznych zbadanych w okolicach stanowiska 1 w Osłonkach, gm. Osięciny, woj. kujawsko-pomorskie
- Tabela 6. Udział (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw
- Tabela 7. Udział (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej
- Tabela 8. Udział (liczba-egzemplarze, udział procentowy) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego
- Tabela 9. Wartości graniczne oraz średnia udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 6)
- Tabela 10. Wartości graniczne oraz średnia udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 7 i 8)
- Tabela 11. Średnia oraz odchylenie standardowe udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 9)
- Tabela 12. Średnia oraz odchylenie standardowe udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 10)
- Tabela 13. Średnia oraz odchylenie standardowe udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 10)
- Tabela 14. Wartości graniczne przewidywanego udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 11)
- Tabela 15. Wartości graniczne przewidywanego udziału (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 12 i 13)
- Tabela 16. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przymy kamieni w Dysieku, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie
- Tabela 17. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przymy kamieni w Gniewkówcú, gm. Żłotniki Kujawskie, woj. kujawsko-pomorskie
- Tabela 18. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przymy kamieni w Kamieńcu, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie
- Tabela 19. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przymy kamieni w Kijewie, gm. Gniewkowo, woj. kujawsko-pomorskie
- Tabela 20. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przymy kamieni w Nasifowie, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie
- Tabela 21. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przymy kamieni w Plebance, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie
- Tabela 22. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół przymy kamieni w Rojewie, gm. *loco*, woj. kujawsko-pomorskie

- Tabela 23. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół pryzmy kamieni w Sędzinie, gm. Zakrzewo, woj. kujawsko-pomorskie
- Tabela 24. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół pryzmy kamieni w Stanominie, gm. Dąbrowa Biskupia, woj. kujawsko-pomorskie
- Tabela 25. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarze w promieniu 5 km wokół pryzmy kamieni w Woli Bachornej, gm. Zakrzewo, woj. kujawsko-pomorskie
- Tabela 26. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 16-25)
- Tabela 27. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 17, 19-25)
- Tabela 28. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 16, 18)
- Tabela 29. Wartości graniczne prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 26)
- Tabela 30. Wartości graniczne prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 27)
- Tabela 31. Wartości graniczne prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 28)
- Tabela 32. Prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze, %) oraz prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw, Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 26-28 oraz 29-31)
- Tabela 33. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 26, 29)
- Tabela 34. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 26, 29)
- Tabela 35. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 27, 30)
- Tabela 36. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 27, 30)
- Tabela 37. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 28, 31)
- Tabela 38. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 28, 31)
- Tabela 39. Wartości graniczne przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze) skał eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 33), Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 35) i wschodniej części pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 37)
- Tabela 40. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (por. tab. 33, 34)
- Tabela 41. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 35, 36)
- Tabela 42. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 37, 38)
- Tabela 43. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw, Wysoczyzny Kujawskiej i wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 40-42)

- Tabela 44. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 17, 22, 26, 27)
- Tabela 45. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Tążyny (por. tab. 19, 24, 26, 27)
- Tabela 46. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy (por. tab. 23, 25, 26, 27)
- Tabela 47. Prawdopodobny udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 20, 21, 26, 27)
- Tabela 48. Prawdopodobny średni udział (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej oraz wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 28, 44-47)
- Tabela 49. Wartości graniczne prawdopodobnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnych na Wysoczyźnie Kujawskiej oraz we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego (por. tab. 48)
- Tabela 50. Wartości graniczne prawdopodobnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnych na Wysoczyźnie Kujawskiej (por. tab. 48)
- Tabela 51. Zestawienie wartości granicznych prawdopodobnego średniego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnych na Kujawach (por. tab. 49) oraz na Wysoczyźnie Kujawskiej (por. tab. 50)
- Tabela 52. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 44, 48)
- Tabela 53. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 44, 48)
- Tabela 54. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Tążyny (por. tab. 45, 48)
- Tabela 55. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Tążyny (por. tab. 45, 48)
- Tabela 56. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy (por. tab. 46, 48)
- Tabela 57. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy (por. tab. 46, 48)
- Tabela 58. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 47, 48)
- Tabela 59. Średnia oraz odchylenie standardowe prawdopodobnego udziału (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 47, 48)
- Tabela 60. Wartości graniczne przewidywanej prawdopodobnej frekwencji (liczba-egzemplarze) skał eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnych na Wysoczyźnie Kujawskiej (por. tab. 52, 54, 56, 58).
- Tabela 61. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 52, 53)
- Tabela 62. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół przyz kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Tążyny (por. tab. 54, 55)

- Tabela 63. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy (por. tab. 56, 57)
- Tabela 64. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej (por. tab. 58, 59)
- Tabela 65. Wartości graniczne przewidywanego prawdopodobnego udziału (liczba-egzemplarze, %) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnych na Wysoczyźnie Kujawskiej (por. tab. 61-64)
- Tabela 66. Ogólna charakterystyka źródeł dotyczących kamieniarstwa późnoneolitycznych społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw
- Tabela 67. Ogólny rejestr (liczba-egzemplarze, %) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw
- Tabela 68. Charakterystyka (liczba-egzemplarze, %) surowców kamiennych w inwentarzach kujawskich koncentracji osadniczych kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych
- Tabela 69. Charakterystyka typologiczno-techniczna źródeł kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw
- Tabela 70. Charakterystyka (liczba-egzemplarze, %) typologiczno-funkcjonalna źródeł kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw
- Tabela 71. Charakterystyka (udział procentowy) zastosowań surowców skalnych wśród produktów kamieniarstwa kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw
- Tabela 72. Porównanie udziału (%) asortymentu surowców skalnych w materiale eratycznym (por. tab. 6, 9, 14, 26, 29, 32, 40, 43) oraz wśród produktów kamieniarstwa społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw (por. tab. 67, 68)
- Tabela 73. Prawdopodobna oraz przewidywana prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych rejonie Kujaw (por. tab. 26, 29, 32 oraz tab. 39, 40, 43)
- Tabela 74. Prawdopodobna oraz przewidywana prawdopodobna frekwencja (liczba-egzemplarze) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonach powierzchni próbnych – koncentracji osadniczych społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw (por. tab. 28, 39, 42, 44-48, 60-65)

## List of Tables

- Table 1. General register (number-items, percentage) of erratic material examined in the area of the Lubosz Land (Ziemia Lubuska) and the Kujawy region
- Table 2. General register (number-items, percentage) of erratic material in the samples of stones examined in the area of the Lubosz Land (Ziemia Lubuska) and the Kujawy region
- Table 3. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. A comparison of erratic material examined archeologically and petrologically
- Table 4. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. The structure of the erratic material forming boulder clay in the areas of individual exploration units
- Table 5. The structure of the erratic material near site1 at Osłonki, Osięciny County, Kujawsko-pomorskie Province
- Table 6. The share (number-items, percentage) of erratic material in the samples of stones examined in the Kujawy region
- Table 7. The share (number-items, percentage) of erratic material in the samples of stones examined in the Kujawy Upland
- Table 8. The share (number-items, percentage) of erratic material in the samples of stones examined in the eastern part of the Gniezno Lakeland
- Table 9. Boundary values and the average of the percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the area of the Kujawy region (cf. Table 6)
- Table 10. Boundary values and the average of the percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the area of the Kujawy Upland and the eastern part of Gniezno Lakeland (cf. Tables 7 and 8)
- Table 11. The average and the standard deviation of the percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the Kujawy region (cf. Table 9)
- Table 12. The average and the standard deviation of the percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the Kujawy Upland (Wysoczyzna Kujawska) (cf. Table 10)
- Table 13. The average and the standard deviation of the percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the eastern part of the Gniezno Lakeland (cf. Table 10)
- Table. 14. Boundary values for the estimated percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the area of the Kujawy region (cf. Table 11)
- Table. 15. Boundary values for the estimated percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the area of the Kujawy Upland and the eastern part of the Gniezno Lakeland (based on data provided in Tables 12 and 13)
- Table 16. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heap at Dysiek, Trzemeszno County, Wielkopolska province
- Table 17. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heap at Gniewkówiec, Złotniki Kujawskie County, Kujawsko-pomorskie Province
- Table 18. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heap at Kamieniec, Trzemeszno County, Wielkopolska Province
- Table 19. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heap at Kijewo, Gniewkowo County, Kujawsko-pomorskie Province
- Table 20. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heap at Nasiłowo, Bytoń County, Kujawsko-pomorskie Province
- Table 21. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heap at Plebanka, Radziejów Kujawski County, Kujawsko-pomorskie Province
- Table 22. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heap at Rojewo, county as above, Kujawsko-pomorskie Province

- Table 23. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heap at Sędzin, Zakrzewo County, Kujawsko-pomorskie Province
- Table 24. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heap at Stanomin, Dąbrowa Biskupia County, Kujawsko-pomorskie Province
- Table 25. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heap at Wola Bachorna, Zakrzewo County, Kujawsko-pomorskie Province
- Table 26. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the Kujawy region (cf. Tables 16-25)
- Table 27. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the Kujawy Upland (cf. Tables 17, 19-25)
- Table 28. Probable share (number-items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the eastern part of the Gniezno Lakeland (cf. Tables 16 and 18)
- Table 29. Boundary values of the probable share (number -items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the Kujawy region (cf. Table 26)
- Table 30. Boundary values of the probable share (number -items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the Kujawy Upland (cf. Table 27)
- Table 31. Boundary values of the probable share (number -items, percentage) of erratic material in the area within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the eastern part of the Gniezno Lakeland (cf. Table 28)
- Table 32. Probable frequency (number-items, percentage) and the probable average percentage share of erratic material in the areas within the radius of up to 5 km around the stone heaps examined in the Kujawy region, the Kujawy Upland and the eastern part of the Gniezno Lakeland (cf. Tables 26-31)
- Table 33. The average and the standard deviation of the probable share (number-items) of erratic material in the areas within the radius of up to 5 km around the stone heaps examined in the Kujawy region (cf. Tables 26 and 29)
- Table 34. The average and the standard deviation of the probable percentage share of erratic material in the areas within the radius of up to 5 km around the stone heaps examined in the Kujawy region (cf. Tables 26 and 29)
- Table 35. The average and the standard deviation of the probable share (number-items) of erratic material in the areas within the radius of up to 5 km around the stone heaps examined in the area of the Kujawy Upland (cf. Tables 27 and 30)
- Table 36. The average and the standard deviation of the probable percentage share of erratic material in the areas within the radius of up to 5 km around the stone heaps examined in the Kujawy Upland (cf. Tables 27 and 30)
- Table 37. The average and the standard deviation of the probable share (number-items) of erratic material in the areas within the radius of up to 5 km around the stone heaps examined in the eastern part of the Gniezno Lakeland (cf. Tables 28 and 31)
- Table 38. The average and the standard deviation of the probable percentage share of erratic material in the areas within the radius of up to 5 km around the stone heaps examined in the eastern part of the Gniezno Lakeland (cf. Tables 28 and 31)
- Table 39. Boundary values for the expected probable frequency (number-items) of erratic rocks within the 5 km radius around the stone heaps examined in the Kujawy region (cf. Table 33.), the Kujawy Upland (cf. Table 35.), and the eastern part of Gnieźnieńskie Lakeland (cf. Table 37.)
- Table 40. Boundary values of the estimated probable share (number-items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the Kujawy region (cf. Tables 33 and 34)
- Table 41. Boundary values of the estimated probable share (number- items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the Kujawy Upland (cf. Tables 35 and 36)
- Table 42. Boundary values of the estimated probable share (number- items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the ekstern part of the Gniezno Lakeland (cf. Tables 37 and 38)
- Table 43. Boundary values of the estimated probable share (number- items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of Kujawy, the Kujawy Upland and the eastern part of the Gniezno Lakeland (cf. Tables 40 and 42)

- Table 44. Probable share (number- items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the northern edge of the Kujawy Upland (cf. Tables 17, 22, 26 and 27)
- Table 45. Probable share (number- items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the river basin of the middle Tążyna River (cf. Tables 19, 24, 26 and 27)
- Table 46. Probable share (number- items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the river basin of the middle Bachorza River (cf. Tables 23, 25, 26 and 27)
- Table 47. Probable share (number- items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the southern edge of the Kujawy Upland (cf. Tables 20, 21, 26 and 27)
- Table 48. Probable share (number- items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the Kujawy Upland and the eastern part of the Gniezno Lakeland (cf. Tables 28, 44-47)
- Table 49. Boundary values of the probable average share (number-items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the Kujawy Upland and the eastern part of the Gniezno Lakeland (cf. Table 48)
- Table 50. Boundary values of the probable average share (number-items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the Kujawy Upland (cf. Table 48)
- Table 51. A comparison of the boundary values for the probable average share (number-items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the Kujawy region (cf. Table 49) and the Kujawy Upland (cf. Table 50)
- Table 52. The average and the standard deviation of the probable share (number-items) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the northern edge of the Kujawy Upland (cf. Tables 44 and 48)
- Table 53. The average and the standard deviation of the probable percentage share of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the northern edge of the Kujawy Upland (cf. Tables 44 and 48)
- Table 54. The average and the standard deviation of the probable share (number-items) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the river basin of the middle Tążyna River (cf. Tables 45 and 48)
- Table 55. The average and the standard deviation of the probable percentage share of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the river basin of the middle Tążyna River (cf. Tables 45 and 48)
- Table 56. The average and the standard deviation of the probable share (number-items) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the river basin of the middle Bachorza River (cf. Tables 46 and 48)
- Table 57. The average and the standard deviation of the probable percentage share of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the river basin of the middle Bachorza River (cf. Tables 46 and 48)
- Table 58. The average and the standard deviation of the probable share (number-items) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the southern edge of the Kujawy Upland (cf. Tables 47 and 48)
- Table 59. The average and the standard deviation of the probable percentage share of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the southern edge of the Kujawy Upland (cf. Tables 47 and 48)
- Table 60. Boundary values for the expected probable frequency (number-copies) of erratic rock blocks within the 5 km radius around the stone heaps examined in the sample areas in the Kujawy Upland (cf. Tables 52, 54, 56 and 58)
- Table 61. Boundary values of the estimated probable average share (number-items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the northern edge of the Kujawy Upland (cf. Tables 52 and 53)
- Table 62. Boundary values of the estimated probable average share (number-items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the river basin of the middle Tążyna River (cf. Tables 54 and 55)

- 
- Table 63. Boundary values of the estimated probable average share (number-items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the river basin of the middle Bachorza River (cf. Tables 56 and 57)
- Table 64. Boundary values of the estimated probable average share (number-items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the area of the southern edge of the Kujawy Upland (cf. Tables 58 and 59)
- Table 65. Boundary values of the estimated probable average share (number-items, percentage) of erratic material in the areas within the radius of 5 km around the stone heaps examined in the areas of sample surfaces in the Kujawy Upland (cf. Tables 61-64)
- Table 66. General characteristics of the sources related to stone implement production of late-Neolithic societies of the Funnel Beaker Culture and the Globular Amphorae Culture in the Kujawy region
- Table 67. General register (number-items, percentage) of stone raw materials in the inventories of the Funnel Beaker Culture and the Globular Amphorae Culture in the Kujawy region
- Table 68. The Characteristics (number-items, percentage) of stone raw materials in the inventories of the Kuyavian settlement concentrations of the Funnel Beaker Culture and the Globular Amphorae Culture
- Table 69. Typological and technical characteristics of stone sources in the inventories of the Funnel Beaker Culture and the Globular Amphorae Culture in the Kujawy region
- Table 70. Typological and functional characteristics (number-items, percentage share) of stone sources of the Funnel Beaker Culture and the Globular Amphorae Culture in the Kujawy region
- Table 71. Application characteristics for rock raw materials in the number of stone products of the Funnel Beaker Culture and the Globular Amphorae Culture in the Kujawy region
- Table 72. A comparison of the percentage share (%) of the rock raw material assortment in the erratic material (cf. Tables 6, 9, 14, 26, 29, 32, 40 and 43) and among products of the stone tool production of Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture societies in the Kujawy region (cf. Tables 67, 68)
- Table 73. The probable and the expected probable frequency (number – items) of erratic raw materials within the area of 5 km around stone heaps examined in the Kujawy region (cf. Tables 26, 29, 32 and Tables 39, 40 and 43)
- Table 74. The probable and the expected probable frequency (number – items) of erratic raw materials within the area of 5 around the stone heaps examined in the areas of sampling sites – settlement concentrations of Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture societies in the Kujawy region (cf. Tables 28, 39, 42, 44-48 and 60-65)

## Spis rycin

- Ryc. 1. Położenie oraz zasięgi obszarów, skąd pochodzą uwzględnione w pracy próby surowców eratycznych. Legenda: 1 – obszar badań
- Ryc. 2. Usytuowanie prób surowców eratycznych na tle regionalizacji fizyczno-geograficznej pasa pojezierzy wielkopolskich. Legenda: 1 – próby surowców eratycznych (por. tabela 2)
- Ryc. 3. Usytuowanie prób surowców eratycznych na tle geomorfologii pasa pojezierzy wielkopolskich. Legenda: 1 – próby surowców eratycznych (por. tabela 2)
- Ryc. 4. Udział (%) surowców eratycznych zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej i Kujaw (por. tabela 1)
- Ryc. 5. Udział (%) surowców eratycznych zbadanych w rejonie Ziemi Lubuskiej (por. tabela 2)
- Ryc. 6. Udział (%) surowców eratycznych zbadanych w rejonie Kujaw (por. tabela 2)
- Ryc. 7. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Usytuowanie stanowiska na tle regionalizacji fizyczno-geograficznej zachodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich. Legenda: 1 – próba surowców eratycznych (por. tabela 2)
- Ryc. 8. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Usytuowanie stanowiska na tle geomorfologii zachodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich. Legenda: 1 – próba surowców eratycznych (por. tabela 2)
- Ryc. 9. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Plan sytuacyjno-warstwowy z uwzględnieniem lokalizacji bruku morenowego w obrębie wykopów. Legenda: 1 – zasięg stanowiska, 2 – obszar zbadany wykopaliskowo, 3 – strefa zalegania bruku morenowego *in situ*, 4 – pas rozgraniczenia autostrady, 5 – pas „niemieckiego” planu wykonawczego autostrady
- Ryc. 10. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Rozmieszczenie eratyków tworzących bruk morenowy na arach O–R. Legenda: 1 – kamienie narzutowe, 2 – obiekty archeologiczne, 3 – obszar zalegania eratyków objętych ekspertyzą archeopetrograficzną
- Ryc. 11. Usytuowanie prób surowców eratycznych zbadanych w rejonie Kujaw na tle regionalizacji fizyczno-geograficznej wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich. Legenda: 1 – próby surowców eratycznych (por. tabele 2 i 6)
- Ryc. 12. Usytuowanie prób surowców eratycznych zbadanych w rejonie Kujaw na tle geomorfologii wschodniej części pasa pojezierzy wielkopolskich. Legenda: 1 – próby surowców eratycznych (por. tabele 2 i 6)
- Ryc. 13. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej przylegającej do Kotliny Toruńskiej z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanych do badań pryzm tzw. kamieni polnych. Legenda: 1 – pryzmy tzw. kamieni polnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej
- Fot. 26. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Rojewa, gm. *loco*, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Ryc. 14. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie północno-wschodniego brzegu wysoczyzny przylegającej do środkowego odcinka doliny Tążyny z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanej do badań pryzmy tzw. kamieni polnych. Legenda: 1 – pryzma tzw. kamieni polnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej
- Ryc. 15. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie południowego brzegu wnętrza wysoczyzny przylegającej do środkowego odcinka doliny Tążyny z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanej do badań pryzmy tzw. kamieni polnych. Legenda: 1 – pryzma tzw. kamieni polnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej
- Fot. 27. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Stanomina, gm. Dąbrowa Biskupia, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Ryc. 16. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie południowego brzegu wnętrza wysoczyzny przylegającego do środkowego odcinka doliny Bachorzy z uwzględnieniem lokalizacji wyty-

- powanych do badań pryzm tzw. kamieni polnych. Legenda: 1 – pryzmy tzw. kamieni polnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej
- Fot. 28. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Woli Bachornej, gm. Zakrzewo, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Ryc. 17. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanych do badań pryzm tzw. kamieni polnych. Legenda: 1 – pryzmy tzw. kamieni polnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej
- Ryc. 18. Zasięg penetracji powierzchniowej surowców eratycznych na terenie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego z uwzględnieniem lokalizacji wytypowanych do badań pryzm tzw. kamieni polnych. Legenda: 1 – pryzmy tzw. kamieni polnych, 2 – zasięg penetracji powierzchniowej
- Ryc. 19. Usytuowanie prób surowców eratycznych zebranych w okolicach Gniewkówca i Rojewa względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w rejonie południowej części Kotliny Toruńskiej. Legenda: próby surowców eratycznych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych pryzm eratyków, 3 – późnoneolityczne koncentracje osadnicze – tarkowska i rojewicka, 4 – stanowiska archeologiczne, skąd pochodzą uwzględnione w pracy źródła poświadczające kamieniarstwo
- Ryc. 20. Usytuowanie prób surowców eratycznych zebranych w okolicach Kijewa i Stanomina względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w rejonie zlewni środkowej Tążyny. Legenda: 1 – próby surowców eratycznych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych pryzm eratyków, 3-4 – późnoneolityczna koncentracja osadnicza, 5 – stanowiska archeologiczne, skąd pochodzą uwzględnione w pracy źródła poświadczające kamieniarstwo, 6 – kopalnia eratyków – Goszczewo, stanowisko 13
- Ryc. 21. Usytuowanie prób surowców eratycznych zebranych w okolicach Sędzina i Woli Bachornej względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w rejonie zlewni środkowej Bachorzy. Legenda 1 – próby surowców eratycznych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych pryzm eratyków, 3 – późnoneolityczna koncentracja osadnicza – Piaski Krzywosądzkie, 4 – stanowiska archeologiczne, skąd pochodzą uwzględnione w pracy źródła poświadczające kamieniarstwo, 5 – przebieg trasy gazociągu tranzytowego Jamał-Europa Zachodnia
- Ryc. 22. Usytuowanie prób surowców eratycznych zebranych w okolicach Nasiłowa i Plebanki względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w Opatowicach, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie. Legenda: 1 – próby surowców eratycznych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych pryzm eratyków, 3 – późnoneolityczna koncentracja osadnicza – Wzgórze Prokopiaka, 4 – stanowiska archeologiczne, skąd pochodzą uwzględnione w pracy źródła poświadczające kamieniarstwo
- Ryc. 23. Usytuowanie próby surowców eratycznych tworzących bruk morenowy w Strzelcach-Krzyżannie, stanowisko 56 względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w rejonie rynny Jeziora Pakoskiego. Legenda: próby surowców eratycznych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych pryzm eratyków, 3 – późnoneolityczna koncentracja osadnicza, 4 – stanowiska archeologiczne, skąd pochodzą uwzględnione w pracy źródła poświadczające kamieniarstwo, 5 – kopalnia eratyków – Strzelce-Krzyżanna, stanowisko 56, 6 – grobowce megalityczne KAK, 7 – przebieg trasy gazociągu tranzytowego Jamał – Europa Zachodnia
- Ryc. 24. Usytuowanie prób surowców eratycznych zebranych w okolicach Dysieka i Kamieńca nad Jeziorem Kamienieckim względem ekumeny późnoneolitycznych grup ludności KPL i KAK w rejonie Jeziora Kamienieckiego. Legenda 1 – próby surowców eratycznych, 2 – obszar w promieniu 5 km wokół zbadanych pryzm eratyków, 3 – późnoneolityczna ekumena osadnicza, 4 – przebieg trasy gazociągu tranzytowego Jamał – Europa Zachodnia
- Ryc. 25. Strzelce-Krzyżanna, gm. Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie, stan. 56 (GAZ 369). Plan sytuacyjno-wysokościowy. Legenda: 1 – przebieg trasy gazociągu tranzytowego Jamał – Europa Zachodnia, 2 – zasięg stanowiska, 3 –obszar zbadany wykopaliskowo
- Ryc. 26. Strzelce-Krzyżanna, gm. Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie, stan. 56 (GAZ 369). Zasięg eratyków tworzących bruk morenowy na tle rozplanowania obiektów w obrębie wykopów. Legenda: 1 – zasięg eratyków tworzących bruk morenowy, 2 – jamy-wyberzyska, 3 – jamy, 4 – paleniska
- Ryc. 27. Udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej
- Ryc. 28. Udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego
- Ryc. 29. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Dysieka, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie
- Ryc. 30. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Gniewkówca, gm. Złotniki Kujawskie, woj. kujawsko-pomorskie

- Ryc. 31. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Kamieńca, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie
- Ryc. 32. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Kijewa, gm. Gniewkowo, woj. kujawsko-pomorskie
- Ryc. 33. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie
- Ryc. 34. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Osłonek, gm. Osiecin, woj. kujawsko-pomorskie
- Ryc. 35. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Plebanki, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie
- Ryc. 36. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Rojewa, gm. *loco*, woj. kujawsko-pomorskie
- Ryc. 37. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Sędzina, gm. Zakrzewo, woj. kujawsko-pomorskie
- Ryc. 38. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Stanomina, gm. Dąbrowa Biskupia, woj. kujawsko-pomorskie
- Ryc. 39. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni tworzących bruk morenowy w Strzelcach-Krzyżanie, gm. Mogilno, woj. kujawsko-pomorskie
- Ryc. 40. Udział (%) surowców eratycznych w próbie kamieni zebranych w okolicach Woli Bachornej, gm. Zakrzewo, woj. kujawsko-pomorskie
- Ryc. 41. Średni udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (z uwzględnieniem próby z Osłonek)
- Ryc. 42. Średni udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych w rejonie Kujaw (z pominięciem próby z Osłonek)
- Ryc. 43. Średni udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (z uwzględnieniem próby z Osłonek)
- Ryc. 44. Średni udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej (z pominięciem próby z Osłonek)
- Ryc. 45. Średni udział (%) surowców eratycznych w próbach kamieni zbadanych na obszarze wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego
- Ryc. 46. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Kujaw
- Ryc. 47. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie Wysoczyzny Kujawskiej
- Ryc. 48. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego
- Ryc. 49. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie północnego skraju Wysoczyzny Kujawskiej
- Ryc. 50. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Tążyńny
- Ryc. 51. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy
- Ryc. 52. Prawdopodobny średni udział (%) surowców eratycznych na obszarach w promieniu 5 km wokół pryzm kamieni zbadanych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej
- Ryc. 53. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw
- Ryc. 54. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie południowego skraju Kotliny Toruńskiej
- Ryc. 55. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie zlewni środkowej Tążyńny
- Ryc. 56. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie zlewni środkowej Bachorzy
- Ryc. 57. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie południowego skraju Wysoczyzny Kujawskiej
- Ryc. 58. Udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie zachodniego skraju Wysoczyzny Kujawskiej

- Ryc. 59. Średni udział (%) surowców kamiennych w inwentarzach kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw
- Ryc. 60. Jezuicka Struga, gm. Rojewo, stan. 17. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – fragment topora; 2 – fragment formy zaawansowanej siekiery; 3 – fragment płyty szlifierskiej; 4 – rozcieracz-tłuk-podkładka; 5 – forma zaczątkowa siekiery. Surowce: dioryt – 1; gnejs – 2, 5; granit – 4; piaskowiec kwarcytowy – 3. Legenda: a – powierzchnia naturalna (korowa); b – powierzchnia negatywna; c – ślady żdzierania; d – ślady zbić; e – ślady gładzenia
- Ryc. 61. Jezuicka Struga, gm. Rojewo, stan. 17 (1, 2, 4, 6); Glinki, gm. Rojewo, stan. 7 (3, 5). Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – półsurowiec siekiery; 2 – odpad z produkcji; 3 – tłuk-podkładka; 4 – forma zaczątkowa siekiery; 5, 6 – fragmenty płyt szlifierskich. Surowce: gnejs – 1, 2, 4; piaskowiec kwarcytowy – 5, 6; porfir – 3
- Ryc. 62. Jaszczółtowo, gm. Rojewo, stan. 10 (1-4, 6); Liszkowice, gm. Rojewo, stan. 24 (5). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1, 3 – półsurowiec siekier; 2, 5 – płyty szlifierskie; 4 – siekiera; 6 – rozcieracz. Surowce: amfibolit – 1; diabaz – 4; gnejs biotytowy – 3; granit – 6; piaskowiec kwarcytowy – 2, 5
- Ryc. 63. Jaszczółtowo, gm. Rojewo, stan. 10 (5); Liszkowice, gm. Rojewo, stan. 24 (1-4, 6). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – półsurowiec siekiery; 2 – fragment płyty szlifierskiej; 3 – tłuk-gładzik; 4 – półsurowiec; 5 – fragment siekiery; 6 – forma zaczątkowa siekiery. Surowce: gnejs – 1, 3, 4, 6; gnejs biotytowy – 5; piaskowiec kwarcytowy – 2
- Ryc. 64. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 14 (1, 2, 5, 6); stan. 23 (3, 4). Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – odpad z produkcji; 2 – rdzeń; 3 – fragment formy niedokończonej żarna; 4 – tłuk-gładzik; 5 – forma zaczątkowa siekiery; 6 – fragment płyty szlifierskiej. Surowce: gabro – 5; gnejs – 2; granit – 3; kwarcyt – 1; piaskowiec kwarcytowy – 4, 6
- Ryc. 65. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1, 4 – półsurowiec siekier; 2 – fragment płyty szlifierskiej; 3 – surowiak; 5 – forma zaczątkowa siekiery/topora. Surowce: bazalt – 1, 3; gnejs – 4; gnejs biotytowy – 5; piaskowiec kwarcytowy – 2
- Ryc. 66. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – forma niedokończona młota; 2 – forma niedokończona płyty szlifierskiej; 3 – tłuk-gładzik; 4, 5 – fragmenty płyt szlifierskich. Surowce: granit – 3; kwarcyt – 1; piaskowiec kwarcytowy – 2, 4, 5
- Ryc. 67. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – forma niedokończona młota; 2 – półsurowiec siekiery; 3, 4 – formy zaczątkowe siekier; 5 – fragment płyty szlifierskiej; 6 – odpad z produkcji; 7 – płyta szlifierska. Surowce: gnejs – 3, 4; gnejs biotytowy – 2; granit – 1; kwarcyt – 5; piaskowiec kwarcytowy – 6, 7
- Ryc. 68. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – surowiak; 2 – fragment formy niedokończonej topora; 3 – tłuk-gładzik; 4 – fragment formy zaczątkowej siekiery; 5, 6 – fragmenty siekier. Surowce: amfibolit – 6; bazalt – 1, 5; gabro – 3, 4; gnejs biotytowy – 2
- Ryc. 69. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – rozcieracz-podkładka; 2, 5-7 – fragmenty toporów; 3 – siekiera; 4, 8 – fragmenty siekier. Surowce: diabaz – 6; gabro – 2, 3; gnejs – 8; gnejs biotytowy – 5, 7; łupek – 4
- Ryc. 70. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 23 (3, 5, 6); stan. 32 (1, 2, 4). Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – surowiak; 2, 6 – półsurowiec siekier; 3 – fragment siekiery; 4 – siekiera; 5 – forma zaczątkowa topora. Surowce: amfibolit – 1, 3, 4; dioryt – 2; gabro – 5; gnejs – 6
- Ryc. 71. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 31. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – półsurowiec; 2, 7 – formy niedokończone płyt szlifierskich; 3 – odpad z produkcji; 4 – fragment płyty szlifierskiej; 5 – fragment żarna; 6 – forma zaczątkowa topora. Surowce: gnejs – 1, 6; granit – 5; piaskowiec kwarcytowy – 2-4, 7
- Ryc. 72. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 31. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – płyta szlifierska; 2, 4 – półsurowiec rozcieraczy; 3 – rdzeń-tłuk; 5 – odpad z produkcji; 6, 7 – fragmenty płyt szlifierskich; 8 – półsurowiec siekiery. Surowce: gabro – 3, 8; gnejs – 4, 5; granit – 2; piaskowiec kwarcytowy – 1, 6, 7
- Ryc. 73. Tarkowo, gm. Nowa Wieś Wielka, stan. 31 (2-7); stan. 49 (1). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1, 6 – fragmenty płyt szlifierskich; 2, 5 – formy zaczątkowe siekier; 3 – odpad z produkcji; 4 – gładzik; 7 – półsurowiec siekiery. Surowce: amfibolit – 7; bazalt – 5; gnejs – 2; piaskowiec kwarcytowy – 1, 3, 4, 6

- Ryc. 74. Podgaj, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 6A. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1, 8 – tłuki-gładziki; 2, 7 – półsurowiec siekier; 3-5 – odpady z produkcji; 6 – płyta szlifierska. Surowce: gabra – 4; gnejs – 2, 3, 5, 7; kwarcyt – 1; piaskowiec kwarcytowy – 6, 8
- Ryc. 75. Podgaj, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 6A. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – forma zaawansowana siekiery; 2 – siekiera; 3 – rozcieracz-gładzik-podkładka; 4 – fragment żarna. Surowce: bazalt – 2; diabaz – 1; gabra – 3; gnejs – 4
- Ryc. 76. Podgaj, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 6A. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1, 2, 4 – fragmenty siekier; 3, 7, 8 – fragmenty płyt szlifierskich; 5 – gładzik-podkładka; 6 – tłuk-gładzik; 9 – fragment rozcieracza; 10 – rozcieracz. Surowce: diabaz – 6; gabra – 4; gnejs – 2; gnejs biotytowy – 1; piaskowiec kwarcytowy – 3, 5; 7-10
- Ryc. 77. Goszczewo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 13. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – rdzeń; 2, 3 – formy zaczątkowe siekier; 4, 5 – formy niedokończone płyt szlifierskich. Surowce: amfibolit – 3; gnejs – 1, 2; piaskowiec kwarcytowy – 4, 5
- Ryc. 78. Goszczewo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 13. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – forma zaawansowana siekiery; 2, 5 – fragmenty płyt szlifierskich; 3, 4 – tłuki-gładziki; 6 – forma zaczątkowa siekiery. Surowce: bazalt – 6; diabaz – 3; gabra – 4; gnejs – 1; piaskowiec kwarcytowy – 2, 5
- Ryc. 79. Chlewiska, gm. Dąbrowa Biskupia, stan. 56 (1, 5, 8); Goszczewo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 16 (2-4, 6, 7). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – półsurowiec siekiery; 2, 4 – odpady z produkcji; 3 – siekiera; 5 – fragment siekiery (?); 6 – płyta szlifierska; 7 – forma niedokończona żarna; 8 – surowiak. Surowce: gnejs – 1, 2, 5, 8; gnejs biotytowy – 3; granit – 4, 7; piaskowiec kwarcytowy – 6
- Ryc. 80. Chlewiska, gm. Dąbrowa Biskupia, stan. 56 (9); Goszczewo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 16 (1-8). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1, 7 – formy zaczątkowe siekier; 2, 3, 5, 6, 9 – odpady z produkcji; 4 – półsurowiec siekiery; 8 – forma niedokończona żarna. Surowce: gnejs – 1, 3-5, 7; granit – 9; kwarcyt – 2, 6; sjenit – 8
- Ryc. 81. Przybranowo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 10. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – surowiak; 2-5 – półsurowiec rozcieraczy; 6 – półsurowiec siekiery; 7, 9, 10 – półsurowiec; 8 – forma niedokończona płyty szlifierskiej. Surowce: dioryt – 6; gnejs – 7, 9, 10; granit – 3; piaskowiec kwarcytowy – 8; porfir – 1; sjenit – 2, 4, 5
- Ryc. 82. Przybranowo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 10. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – płyta szlifierska; 2 – forma niedokończona płyty szlifierskiej; 3 – tłuk-gładzik; 4, 6 – formy zaczątkowe siekier; 5 – półsurowiec siekiery. Surowce: gabra – 5; gnejs biotytowy – 6; kwarcyt – 2; łupek – 4; piaskowiec kwarcytowy – 1, 3
- Ryc. 83. Przybranowo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 10. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – fragment płyty szlifierskiej; 2, 5, 6 – formy zaawansowane siekier; 3 – gładzik; 4 – odpad z produkcji. Surowce: amfibolit – 6; bazalt – 5; diabaz – 7; gnejs biotytowy – 2; kwarcyt – 1; piaskowiec kwarcytowy – 3, 4
- Ryc. 84. Przybranowo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 10. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1, 4 – formy niedokończone żaren; 2, 6 – półsurowiec rozcieraczy; 3 – forma niedokończona płyty szlifierskiej; 5 – półsurowiec siekiery/topora (?); 3 – tłuk-gładzik-podkładka. Surowce: gnejs – 1, 2, 4, 6; gnejs biotytowy – 5; granit – 7; kwarcyt – 3
- Ryc. 85. Przybranowo, gm. Aleksandrów Kuj., stan. 10. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – forma niedokończona płyty szlifierskiej; 2 – tłuk-rozcieracz; 3, 6 – odpady z produkcji; 4 – fragment żarna; 5, 8 – fragmenty płyt szlifierskich; 7 – płyta szlifierska; 9 – półsurowiec siekiery. Surowce: dioryt – 9; gnejs – 4, 6; kwarcyt – 1, 7, 8; pegmatyt – 2, 3; piaskowiec kwarcytowy – 5
- Ryc. 86. Dęby, gm. Dobre, stan. 29 (1, 2, 4-6); Kuczkowo, gm. Zakrzewo, stan. 1 (3); Sinarzewo, gm. Zakrzewo, stan. 1 (7). Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych (7) i kultury amfor kulistych (1-6): 1 – rozcieracz; 2 – żarno; 3 – siekiera; 4 – tłuk-gładzik-podkładka; 5 – odpad z produkcji; 6 – fragment żarna; 7 – młot. Surowce: amfibolit – 3; diabaz – 4; gnejs – 2, 7; granit – 6; piaskowiec kwarcytowy – 1, 5
- Ryc. 87. Dęby, gm. Dobre, stan. 29 (2, 3-5, 8, 9); Smarglin, gm. Dobre, stan. 51 (1, 6, 7). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – fragment żarna; 2 – odpad z produkcji; 3 – fragment płyty szlifierskiej; 4 – tłuk-gładzik; 5 – odpad zaawansowanych etapów obróbki; 6 – fragment siekiery; 7 – siekiera; 8 – rozcieracz; 9 – forma zaawansowana siekiery. Surowce: diabaz – 5, 7; dioryt – 6; gabra – 9; gnejs – 1, 2; kwarcyt – 3; piaskowiec kwarcytowy – 4, 8
- Ryc. 88. Opatowice, gm. Radziejów Kuj., stan. 42. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1, 3 – tłuki-gładziki; 2, 8 – półsurowiec siekier; 4, 6 – formy zaczątkowe siekier; 5 – półsurowiec topo-

- ra; 7 – fragment płyty szlifierskiej; 9 – odpad z produkcji; 10 – płyta szlifierska. Surowce: amfibolit – 4; bazalt – 8; dioryt – 5; gabro – 1; gnejs – 9; gnejs biotytowy – 2, 6; kwarcyt – 10; piaskowiec kwarcytowy – 7; porfir – 3
- Ryc. 89. Opatowice, gm. Radziejów Kuj., stan. 42. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – surowiak; 2, 5, 6 – odpady z produkcji; 3, 4 – tłuki; 7 – półsurowiec siekiery; 8, 10 – formy zaczątkowe siekier; 9 – płyta szlifierska. Surowce: gnejs – 1, 6, 7, 10; gnejs biotytowy – 8; granit – 3, 4; kwarcyt – 5; piaskowiec kwarcytowy – 2, 9
- Ryc. 90. Opatowice, gm. Radziejów Kuj., stan. 42. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – forma zaczątkowa siekiery; 2, 9 – półsurowiec siekier; 3, 4, 8 – odpady z produkcji; 5 – fragment tłuka-gładzika; 6 – siekiera; 7 – półsurowiec topora. Surowce: amfibolit – 9; bazalt – 6; diabaz – 5; gabro – 7; gnejs – 2, 3, 8; gnejs biotytowy – 1; granit – 4
- Ryc. 91. Opatowice, gm. Radziejów Kuj., stan. 42. Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych: 1 – rozcieracz-tłuk; 2 – fragment siekiery; 3, 7 – fragmenty toporów; 4, 9 – płyty szlifierskie; 5 – tłuk-gładzik-podkładka; 6 – forma zaczątkowa siekiery; 8 – fragment tłuka-gładzika; 10 – forma zaawansowana siekiery. Surowce: amfibolit – 2; diabaz – 3, 7; dioryt – 1, 10; gnejs biotytowy – 6; kwarcyt – 8; piaskowiec kwarcytowy – 4, 5, 9
- Ryc. 92. Kołuda Wielka, gm. Janikowo, stan. 13. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1, 2 – forma niedokończona rozcieracza; 3, 4 – fragmenty płyt szlifierskich; 5 – siekiera; 6 – rozcieracz-tłuk-podkładka (?); 7 – rozcieracz. Surowce: gabro – 6; gnejs biotytowy – 5; kwarcyt – 7; piaskowiec kwarcytowy – 3, 4; sjenit – 1, 2
- Ryc. 93. Bożejewice, gm. Strzelno, stan. 28 (1); Ciechrz, gm. Strzelno, stan. 25 (6); Żegotki, gm. Strzelno, stan. 2 (5), stan. 5 (2-4). Wybór wytworów kamiennych kultury pucharów lejkowatych (5) i kultury amfor kulistych (1-4, 6): 1, 4 – płyty szlifierskie; 2 – surowiak; 3 – tłuk; 5 – fragment żarna; 6 – fragment siekiery. Surowce: bazalt – 6; gabro – 2; granit – 3, 5; piaskowiec kwarcytowy – 1, 4
- Ryc. 94. Bożejewice, gm. Strzelno, stan. 22 (4); Ciechrz, gm. Strzelno, stan. 25 (1, 3, 5, 6); Żegotki, gm. Strzelno, stan. 2 (2). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – siekiera; 2 – fragment żarna; 3 – forma zaczątkowa siekiery; 4 – rozcieracz; 5 – fragment płyty szlifierskiej; 6 – rozcieracz-podkładka. Surowce: gabro – 1, 3; granit – 2; kwarcyt – 4; piaskowiec kwarcytowy – 5, 6
- Ryc. 95. Bożejewice, gm. Strzelno, stan. 22 (1); Ciechrz, gm. Strzelno, stan. 25 (2-6). Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – tłuk-gładzik; 2, 4 – fragmenty siekier; 3 – rozcieracz; 5, 6 – siekiery. Surowce: amfibolit – 4, 6; diabaz – 1, 5; dioryt – 3; gabro – 2
- Ryc. 96. Żegotki, gm. Strzelno, stan. 2. Wybór wytworów kamiennych kultury amfor kulistych: 1 – tłuk-podkładka; 2, 3 – formy zaawansowane siekier; 4, 6 – formy zaczątkowe siekier; 5 – płyta szlifierska. Surowce: amfibolit – 2; gabro – 3, 4; gnejs – 6; kwarcyt – 1; piaskowiec kwarcytowy – 5
- Ryc. 97. Porównanie całkowitego udziału (%) asortymentu surowców skalnych w materiale eratycznym oraz wśród produktów kamieniarstwa społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw (por. tab. 72)
- Ryc. 98. Porównanie przeciętnego udziału (%) asortymentu surowców skalnych w materiale eratycznym oraz wśród produktów kamieniarstwa społeczności kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych w rejonie Kujaw (por. tab. 72)

## List of Figures

- Fig. 1. The location and the extent of the areas surveyed in the study from where samples of the erratic material considered in the study originate. Key to Figure: 1 – the area of the study.
- Fig. 2. The location of the samples of erratic material viewed against the background of physical and geographical regionalization of the lakeland belt in the Wielkopolska region. Key to Figure: 1 – samples of erratic material (cf. Table 2)
- Fig. 3. The location of the samples of erratic material viewed against the background of the geomorphology of the lakeland belt in the Wielkopolska region. Key to Figure: 1 – samples of erratic material (cf. Table 2)
- Fig. 4. The percentage share of the erratic material studied in the areas of Lubusz Land (Ziemia Lubuska) and Kujawy (cf. Table 1)
- Fig. 5. The percentage share of the erratic material studied in the area of Ziemia Lubuska (cf. Table 2)
- Fig. 6. The percentage share of the erratic material studied in the area of Kujawy (cf. Table 2)
- Fig. 7. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. The location of the site viewed against the background of the physical and geographical regionalization of the western part of the lakeland belt in the Wielkopolska region. Key to Figure: 1 – a sample of erratic material (cf. Table 2)
- Fig. 8. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. The location of the site viewed against the background of the geomorphology of the western part of the lakeland belt in the Wielkopolska region. Key to Figure: 1 – a sample of erratic material (cf. Table 2)
- Fig. 9. Torzym, Sulęcín Province, Lubuskie Province, site 10. Location and contour plan, including the location of the boulder clay layer within the excavation area. Key: 1 – range of the site, 2 – area surveyed (excavated area), 3 – area of coverage of the boulder clay layer *in situ*, 4 – central reservation of the motorway, 5 – the area of the planned “German” motorway
- Fig. 10. Torzym, Sulęcín Province, Lubuskie Province, site 10. Location of erratics that form the boulder clay layer within Sections (ares) O – R. Key: 1 – glacial erratics (stones), 2 – archaeological objects, 3 – area of the occurrence of erratics surveyed archeologically and petrographically (the are is a unit area equal to 100 square meters).
- Fig. 11. Location of the samples of erratic material studied in the area of Kujawy viewed against the background of the physical and geographical regionalization of the easter part of the lakeland belt in the Wielkopolska region. Key: 1 – samples of erratic material (cf. Tables 2 and 6)
- Fig. 12. Location of the samples of erratic material surveyed in the area of Kujawy viewed against the background of the easter belt of the lakeland in the Wielkopolska region. Key: 1 – samples of erratic material (cf. Tables 2 and 6)
- Fig. 13. The range of the surface survey indicating raw material erratics in the area of the northern edge of the Kujawy Upland adjacent to the Toruń Basin (Polish: Kotlina Toruńska) with indicated locations of the heaps of the so-called fieldstones selected for examination. Key: 1 – heaps of fieldstones, 2 – range of the surface survey
- Fig. 14. The range of the surface survey indicating raw material erratics in the area of the north-eastern edge of the Upland adjacent to the middle part of the Tążyna valley, with indicated locations of the heaps of the so-called fieldstones selected for examination. Key: 1 – heap of the fieldstones, 2 – range of the surface survey
- Fig. 15. The range of the surface survey indicating raw material erratics in the area of the southern edge of the inner part of the Upland adjacent to the middle part of the Tążyna valley with indicated locations of the heap of the so-called fieldstones selected for examination. Key: 1 – heap of fieldstones, 2 – range of surface survey
- Fig. 16. The range of the surface survey indicating raw material erratics in the area of the southern edge of the inner part of the Upland adjacent to the middle part of the Bachorza valley with indicated locations of the

- heaps of the so-called fieldstones selected for examination. Key: 1 – heaps of fieldstones, 2 – range of the surface survey
- Fig. 17. The range of the surface survey indicating raw material erratics in the area of the southern edge of the Kujawy Upland with indicated locations of the heaps of the so-called fieldstones selected for examination. Key: 1 – heaps of fieldstones, 2 – range of the surface survey
- Fig. 18. The range of the surface survey indicating raw material erratics in the area of the eastern part of the Gnieźnińskie Lakeland with indicated locations of the heaps of the so-called fieldstones selected for examination. Key: 1 – heaps of fieldstones, 2 – range of the surface survey
- Fig. 19. Location of the samples of erratics gathered near the villages of Gniewkówiec and Rojewo in relation to the ecumene of the late-Neolithic groups of the population of FBC and GAC within the area of the southern part of the Toruń Basin (Kotlina Toruńska). Key: samples of erratic material, 2 – area with the radius of 5 km around the studied heaps of erratics, 3 – late-Neolithic settlement concentrations, i.e. the Tarkowo and Rojewice concentrations, 4 – archeological sites with sources testifying to Neolithic stonework included in the study
- Fig. 20. Location of the samples of erratic material gathered near the villages of Kijewo and Stanomin in relation to the ecumene of the late-Neolithic groups of the population of FBC and GAC in the area of the catchment area of the Middle Tążyna River. Key: 1 – samples of erratic material, 2 – the area with the radius of 5 km around the studied heaps of erratics, 3-4 – late-Neolithic settlement concentration, 5 – archeological sites with sources testifying to Neolithic stonework included in the study, 6 – erratic excavation pit – Goszczewo, site 13
- Fig. 21. Location of the samples of erratic material gathered near Sędzin and Wola Bachorna in relation to the ecumene of the late-Neolithic groups of the population of FBC and GAC within the area of the Middle Bachorza River. Key: 1 – samples of erratic material, 2 – area with the radius of 5 km around the studied heaps of erratics, 3 – late-Neolithic settlement concentration – Piaski Krzywosądzkie, 4 – archeological excavation sites with sources testifying to Neolithic stonework included in the study, 5 – the course of the Yamal-Europe natural gas pipeline
- Fig. 22. Location of the samples of erratic material gathered near Nasiłowo and Plebanka in relation to the ecumene of the late-Neolithic groups of the population of FBC and GAC in Opatowice, Radziejów Kujawski County, Włocławek Province. Key: 1 – samples of erratic material, 2 – the area with the radius of 5 km around the studied heaps of erratics, 3 – late-Neolithic concentration of settlements – Prokopiak Hill (Wzgórze Prokopiaka), 4 – archeological sites with sources testifying to Neolithic stonework included in the study
- Fig. 23. Location of the samples of erratic material that form the boulder clay layer in Strzelce-Krzyżanne, stand 56 in relation to the ecumene of the late-Neolithic groups of the population of FBC and GAC along the trough of Pakoskie Lake. Key: samples of erratic material, 2 – area with the radius of 5 km around the studied heaps of erratics, 3 – late-Neolithic settlement concentration, 4 – archeological sites with sources testifying to Neolithic stonework included in the study, 5 – erratic excavation pit – Strzelce-Krzyżanna, site 56, 6 – megalithic tombs (boulder burial sites), GAC, 7 – the course of the Yamal- Europe natural gas pipeline
- Fig. 24. Location of the samples of erratic raw materials gathered near Dysiek and Kamienieć on Lake Kamienieć in relation to the ecumene of the late Neolithic population of FBC and GAC within the area of Lake Kamienieć. Key: 1 – samples of erratic raw materials, 2 – area within the 5 km radius around the examined heaps of erratics, 3 – late-Neolithic settlement concentration, 4 – the course of the Yamal-Europe natural gas pipeline
- Fig. 25. Strzelce-Krzyżanna, Mogilno County, Kujawsko-pomorskie Province, site 56. Site and height guidelines. Key: 1 – the course of the Yamal-Europe natura gas pipeline, 2 – site extent, 3 – identified excavation area
- Fig. 26. Strzelce-Krzyżanna, Mogilno County, Kujawsko-pomorskie Province, site 56. The range of erratics forming the boulder clay viewed against the background of the arrangement of objects within the excavation site. Key: 1 – range of erratics forming boulder clay, 2 – excavation holes and pits, 3 – pits, 4 – fireplaces.
- Fig. 27. Percentage share of erratic material in the samples of pebbles and rocks surveyed in the area of the Kujawy Upland (Wysoczyzna Kujawska)
- Fig. 28. Percentage share of erratic material in the samples of pebbles and rocks surveyed in the area of the eastern part of Gniezno Lakeland (Pojezierze Gnieźnińskie)
- Fig. 29. Percentage share of erratic material in the sample of stones gathered near the village of Dysiek, Trzemeszno County, Wielkopolska Province
- Fig. 30. Percentage share of erratic material in the sample of stones gathered near the village of Gniewkówiec, Złotniki Kujawskie County, Kujawsko-pomorskie Province

- Fig. 31. Percentage share of erratic material in the sample of stones gathered near the village of Kamieniec, Trzemeszno County, Wielkopolska Province
- Fig. 32. Percentage share of erratic material in the sample of stones gathered near the village of Kijewo, Gniewkowo County, Kujawsko-pomorskie Province
- Fig. 33. Percentage share of erratic material in the sample of stones gathered near the village of Nasiłowo, Bytoń County, Kujawsko-pomorskie Province
- Fig. 34. Percentage share of erratic material in the sample of stones gathered near the village of Osłonki, Osiećciny County, Kujawsko-pomorskie Province
- Fig. 35. Percentage share of erratic material in the sample of stones gathered near the village of Plebanka, Radziejów Kujawski County, Kujawsko-pomorskie Province
- Fig. 36. Percentage share of erratic material in the sample of stones gathered near the village of Rojewo, county as above, Kujawsko-pomorskie Province
- Fig. 37. Percentage share of erratic material in the sample of stones gathered near the village of Sędzin, Zakrzewo County, Kujawsko-pomorskie Province
- Fig. 38. Percentage share of erratic material in the sample of stones gathered near the village of Stanomin, Dąbrowa Biskupia County, Kujawsko-pomorskie Province
- Fig. 39. Percentage share of erratic material in the sample of stones forming boulder clay in Strzelce-Krzyżanna, Mogilno County, Kujawsko-pomorskie Province
- Fig. 40. Percentage share of erratic material in the sample of stones gathered near Wola Bachorna, Zakrzewo County, Kujawsko-pomorskie Province
- Fig. 41. Average percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the area of the Kujawy region (including the sample from Osłonki)
- Fig. 42. Average percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the area of the Kujawy region (excluding the sample from Osłonki).
- Fig. 43. Average percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the area of the Kujawy Upland (Wysoczyzna Kujawska ) (including the sample from Osłonki)
- Fig. 44. Average percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the area of the Kujawy Upland (Wysoczyzna Kujawska) (excluding the sample from Osłonki)
- Fig. 45. Average percentage share of erratic material in the samples of stones examined in the area of the eastern part of the Gniezno Lakeland (Pojezierze Gnieźnieńskie)
- Fig. 46. Probable average percentage share of erratic material within the area (5 km radius) around the stone heaps examined in the Kujawy region.\
- Fig. 47. Probable average percentage share of erratic material within the area (5 km radius) around the stone heaps examined in the Kujawy Upland (Wysoczyzna Kujawska).\
- Fig. 48. Probable average percentage share of erratic material within the area (5 km radius) around the stone heaps examined in the eastern part of the Gniezno Lakeland (Pojezierze Gnieźnieńskie).\
- Fig. 49. Probable average percentage share of erratic material within the area (5 km radius) around the stone heaps examined in the northern edge of the Kujawy Upland
- Fig. 50. Probable average percentage share of erratic material within the area (5 km radius) around the stone heaps examined for the river basin of the middle Tążyńska River
- Fig. 51. Probable average percentage share of erratic material within the area (5 km radius) around the stone heaps examined for the river basin of the middle Bachorza River
- Fig. 52. Probable average percentage share of erratic material within the area (5 km radius) around the stone heaps examined in the southern edge of the Kujawy Upland
- Fig. 53. Percentage share (%) of stone raw materials in the inventories of the Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture in the Kujawy region
- Fig. 54. Percentage share (%) of stone raw materials in the inventories of the Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture in the area of the southern edge of the Toruń Basin (Polish: Kotlina Toruńska)
- Fig. 55. Percentage share (%) of stone raw materials in the inventories of the Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture in catchment area of the middle part of the Tążyńska stream
- Fig. 56. Percentage share (%) of stone raw materials in the inventories of the Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture in the middle part of the Bachorza stream basin
- Fig. 57. Percentage share (%) of stone raw materials in the inventories of the Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture in the area of the southern edge of the Kujawy Upland
- Fig. 58. Percentage share (%) of stone raw materials in the inventories of the Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture in the area of the western edge of the Kujawy Upland

- Fig. 59. The average percentage share (%) of stone raw materials in the inventories of the Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture in the Kujawy region.
- Fig. 60. Jezuicka Struga, Rojewo commune, site 17. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – a fragment of an adze; 2 – fragment of an advanced form of an axe; 3 – fragment of a polishing plate/tablet; 4 – grinding stone-hammerstone-footing; 5 – unfinished form of an axe. Raw materials: diorite – 1; gneiss – 2, 5; granite – 4; quartz sandstone – 3. Key: a – natural surface (cortical); b – scar surface; c – scrape marks; d – chop marks; e – polishing marks
- Fig. 61. Jezuicka Struga, Rojewo commune, site 17 (1, 2, 4, 6); Glinki, Rojewo commune, site 7 (3, 5). A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – semi-raw material for an axe; 2 – production waste; 3 – hammerstone-footing; 4 – unfinished form of an axe; 5, 6 – fragments of polishing plates. Raw materials: gneiss – 1, 2, 4; quartz sandstone – 5, 6; porphyry – 3
- Fig. 62. Jaszczółtowo, Rojewo commune, site 10 (1-4, 6); Liszkowice, Rojewo commune, site 24 (5). A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1, 3 – semi-raw material for axes; 2, 5 – polishing plates; 4 – axe; 6 – grinding stone. Raw materials: amphibolite – 1; diabase – 4; biotite gneiss – 3; granite – 6; quartz sandstone – 2, 5
- Fig. 63. Jaszczółtowo, Rojewo commune, site 10 (5); Liszkowice, Rojewo commune, site 24 (1-4, 6). A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – semi-raw material for an axe; 2 – fragment of a polishing plate; 3 – hammerstone-polisher; 4 – semi-raw material; 5 – fragment of an axe; 6 – unfinished form of an axe. Raw materials: gneiss – 1, 3, 4, 6; biotite gneiss – 5; quartz sandstone – 2
- Fig. 64. Tarkowo, Nowa Wieś Wielka commune, site 14 (1, 2, 5, 6); site 23 (3, 4). A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – a piece of production waste; 2 – core; 3 – fragment of an unfinished form of quern; 4 – hammerstone-polisher; 5 – unfinished form of an axe; 6 – fragment of a polishing plate. Raw materials: gabbro – 5; gneiss – 2; granite – 3; quartzite – 1; quartz sandstone – 4, 6
- Fig. 65. Tarkowo, Nowa Wieś Wielka commune, site 23. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1, 4 – semi-raw material for axes; 2 – fragment of a polishing plate; 3 – concretion; 5 – unfinished form of an axe/adze. Raw materials: basalt – 1, 3; gneiss – 4; biotite gneiss – 5; quartz sandstone – 2
- Fig. 66. Tarkowo, Nowa Wieś Wielka commune, site 23. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – unfinished form of a hammer; 2 – unfinished form of a polishing plate; 3 – hammerstone-polisher; 4, 5 – fragments of polishing plates. Raw materials: granite – 3; quartzite – 1; quartz sandstone – 2, 4, 5
- Fig. 67. Tarkowo, Nowa Wieś Wielka commune, site 23. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – unfinished form of a hammer; 2 – semi-raw material for an axe; 3, 4 – unfinished forms of axes; 5 – fragment of a polishing plate; 6 – production waste material; 7 – polishing plate. Raw materials: gneiss – 3, 4; biotite gneiss – 2; granite – 1; quartzite – 5; quartz sandstone – 6, 7
- Fig. 68. Tarkowo, Nowa Wieś Wielka commune, site 23. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – concretion; 2 – fragment of an unfinished form of an adze; 3 – hammerstone-polisher; 4 – fragment of an unfinished form of an axe; 5, 6 – fragments of axes. Raw materials: amphibolite – 6; basalt – 1, 5; gabbro – 3, 4; biotite gneiss – 2
- Fig. 69. Tarkowo, Nowa Wieś Wielka commune, site 23. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – grinding stone-footing; 2, 5-7 – fragments of shaft-hole axes; 3 – axe; 4, 8 – fragments of axes. Raw materials: diabase – 6; gabbro – 2, 3; gneiss – 8; biotite gneiss – 5, 7; łupek – 4
- Fig. 70. Tarkowo, Nowa Wieś Wielka commune, site 23 (3, 5, 6); site 32 (1, 2, 4). A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – concretion; 2, 6 – semi-raw material for axes; 3 – fragment of an axe; 4 – axe; 5 – unfinished form of an adze. Raw materials: amphibolite – 1, 3, 4; diorite – 2; gabbro – 5; gneiss – 6
- Fig. 71. Tarkowo, Nowa Wieś Wielka commune, site 31. A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – semi-raw material; 2, 7 – unfinished forms of polishing plates; 3 – a piece of production waste; 4 – fragment of a polishing plate; 5 – fragment of a quern; 6 – unfinished form of an adze. Raw materials: gneiss – 1, 6; granite – 5; quartz sandstone – 2-4, 7
- Fig. 72. Tarkowo, Nowa Wieś Wielka commune, site 31. A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – polishing plate; 2, 4 – semi-raw material for grinding stones; 3 – core-hammerstone; 5 – a piece of production waste; 6, 7 – fragments of polishing plates; 8 – semi-raw material for an axe. Raw materials: gabbro – 3, 8; gneiss – 4, 5; granite – 2; quartz sandstone – 1, 6, 7
- Fig. 73. Tarkowo, Nowa Wieś Wielka commune, site 31 (2-7); site 49 (1). A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1, 6 – fragments of polishing plates; 2, 5 – unfinished forms of axes; 3 – a piece of production waste; 4 – polishing stone; 7 – semi-raw material for an axe. Raw materials: amphibolite – 7; basalt – 5; gneiss – 2; quartz sandstone – 1, 3, 4, 6

- Fig. 74. Podgaj, Aleksandrów Kuj. commune, site 6A. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1, 8 – hammerstones-polishing stones; 2, 7 – semi-raw material for axes; 3-5 – pieces of production waste; 6 – polishing plate. Raw materials: gabbro – 4; gneiss – 2, 3, 5, 7; quartzite – 1; quartz sandstone – 6, 8
- Fig. 75. Podgaj, Aleksandrów Kuj. commune, site 6A. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – advanced form of an axe; 2 – axe; 3 – grinding stone-polishing stone; 4 – fragment of a quern. Raw materials: basalt – 2; diabase – 1; gabbro – 3; gneiss – 4
- Fig. 76. Podgaj, Aleksandrów Kuj. commune, site 6A. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1, 2, 4 – fragments of axes; 3, 7, 8 – fragments of polishing plates; 5 – polishing stone-footing; 6 – hammerstone-polishing stone; 9 – fragment of a grinding stone; 10 – grinding stone. Raw materials: diabase – 6; gabbro – 4; gneiss – 2; biotite gneiss – 1; quartz sandstone – 3, 5; 7-10
- Fig. 77. Goszczewo, Aleksandrów Kuj. commune, site 13. A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – core; 2, 3 – unfinished forms of axes; 4, 5 – unfinished forms of polishing plates. Raw materials: amphibolite – 3; gneiss – 1, 2; quartz sandstone – 4, 5
- Fig. 78. Goszczewo, Aleksandrów Kuj. commune, site 13. A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – advanced form of an axe; 2, 5 – fragments of polishing plates; 3, 4 – hammerstones-polishing stones; 6 – unfinished form of an axe. Raw materials: basalt – 6; diabase – 3; gabbro – 4; gneiss – 1; quartz sandstone – 2, 5
- Fig. 79. Chlewiska, Dąbrowa Biskupia commune, site 56 (1, 5, 8); Goszczewo, gm. Aleksandrów Kuj., site 16 (2-4, 6, 7). A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – semi-raw material for an axe; 2, 4 – pieces of production waste; 3 – axe; 5 – fragment of an axe (?); 6 – polishing plate; 7 – unfinished form of a quern; 8 – concretion. Raw materials: gneiss – 1, 2, 5, 8; biotite gneiss – 3; granit – 4, 7; quartz sandstone – 6
- Fig. 80. Chlewiska, Dąbrowa Biskupia commune, site 56 (9); Goszczewo, gm. Aleksandrów Kuj, site 16 (1-8). A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1, 7 – unfinished forms of axes; 2, 3, 5, 6, 9 – pieces of production waste; 4 – semi-raw material for an axe; 8 – unfinished form of a quern. Raw materials: gneiss – 1, 3-5, 7; granite – 9; quartzite – 2, 6; syenite – 8
- Fig. 81. Przybranowo, Aleksandrów Kuj. commune, site 10. A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – concretion; 2-5 – semi-raw material for grinding stones; 6 – semi-raw material for an axe; 7, 9, 10 – semi-raw material; 8 – unfinished form of a polishing plate. Raw materials: diorite – 6; gneiss – 7, 9, 10; granite – 3; quartz sandstone – 8; porphyry – 1; syenite – 2, 4, 5
- Fig. 82. Przybranowo, Aleksandrów Kuj. commune, site 10. A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – polishing plate; 2 – unfinished form of a polishing plate; 3 – hammerstone-polishing stone; 4, 6 – unfinished forms of axes; 5 – semi-raw material for an axe. Raw materials: gabbro – 5; biotite gneiss – 6; quartzite – 2; schist – 4; quartz sandstone – 1, 3.
- Fig. 83. Przybranowo, Aleksandrów Kuj. commune, site 10. A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – fragment of a polishing plate; 2, 5, 6 – advanced forms of axes; 3 – polisher; 4 – a piece of production waste. Raw materials: amphibolite – 6; basalt – 5; diabase – 7; biotite gneiss – 2; quartzite – 1; quartz sandstone – 3, 4
- Fig. 84. Przybranowo, Aleksandrów Kuj. commune, site 10. A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1, 4 – unfinished forms of querns; 2, 6 – semi-raw material for grinding stones; 3 – unfinished form for a polishing plate; 5 – semi-raw material for an axe/shaft-hole axe (?); 3 – hammerstone-polishing stone-footing. Raw materials: gneiss – 1, 2, 4, 6; biotite gneiss – 5; granite – 7; quartzite – 3
- Fig. 85. Przybranowo, Aleksandrów Kuj. commune, site 10. A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – unfinished form of a polishing plate; 2 – hammerstone-grinding stone; 3, 6 – pieces of production waste; 4 – fragment of a quern; 5, 8 – fragments of polishing plates; 7 – polishing plate; 9 – semi-raw material for an axe. Raw materials: diorite – 9; gneiss – 4, 6; quartzite – 1, 7, 8; pegmatite – 2, 3; quartz sandstone – 5
- Fig. 86. Dęby, Dobre commune, site 29 (1, 2, 4-6); Kuczkowo, Zakrzewo commune, site 1 (3); Sinarzewo, Zakrzewo commune, site 1 (7). A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture (7) and the Globular Amphore Culture (1-6): 1 – grinding stone; 2 – quern; 3 – axe; 4 – hammerstone-polishing stone-footing; 5 – a pieces of production waste; 6 – fragment of a quern; 7 – hammer. Raw materials: amphibolite – 3; diabase – 4; gneiss – 2, 7; granite – 6; quartz sandstone – 1, 5
- Fig. 87. Dęby, Dobre commune, site 29 (2, 3-5, 8, 9); Smarglin, gm. Dobre, site 51 (1, 6, 7). A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – fragment of a quern; 2 – a piece of production waste; 3 – fragment of a polishing plate; 4 – hammerstone-polisher; 5 – a piece of waste of advanced stages of

- stone working; 6 – fragment of an axe; 7 – axe; 8 – grinding stone; 9 – advanced form of an axe. Raw materials: diabase – 5, 7; diorite – 6; gabbro – 9; gneiss – 1, 2; quartzite – 3; quartz sandstone – 4, 8
- Fig. 88. Opatowice, Radziejów Kuj. commune, site 42. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1, 3 – hammerstones-polishing stones; 2, 8 – semi-raw material for axes; 4, 6 – unfinished forms of axes; 5 – semi-raw material for an adze; 7 – fragment of a polishing plate; 9 – a piece of production waste; 10 – polishing plate. Raw materials: amphibolite – 4; basalt – 8; diorite – 5; gabbro – 1; gneiss – 9; biotite gneiss – 2, 6; quartzite – 10; quartz sandstone – 7; porphyry – 3
- Fig. 89. Opatowice, Radziejów Kuj. commune, site 42. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – concretion; 2, 5, 6 – pieces of production waste; 3, 4 – hammerstones; 7 – semi-raw material for an axe; 8, 10 – unfinished forms of axes; 9 – polishing plate. Raw materials: gneiss – 1, 6, 7, 10; biotite gneiss – 8; granite – 3, 4; quartzite – 5; quartz sandstone – 2, 9
- Fig. 90. Opatowice, Radziejów Kuj. commune, site 42. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – unfinished form of an axe; 2, 9 – semi-raw material for axes; 3, 4, 8 – pieces of production waste; 5 – fragment of a hammerstone-polishing stone; 6 – axe; 7 – semi-raw material for an adze. Raw materials: amphibolite – 9; basalt – 6; diabase – 5; gabbro – 7; gneiss – 2, 3, 8; biotite gneiss – 1; granite – 4.
- Fig. 91. Opatowice, Radziejów Kuj. commune, site 42. A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture: 1 – grinding stone-hammerstone; 2 – fragment of an axe; 3, 7 – fragments of axes; 4, 9 – polishing plates; 5 – hammerstone-polishing stone-footing; 6 – unfinished form of an axe; 8 – fragment of a hammerstone-polishing stone; 10 – advanced form of an axe. Raw materials: amphibolite – 2; diabase – 3, 7; diorite – 1, 10; biotite gneiss – 6; quartzite – 8; quartz sandstone – 4, 5, 9
- Fig. 92. Kołuda Wielka, Janikowo commune, site 13. A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1, 2 – unfinished form of a grinding stone; 3, 4 – fragments of polishing plates; 5 – axe; 6 – grinding stone-hammerstone-footing (?); 7 – grinding stone. Raw materials: gabbro – 6; biotite gneiss – 5; quartzite – 7; quartz sandstone – 3, 4; syenite – 1, 2
- Fig. 93. Bożejewice, Strzelno commune, site 28 (1); Ciechrz, Strzelno commune, site 25 (6); Żegotki, gm. Strzelno, site 2 (5), site 5 (2-4). A selection of stone products of the Funnel Beaker Culture (5) and Globular Amphorae Culture (1-4, 6): 1, 4 – polishing plates; 2 – concretion; 3 – hammerstone; 5 – fragment of a quern; 6 – fragment of an axe. Raw materials: basalt – 6; gabbro – 2; granite – 3, 5; quartz sandstone – 1, 4
- Fig. 94. Bożejewice, Strzelno commune, site 22 (4); Ciechrz, Strzelno commune, site 25 (1, 3, 5, 6); Żegotki, gm. Strzelno, site 2 (2). A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – axe; 2 – fragment of a quern; 3 – unfinished form of an axe; 4 – grinding stone; 5 – fragment of a polishing plate; 6 – grinding stone-footing. Raw materials: gabbro – 1, 3; granite – 2; quartzite – 4; quartz sandstone – 5, 6
- Fig. 95. Bożejewice, Strzelno commune, site 22 (1); Ciechrz, Strzelno commune, site 25 (2-6). A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – hammerstone-polishing stone; 2, 4 – fragments of axes; 3 – grinding stone; 5, 6 – axes. Raw materials: amphibolite – 4, 6; diabase – 1, 5; diorite – 3; gabbro – 2
- Fig. 96. Żegotki, Strzelno commune, site 2. A selection of stone products of the Globular Amphorae Culture: 1 – hammerstone-footing; 2, 3 – advanced forms of axes; 4, 6 – unfinished forms of axes; 5 – polishing plate. Raw materials: amphibolite – 2; gabbro – 3, 4; gneiss – 6; quartzite – 1; quartz sandstone – 5
- Fig. 97. A comparison of the total percentage share (%) of the rock raw material assortment in the erratic material and among products of Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture societies in the Kujawy region (cf. Table 72)
- Fig. 98. A comparison of the average percentage share (%) of the rock raw material assortment in the erratic material and among products of Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture societies in the Kujawy region (cf. Table 72)

## Spis fotografii

- Fot. 1. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Strefa stanowiska z brukiem morenowym *in situ*. Widok od strony zachodniej (fot. A. Romańska)
- Fot. 2. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Rozmieszczenie eratyków tworzących bruk morenowy *in situ* na arach O–Q. Widok od strony południowo-wschodniej (fot. A. Romańska)
- Fot. 3. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Rozmieszczenie eratyków tworzących bruk morenowy *in situ* na arach P(19, 20) – Q (19, 20). Widok od strony południowej (fot. A. Romańska)
- Fot. 4. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze O19 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 5. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze O19 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 6. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze O20 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 7. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze O20 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 8. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P18 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 9. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P18 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 10. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P18 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 11. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P20 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 12. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P20 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 13. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P21 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 14. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P21 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 15. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze P21 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 16. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze Q20 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 17. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze Q20 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 18. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze Q21 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 19. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze Q21 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 20. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze R21 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 21. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze R21 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 22. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze R21 (fot. P. Chachlikowski)

- Fot. 23. Torzym, pow. Sulęcín, woj. lubuskie, stan. 10 (AUT 14). Kamienie eratyczne zbadane na arze R21 (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 24. Oględziny archeopetrograficzne eratyków tworzących pryzmę kamieni zebranych w okolicach Kamieńca, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie (Fot. M. Chachlikowska)
- Fot. 25. Oględziny archeopetrograficzne eratyków tworzących pryzmę kamieni zebranych w okolicach Plebanki, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie (Fot. B. Stoma)
- Fot. 26. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Rojewa, gm. *loco*, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 27. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Stanomina, gm. Dąbrowa Biskupia, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 28. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Woli Bachornej, gm. Zakrzewo, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 29. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 30. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Plebanki, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 31. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Dysieka, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 32. Pryzma kamieni eratycznych zebranych w okolicach Kamieńca, gm. Trzemeszno, woj. wielkopolskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 33. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Rojewa, gm. *loco*, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 34. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Rojewa, gm. *loco*, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 35. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Rojewa, gm. *loco*, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 36. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 37. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 38. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 39. Eratyk bazaltu zbadany w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 40. Eratyk bazaltu zbadany w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Nasiłowa, gm. Bytoń, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 41. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Plebanki, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)
- Fot. 42. Surowce eratyczne zbadane w pryzmie kamieni zebranych w okolicach Plebanki, gm. Radziejów Kujawski, woj. kujawsko-pomorskie (fot. P. Chachlikowski)

## List of Photographs

- Photo. 1. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. The area of the sampling site with boulder clay *in situ*. A view from the west. (Photo. A. Romańska)
- Photo. 2. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. The location of erratics within the boulder clay *in situ* in Sections (ares) O – Q. View from the south-east. (Photo. A. Romańska)
- Photo. 3. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. The location of erratics within the boulder clay *in situ* in Sections (ares) P(19, 20) – Q (19, 20). View from the south. (Photo. A. Romańska)
- Photo. 4. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic-derived stones examined in Section (are) O19. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 5. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) O19. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 6. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) O20. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 7. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) O20. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 8. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) P18. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 9. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) P18. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 10. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) P18. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 11. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) P20. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 12. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) P20. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 13. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) P21. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 14. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) P21. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 15. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) P21. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 16. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) Q20. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 17. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) Q20. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 18. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) Q21. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 19. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) Q21. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 20. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) R21. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 21. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) R21. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 22. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) R21. (Photo. P. Chachlikowski)

- Photo. 23. Torzym, Sulęcín County, Lubuskie Province, site 10. Erratic stones examined in Section (are) R21. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 24. Archaeological and petrographic examination of the erratics forming the heap of stones gathered in the surroundings of the village of Kamieniec, Trzemeszno County, Wielkopolska Province. (Photo. M. Chachlikowska)
- Photo. 25. Archaeological and petrographic examination of the erratics forming the heap of stones gathered in the surroundings of the village of Plebanka, Radziejów Kujawski County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. B. Stoma)
- Photo. 26. The heap of erratic stones gathered near the village of Rojewo, county as above, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 27. The heap of erratic stones gathered near the village of Stanomin, Dąbrowa Biskupia County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 28. The heap of erratic stones gathered near the village of Wola Bachorna, Zakrzewo County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 29. The heap of erratic stones gathered near the village of Nasiłowo, Bytoń County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 30. The heap of erratic stones gathered near the village of Plebanka, Radziejów Kujawski County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 31. The heap of erratic stones gathered near the village of Dysiek, Trzemeszno County, Wielkopolska Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 32. The heap of erratic stones gathered near the village of Kamieniec, Trzemeszno County, Wielkopolska Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 33. Erratic material examined in the heap of stones gathered near Rojewo, county as above, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 34. Erratic material examined in the heap of stones gathered near Rojewo, county as above, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 35. Erratic material examined in the heap of stones gathered near Rojewo, county as above, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 36. Erratic material examined in the heap of the stones gathered near Nasiłowo, Bytoń County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 37. Erratic material examined in the heap of the stones gathered near Nasiłowo, Bytoń County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 38. Erratic material examined in the heap of the stones gathered near Nasiłowo, Bytoń County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 39. Basalt erratic examined in the heap of the stones gathered near Nasiłowo, Bytoń County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 40. Basalt erratic examined in the heap of stones gathered near Nasiłowo, Bytoń County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 41. Erratic material examined in the heap of stones gathered near Plebanka, Radziejów Kujawski County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)
- Photo. 42. Erratic material examined in the heap of stones gathered near Plebanka, Radziejów Kujawski County, Kujawsko-pomorskie Province. (Photo. P. Chachlikowski)

## Summary

# Erratic Raw Materials in the Stone Implement Production of Early Agrarian Societies in the Polish Plain (from the 4th - 3rd. C. BC)

The paramount consideration in resolving issues concerning the procurement and use of stone raw material, i.e. the so-called stone tool production, of the societies settled in the Polish Plain (Polish: Niż Polski) in the Neolithic is to properly distinguish and estimate local resources of erratic raw material – the rock material deposited by the receding ice sheet of the last Glacial Maximum (the most recent Scandinavian Pleistocene glacial episode) in the area. Due to geological conditions, this area is by nature deprived of the bulk of primary natural resources of rock raw materials applicable for stone implement production in the past. Therefore, for the prehistoric local population the erratics occurring in the area constituted not only an easily available pool of raw materials close at hand, but also were the basic and the only local source for the procurement of raw materials for the local stone tool production.

Until quite recently, though, the state of knowledge on the erratics of Scandinavian origin deposited in the Polish Plain has made it impossible to present a more detailed, and first of all reliable characteristics of the local resources of raw materials that would satisfy the demand for raw material for stone tool production of the local population. This situation mainly resulted from the lack of appropriate methodological and programme approach to work in this coverage area in a programmatic cooperation, and essentially from the lack of properly documented fieldwork and academic research in terms of available source material.

The present work sums up the results of many years of analysis of the fieldwork and analytical studies of the author aimed at attaining a comprehensive picture of erratic raw materials occurring in the Polish Plain. The results of the relevant in-

terdisciplinary studies have made it now possible to attempt to estimate in a more comprehensive and reliable way the local Fennoscandic erratics. As a result, not only a set of general characteristics (in terms of frequency and assortment) of rock raw materials to be found among erratics deposited in the Polish Plain has been possible, but also a multi-faceted estimations of the local rock resources, set subsequently against the background of the experience in stone implement production of the societies settled in the Polish Plain in late Neolithic.

## Chapter 1. General characteristics of erratic raw materials examined in Ziemia Lubuska and the Kujawy region

The characteristics of the structure (in terms of assortment and frequency) of erratic stone raw materials occurring in the valley part of Niż Polski (the Polish Plain) is based on an analysis of boulders and pebbles that are to be found in Ziemia Lubuska (Lubusz Land) and the Kujawy region (Fig. 1). In total, 13 samples of Fennoscandian erratics extracted in both aforementioned areas, overrun by the last Pleistocene glaciation, have been examined. The bulk of the samples, involving as many as 12 samples, represents stone material sorted out for analysis from among erratics resting in the Kujawy region, whereas the remaining single sample is composed of rocks deposited in Ziemia Lubuska.

Erratic material chosen for the archaeological and petrological examination was sorted out

mainly from piles of the so-called fieldstones located within the area of Kujawy. The stones that were selected for examination came from a number of rock blocks, numerous in the area, of different fraction piled up in clearance cairns. This group consisted of boulders previously removed by framers from local arable fields and collected into mounds or cairns. In this way, i.e. from the piles of boulders, 11 samples of erratics were selected for further analysis (Chapter 4.1., 4.5.).

The further 2 samples of erratics were selected from glacial erratics forming the so-called moraine pavements, i.e. natural accumulation of boulders and pebbles of different size embedded in glacial deposits (residuals) and forming numerous forms of the landscape of the early glacial period in the Polish Plain. Thus obtained samples represent stones retrieved from the glacial pavement spread over a large area near Torzym in Ziemia Lubuska (Chapter 3.) and Strzelce-Krzyżanna in the eastern part of Pojezierze Gnieźnieńskie (Gnieźnieńskie Lakeland), also known as Pojezierze Mogileńskie (Mogilno Lakeland) (Chapter 4.4.).

From the total number of 13 samples of erratic raw material, 11 include rocks retrieved from piles of the so-called fieldstones located in the Kujawy region. They represent boulders and pebbles selected from 9 heaps of erratics located in Wysoczyzna Kujawska (Kujawy Upland) (samples Nos. 3, 5-11 and 13), and 2. heaps of stones piled up in a number of locations in Mogileńskie Lakeland (samples No. 2 and 4). In turn, 2 samples selected for study from among erratics forming glacial pavements, represent boulders and pebbles retrieved from pavements unearthed *in situ* during excavations at site 10 at Torzym in Pojezierze Lubuskie (Lubuskie Lakeland) (sample No. 1) and site 56 at Strzelce-Krzyżanna in Pojezierze Mogileńskie (sample No. 12).

The exact location of the heaps of field stones examined in the area of the Kujawy region, as well as sites with glacial pavements at Strzelce-Krzyżanna and at Torzym from where the samples of glacial erratics included in the present study originated, are presented in Figs. 2 and 3. The total list (specification) of erratic raw materials recognized and verified in the stone samples from Ziemia Lubuska and Kujawy is juxtaposed in Table 1. The characteristics of the assortment and the frequency of Fennoscandic erratics in all

of the 13 samples under scrutiny are shown in Table 2. The percentage share (%) of rock raw material determined in the erratics from Kujawy and those from Ziemia Lubuska is presented in Fig. 4. In addition, the percentage share is illustrated separately for stone samples from both areas in Figs. 5 and 6.

In total, the number of 39,046 glacial erratics have been determined petrographically. For the samples collected in the Kujawy region, a determination of the constituting raw material was performed for 25,276 boulders and pebbles, whereas for the erratics from Ziemia Lubuska that had been selected from the glacial pavement at Torzym, the affinity of rocks was established for 13,770 specimens (items) (Tables 1, 2).

## Chapter 2. Methodical assumptions of the study of erratic raw material

From among 13 samples of glacial boulders considered in the present study, 11 (i.e. samples Nos. 2-11 and 13) represent rock material marked off from the piles of the so-called fieldstones located in the Kujawy region. The further 2 samples of erratics (samples Nos. 1 and 12) were extracted from glacial moraine pavements at Torzym and Strzelce-Krzyżanna.

The Kuyavian erratic samples were isolated for archeological and petrological examination by way of a selection of items from the rock material available in numerous heaps of stones located over the area of five the so-called sample surfaces scheduled for extensive field work in the study (Chapter 4.3.1.). The characteristics of erratic raw materials occurring in the area of the sample surfaces selected for the study was based in every instance on the results of the analysis of two samples of erratics always selected for a careful examination from two separate heaps of stones (Chapter 4.3.1., 7.).

It was only in the case of a single heap of stones, from among the total number of 11 heaps of erratics in the Kujawy region selected for the study, that lithological survey (examination) was carried out for all of the stones piled up in the heap. As far as the remaining 10 heaps are concerned, the analysis involved boulders and pebbles that formed a giv-

en part of the whole of the heaps (Chapter 4.1., 6.1.). Still, another method was used for a delimitation of the samples of erratics selected from moraine pavements. In the case of the pavement unearthed at Torzym, an appropriate examination was carried out for rocks collected from the surface of the earth covering the area of 11.5 ares (a metric unit of area equal to 100 square meters (119.6 square yards) (Chapter. 3.), whereas the sample of erratics retrieved at Strzelce-Krzyżanna represented stones selected from the area covering about 3 ares (Chapter 4.4.).

The petrographical examination included only those erratics that met strictly defined dimension conditions. The guiding principle was to choose only those rock blocks that, due to their shape and size, were suitable for their further processing in order to create all possible forms of tools that we know to have been produced by the population of the Polish Plain in prehistory. The above archaeometric criteria were applied during the examination of erratics selected for analysis from both heaps of the so-called fieldstones and the samples selected from the boulders and pebbles that formed residuals unearthed at Torzym and Strzelce-Krzyżanna.

The selection of erratics for the lithological scrutiny according to precisely defined archaeometric criteria, i.e. only those specimens that had the shape and size meeting the requirements of a prehistoric stoneworker, has an essential justification. The fact is that studies on the petrographic composition of erratics from the area of the Polish Plain testify to the dependence between the assortment and frequency structure of erratics and the fraction of stones under investigation. Things as they were, however, show that studies carried out by geologists on the erratics from the area took into consideration in the main rock fractions impractical in prehistoric stone tool production due to their shape and size. In stone implement production of the local population the predominant technique was the one that was based on an appropriate selection of concretion (hard, compact mass of matter) that would, by nature, suit the morphometrics of the final product, i.e. the one that would have fit in, in the best way they could, the envisaged function of a tool in terms of its shape and size. Because of obvious reasons, gravel fractions of erratics were simply out of interest

for the prehistoric stone worker, while boulders with very large sizes were only marginally used in stone tool production.

The dependence between the fraction of the samples of erratics selected for the petrographic scrutiny and their assortment frequency is not irrelevant for a proper evaluation of the inventory of glacial erratics useful in tool production for the prehistoric societies in the Polish Plain. Hence, it is only a properly applied archeometric delimitation of erratics under examination, based on the lithological analysis of rock blocks with sizes and shapes appropriate for their use in a production of a full repository of stone artefacts used by this population, that guarantees a reliable evaluation of the potential of the available raw material from the Polish Plain that would have satisfied the demand for raw material for stone production for the population that once inhabited the area in the past.

Another condition that was decisive in qualifying the heaps of fieldstones considered in the study in view of archeological and petrological examination was the appropriate number of the composing boulders and pebbles. Therefore, in making the selection of stone heaps in the Kujawy region the assumption was made that each of the heaps of stones selected for the study should involve a sample that would include at least 1,000 appropriate rock blocks in terms of shape and size. The same criteria were adopted during the delimitation of rock samples selected from the glacial pavements at Torzym and Strzelce-Krzyżanna. The minimum number of each of the 13 erratic samples selected for the analysis is then more than 1,000 specimens (items) to be determined in view of their petrographic characteristics (properties) that would meet the precisely set criteria concerning the shape and size (Table 2). Still another necessary condition in the selection of boulders and pebbles for the study was, in the case of erratics piled up in heaps, a possibility to obtain some information on the size of the area of the arable land they had been collected from (Chapter 6.1.).

The petrographic characteristics of the erratic raw material was carried out for all boulders and pebbles selected from the heaps of stones, and from the erratics forming moraine pavements that were suitable for manufacturing all known stonework products created in the Polish Plain in prehistory. The petrographic survey included then the

whole of the selected stone samples that satisfied all the criteria for the delimitation of a sample (shape, size and number) regardless indeed of the so-called indicative usability of the analysed raw material. It was then the whole number of erratics, regardless of their raw material's affiliation, that made it possible to indicate, irrelevant from the archaeological perspective, their matching Fennoscandic home (original) areas that. The thing is that the petrographic evaluation was applied to all erratic rocks included in the stone samples marked off for examination, therefore not only the so-called indicator and statistical erratics, that include only 40-50% of the whole of the erratic raw material occurring in the areas covering the last Scandinavian glaciation. In this way, slightly more than a half, i.e. as much as 50-60% of all erratics, was not subjected for any geological scrutiny, which is not without its influence upon a reliable assessment of the inventory of erratic rocks in the Polish Plain.

The petrographic characteristics of erratics in the samples of stones examined in Ziemia Lubuska and the Kujawy region was carried out with the application of macroscopic scrutiny of the raw material of all boulders and pebbles (extracted from heaps and moraine pavements) that satisfied the required archaeometric conditions (requirements). Proper raw material designation of erratics was always performed on the basis of the physical examination of a fresh, i.e. not eroded or weatherbeaten splitted pieces of rock (Photos: 4-25 and 33-42), as only these samples prevent us from making an erroneous petrographic classification. The application of macroscopic identification of raw material towards the stone samples considered in the present work can be thus justified by the fact that a bare eye examination (supported by a magnifying glass) makes it possible to recognize properly the petrographic classification of the majority of erratics occurring in the Polish Plain.

The present work does not provide a detailed list of clearly identified raw material of erratics, i.e. a list that would include numerous variations of certain lithological types of rock. The argument for not including a detailed list and one that would rather be in favour of the inclusion of a more generalised inventory of rocks is that there is no indication whatsoever that would justify the claim

that the general practice in the stone implement production in the Polish Plain in prehistory was to prefer certain specific varieties of raw material chosen from the same type of rock. With reference to the substantial majority of products made of stone, a selection of appropriate raw material designed for their manufacture was ruled by a selection of rock featuring technical and utilitarian properties congruent mainly to the type of rock and not to its variations. Such a deliberate selection of raw material, undoubtedly recognizable in stone tool production in prehistory, was directed towards physical features attributed almost exclusively to certain, precisely defined by the prehistoric tool maker, types of rocks and not to their variations, whose selection was determined by the future purpose (use) of the final product. Hence, a detailed petrographic characteristics of the analysed samples of erratics seems, in this case, not really justified. However, it seems fairly justified and purposeful, in view of the perspective of the current state of knowledge of the utilization of rock raw material in the Polish Plain in prehistory, to adopt a generalised inventory of erratic raw materials (Tables 1, 2 and 6-8) that takes into account lithological varieties of rocks that were significant in the stone tools production of the inhabitants of this particular area (Chapter 8.). More detailed petrographic descriptions was retained, however, for biotite gneiss and quartz sandstone. This was motivated by the well-proven preference, clearly distinguishable in the Polish Plain in prehistory, in utilising these particular varieties from among many other concomitant raw materials. The popular demand for biotite gneiss and quartz sandstone with local stone workers was not accidental, but was rather imposed by both the requirements of the selection of varieties with the highest technical and utilitarian parameters available from rocks of the same type, and the choice triggered by cultural factors.

The erratic rocks used in the study represent the structure (assortment and frequency) typical for local communities of the Polish Plain. This claim can be justified by a selection of a relatively large number of boulders and pebbles for the study, with the archeometric criterion concurrently taken into consideration. To take into consideration appropriate parameters concerning the shape and size, which was observed during the de-

limitation process of the erratic samples examined in Ziemia Lubuska and the Kujawy region, is a *sine qua non* condition underlying any reliable archaeological studies on the resources of erratic raw material available for the communities inhabiting the Polish Plain in the past.

The author's belief that the inclusion of the selected samples of erratic blocks, numerous enough and appropriate in terms of size and shape, refers both to the samples examined in the Kujawy region and those from Ziemia Lubuska. The samples of erratics from Kujawy in particular are treated in this work as particularly useful in a comprehensive and insightful evaluation of the inventory of stone raw material available for prehistoric communities of this area. Admittedly, we have here a solitary sample of erratics for Lubuskie Lakeland, but, having in mind its considerable numbers and, at the same time the small area from which they were extracted, the petrographic characteristics of the rocks from this area should be also considered as a relatively representative. The structure (that of frequency and assortment) of erratics selected from the moraine pavement in Ziemia Lubuska proves that these glacial lithic residues composed at the time a particularly abundant source of diversified stone raw material available for the communities that inhabited the area of the Polish Plain in prehistoric times (Chapter 3).

### Chapter 3. Erratic raw materials examined in Lubuskie Lakeland

The characteristics of erratic raw material resting in Lubuskie Lakeland (Polish: Pojezierze Lubuskie) has been based on the analysis of a single sample of rock material selected from boulders and pebbles occurring in the form of the glacial pavement at site 10 at Torzym (Figs. 1-3, 7 and 8). This sample can be treated not only as particularly important in a determination of the assortment and frequency of local glacial erratics. The main point is that the lithological diversity of rocks, as well as their considerable number that has been recognised among the stones forming the Torzym residue, testify to an exceptional affluence and diversity of stone raw material to be

found among the natural assemblages of erratics in this setting.

Site 10 at Torzym is situated in the western part of Lubuskie Lakeland in the area across the Torzym Flatland (Polish: Równina Torzumska) (Fig. 7). This is an outwash plain area interspersed with pockets of ground moraine heights formed by waters of the melting ice sheet (mass of glacier ice) of the last glacial period (Fig. 8 and 9). As a result of the erosive wear of glacial waters in the area local assemblages of erratics accumulated in the form of moraine pavements. Sections of these pavements (*in situ*) were unearthed at Torzym (Figs. 9 and 10; Photos: 1-3).

A residue of glacial stones was unearthed in the central part of the surveyed space of the site (Fig. 9; Photos: 1 and 2). The boulders and pebbles extracted from the site formed a moraine pavement covering nearly 12 ares (Figs. 9 and 10; Photos: 1, 2). Some sections (fragments) of the pavement had been affected as a result of the process of stone exploitation by the societies of the Lusatian culture. In prehistoric times, a number of boulders and cobbles forming the moraine pavement had been excavated and then used to construct household and settlement structures of these communities; others, in turn, were utilised by local stone workers to produce utensils (tools of everyday use) (Table 3).

The rock material extracted from the sample area at Torzym was then subjected to archeopetrological examination aimed at a determination of the structure of erratics related to a substantial majority of boulders and pebbles forming the local postglacial pavement (Fig. 10; Photos: 1-3). In total, a determination of the type of raw material was carried out for boulders and pebbles, satisfying the size and shape requirements, that spread across an area of 11,5 ares, with the total acreage of their deposition amounting to nearly 12 ares (Fig. 10; Photos: 1-3). In total, raw material identification was determined for the number of 13,770 boulders and pebbles, which amounts to 89,60% of the total number of 15,368 of all erratics selected for examination (Tables 3 and 4; Photos: 4-23). In his way, a sufficient number of erratic rocks in a sample was examined, while this number included erratics gathered from almost the whole surface of the exposed moraine pavement. The results of the archaeological and petro-

graphic examinations of the stones piled up in the pavement thus form a sufficiently representative and reliable characteristics of the assortment and frequency of Fennoscandic erratics deposited near Torzym testifying to the glacial past of the area (Table 4, Fig. 5).

From among the erratics forming the Torzym residue, the most frequent were as follows (Table 4; Fig. 5; Photos: 4-23): decidedly in preponderance granite erratics (41.06% of the total number of 13,770 specimens/items), quartz sandstone (25.21%), quartzite (11.79%), and gneiss (9.63%). Put together, they constituted 87.69% of all local erratic raw material. Much lower in number were boulders and pebbles classified as porphyry (4.46%) and gabbro (3.83%). Even lower frequency was recorded in rocks represented by biotite gneiss (1.17%), basalt (0.94%), amphibolite (0.92%), syenite (0.39%) and pegmatite (0.33%). In turn, the group of erratics with the lowest frequency included erratics classified as diabase (0.13%) and diorite (0.12%).

## Chapter 4. Erratic raw materials examined in the Kujawy region

A good insight into the structure of erratic raw material deposited in the Kujawy region can be obtained by a careful consideration of the results of the 12 stone samples (Tables 1, 2 and 6; Figs. 11 and 12). Among them, 9 represent erratics occurring in the Kujawy Upland (Table 7, Figs. 11 and 12). All rock samples from this area include boulders and pebbles selected from heaps of the so-called field stones. The following 3 samples come from Mogileńskie Lakeland (Pojezierze Mogileńskie) (Table 8, Figs. 11 and 12). These include one extracted from the moraine pavement uncovered in Strzelce-Krzyżanna, while the remaining 2 were selected from stone heaps piled up near Kamienieckie Lake.

The samples of erratics covering the surface of the Kujawy Upland were extracted from stone heaps selected for the study within four of the so-called sample areas chosen for inspection and situated in the northern edge of the Kujawy Upland, in the catchment area of the middle part of the Łążyna stream, the mid-part of the Bachorza

stream basin and on the southern verge of the Upland (Figs. 13-17, Photos: 26-30). Two heaps of erratics were selected for analysis in the area of a single research area located in Mogileńskie Lakeland (Fig. 18, Photos: 31-32).

With a designation and selection of sample areas in the Kujawy region for the study on the inventory of local erratic materials, the guiding principle for their selection was the premise resulting from both environmental conditioning and the cultural and early settlement history of the area. As a result, and taking into consideration the nature of the local environment of Kujawy, the aim was to designate such sample areas that would include areas abundant in postglacial rock material and would be at the same time characterised by relatively easy access to these lithic resources in prehistoric times (Figs. 13-18, Photos: 26-32). Beside the environmental criterion, a prerequisite of the location of the selected samples of the so-called fieldstones on the areas with rich traditions (history) (from the point of view of the Niż) of late-Neolithic settlements of the population of FBC (Funnel Beaker Culture) and GAC (Globular Amphorae Culture) was also taken into consideration. Therefore, while selecting sites for the extraction of erratics for the archaeological and petrological examination, the guiding principle was to choose locations as near the areas with recorded densely settled concentration of population of both of these cultures as possible (Figs. 19-24).

In total, for the number of all 12 samples of erratics examined in the in Kujawy region, description and classification of the type of the raw material were carried out for 25,276 stones (Table 6, Figs. 6 and 29-40, Photos: 33-42). For the samples from the Kujawy Upland, the petrographic analysis was applied to 19,213 boulders and pebbles (Table 7, Fig. 27), whereas in the case of the three samples from Mogileńskie Lakeland, 6,063 erratics were distinguished with regard to their raw material affinity/identification (Table 8, Fig. 28).

Among erratic raw material examined in Kujawy, the following are decidedly dominant: granite (39.19% from the total number of 25,276 specimens), quartz sandstone (19.32%), gneiss (17.97%) and quartzite (10.52%). Put all together, they represent 87.00% of all scrutinised erratics (Table 2, 6; Fig. 6). Much lower in num-

ber were erratics of: gabbro (3.43%) and porphyry (3.28%). Lower frequency was recorded for biotite gneiss rocks (1.60%), basalt (1.10%) and amphibolite (0.84%). Even lower frequency was recorded for erratics represented by syenite (0.72%), pegmatite (0.40%), diorite (0.31%) and diabase (0.18%).

A similar domination of granite, gneiss, quartzite and quartz sandstone was recorded among erratics considered separately for the samples of stones from the Kujawy Upland (Table 7, Fig. 27) and Mogileńskie Lakeland (Table 8, Fig. 28). In the stone samples from the Kujawy Upland, the above mentioned raw materials comprised together 86.77% from the total number of 19,213 erratics, in the following order: granite (38.66%), quartz sandstone (19.91%), gneiss (17.56%) and quartzite (10.64%). Similarly, in the samples from Mogileńskie Lakeland these rocks were represented by 87.76% of the total number of 6,063 stones in the following order: granite (40.87%), gneiss (19.30%), quartz sandstone (17.45%) and quartzite (10.14%).

Similarly, from among the remaining rocks distinguished in the stone samples from the both areas under consideration we can also observe a relatively comparable sequence in their percentage share. Accordingly, the raw materials proved in the samples of erratics from the Kujawy Upland include, in terms of their frequency of occurrence, erratics of gabbro and porphyry (3.55% each) and less numerous concretions of biotite gneiss (1.32%), basalt (1.18%), amphibolite (0.79%) and syenite (0.67%). In turn, in the samples from Gnieźnieńskie Lakeland, further places are occupied by erratics of gabbro (3.05%) and biotite gneiss (2.47%), and then porphyry (2.42%), whereas amphibolite (1.02%) was more frequent than syenite (0.87%) and basalt (0.84%). Decidedly the lowest frequency among the examined samples represented diorite and diabase. In the samples from the Kujawy Upland, diorite represented 0.21% and diabase 0.16%, whereas in the samples of erratics from Gnieźnieńskie Lakeland they were represented by 0.64% and 0.26%, respectively (Tables 7 and 8; Figs. 27, 28).

A combined juxtaposition of the boundary values (%) (i.e. the minimum and the maximum) for the share of individual types of rock, along with the corresponding values of the average percentage frequency, in all 12 samples of

erratics examined in the area of the Kujawy region, is presented in Table 9. Similar lists for the samples of erratics from the Kujawy Upland and the samples from Gnieźnieńskie Lakeland are juxtaposed in Table 10. The average percentage (%) share of erratic raw materials in the samples of stones examined in the Kujawy region is presented in Figures 41-42. In addition, the samples from the Kujawy Upland and Gnieźnieńskie Lakeland are presented separately in Figures 43-44 and 45.

The values presenting the average percentage frequency of the petrographic composition of erratics from Kujawy presented in Tables 9 and 10 will form a basis for a future evaluation of the estimated, i.e. expected, resource of stone raw material of erratics in the Kujawy region and, within a larger perspective – in the areas of the Upland and Mogileńskie Lakeland (Chapter 5). The general objective has been to calculate the estimates of the expected percentage share (%) of individual lithological types (varieties) of rocks among the number of Fennoscandic erratics occurring in the Polish Plain in the considered areas.

## Chapter 5. Expected frequency of erratic raw materials in the Kujawy region

In order to evaluate the expected percentage share of rock raw material in the resources of glacial erratics occurring in the Kujawy region statistical inference, or more precisely standard deviation, was used. Standard deviation defines the envisaged distribution of results around the arithmetical average under investigation, thus informing us about the probability of occurrence for expected boundary values around the known average value. Therefore, by knowing the values of the average percentage share related to particular types of rock distinguished in the samples of erratics from Kujawy, we are in position to evaluate the minimum and the maximum expected percentage frequency (%) of these raw materials in the glacial residues of the Kujawy region.

The basis for the evaluation of the expected percentage share of rocks among the erratics covering the area of Kujawy was formed by previously established values for their average percentage

frequency of occurrence in the samples of glacial erratics originating from the area (Tables 9 and 10). The mathematical average, i.e. the values of the average percentage share of individual raw materials in the samples of erratics examined in the Kujawy region with the corresponding values of the standard deviation are presented in Table 11. The same information was then compared separately for the samples of erratics extracted in the area of the Kujawy Upland and the stone samples collected in Gnieźnieńskie Lakeland, which is presented in Tables 12 and 13. The boundary values for the expected percentage frequency (%) for raw materials of erratics that take into account the total number of samples of erratic boulders and pebbles examined in the Kujawy region are juxtaposed in Table 14, whereas the juxtaposition of the samples from the Kujawy Upland and Gnieźnieńskie Lakeland is shown in Table 15.

Though the results presented below refer to the expected percentage frequency (%) of the petrographic composition of the resources of erratic rocks occurring in the areas in the Kujawy region selected for sample surfaces, the information obtained in this way have a more universal application for it also provides estimates for the expected percentage share of erratic raw materials available in the whole of the area of Kujawy, and at the same time indicate the expected percentage frequency (%) of the assortment composition of the erratics represented in the samples of erratics separated in this area for analysis in the future.

By considering the expected values for the percentage share of rock raw material in the petrographic composition of erratics examined in the Kujawy region we can establish that the average frequency (%) of amphibolite in the samples from the area is 0.92%, while the standard deviation for the average percentage share of this raw material is equal to 0.41% (Table 11). This makes it possible to establish that the expected frequency of amphibolite erratics in the Kujavian resources of erratics will be from at least 0.51% to – at the maximum – 1.33% of all rock blocks that provided a source of raw material for stone implement production in the area of the Polish Plain in the Neolith (Table 14). To evaluate the expected frequency (%) for the remaining groups of types of rock available in the glacial residues of the area, the procedure is the same, with the

basis formed by the data juxtaposed in Table 11. Following the procedure we can establish that the expected percentage share of the basalt raw material in erratics from the Kujawy region would occupy the region between at least 0.81% to 1.29%, while the respective data for other erratics would be: diabase from 0.12% to 0.28%, diorite – from 0.10% to 0.58%, gabbro – from 2.95% to 3.93%, gneiss – from 16.04% to 20.02%, biotite gneiss – from 1.03% to 2.23%, granite – from 36.40% to 43.20%, quartzite – from 9.10% to 11.66%, quartz sandstone – from 16.76% to 21.40%, pegmatite – from 0.18% to 0.54%, porphyry – from 2.15% to 4.13%, and syenite – from 0.61% to 0.91% (Table 14).

As a result of a similar calculation, the determinations of the boundary values of the expected frequency (%) of the petrographic composition of raw materials in the inventory of erratics occurring in the Kujawy Upland would present as follows. The average percentage share of amphibolite erratics in the stone samples from the area is 0.82%, whereas the corresponding value of the standard deviation is equal to 0.15% (Table 12). Based on this we can establish that the expected frequency of amphibolite in the resources of the erratics in the Kujawy Upland would be from at least 0.67% to no more than 0.97%, at the maximum, of rock blocks required by Neolithic stone tool production (Table 15). With reference to the data presented in Table 12 we can state that the expected share of relevant basalt rocks would fall within the bracket of at least 1.01% to no more than 1.29%, whereas those of diabase from 0.13% to 0.25%, diorite – from 0.18% to 0.34%, gabbro – from 3.12% to 4.08%, gneiss – from 16.60% to 19.14%, biotite gneiss – from 0.98% to 1.68%, granite – from 36.94% to 40.92%, quartzite – from 9.04% to 11.98%, quartz sandstone – from 18.29% to 21.45%, pegmatite – from 0.22% to 0.46%, porphyry – from 2.38% to 4.24%, and syenite – from 0.64% to 0.86% (Table 15).

As for the expected percentage frequency (%) of erratic raw materials occurring in Mogileńskie Lakeland, in the local stone samples the average share of amphibolite amounts to 1.18%, while the standard deviation calculated for the average of this raw material is equal to 0.77% (Table 13). It follows from the above that the expected frequency of amphibolite rocks in these areas is from at least

0.41% to the maximum percentage of 1.95% in the total number of erratics that would be suitable for production of all stone implements used in the Polish Plain in the Neolithic (Table 15). In exactly the same way we can determine the expected frequency (%) for the remaining group of raw materials in local resources of erratics (Table 13). As a result of these calculations we can establish that the expected frequency of basalt would be from at least 0.52% to maximum 1.04%, diabase from 0.10% to 0.36%, diorite – from 0.14% to 0.96%, gabbro – from 2.87% to 3.17%, gneiss – from 14.76% to 22.18%, biotite gneiss – from 2.31% to 2.57%, granite – from 36.44% to 47.84%, quartzite – from 9.40% to 10.70%, quartz sandstone – from 13.96% to 19.94%, pegmatite – from 0.09% to 0.75%, porphyry – from 1.49% to 3.89%, and syenite – from 0.55% to 1.07% (Table 15.).

Overall, with regard to the majority of the analysed rocks, no significant differences regarding their average percentage share and expected frequency (%) in erratics deposited in glacial residues of the Kujawy Upland and Gnieźnieńskie Lakeland can be observed (Tables 12-13 and 15). However, it has been also proved in the study that the area that would be relatively more abundant in amphibolite, diorite and biotite gneiss erratics in particular is the area of Gnieźnieńskie Lakeland. The area of the Kujawy Upland would be, in turn, more abundant, as compared to the area of Gnieźnieńskie Lakeland, in the average and expected percentage share of basalt, quartz sandstone and porphyry raw materials (Table 15).

The determinations regarding the average and expected frequency (%) of stone raw materials in erratics occurring in the Kujawy region (Tables 11-15) confirm a decided domination of four particular rocks in the resources of erratics in the Polish Plain, i.e. granite, quartz sandstone, gneiss and quartzite (Chapter 4.). Having said this, it should be observed and highlighted, however, that the particularly unexpected high percentage share of amphibolite, basalt, diabase, diorite, gabbro, biotite gneiss, that have been thought of as being of scant occurrence, or even not occurring at all in the local erratics and that, in fact, were commonly used by stone makers in the Polish Plain in the production of tools with cutting edges, stone tools created by striking a long narrow flake from a stone core, such as adzes, axes and other tools

in the Neolithic, has been proved without any doubt (Chapter 8.). The considerable frequency (percentage) of all types of rock in the resources of Fennoscandic erratics in the Plain fully, without any exception, corroborate the determinations related to the estimations of the probable and expected probable resources of stone raw material erratics in the area of the Kujawy region (Chapters 6. and 7.).

## **Chapter 6. The resources of erratic raw materials in the Kujawy region in archaeological and cultural perspective of the mesoregion**

In this section of the work the author attempts to examine and evaluate the probable and the expected probable affluence of resources of glacial erratics available in postglacial residues of the sample surfaces examined in the Kujawy region. First, an attempt is made to calculate the probable frequency (number - items, %) of erratic rock blocks occurring in the resources of raw material in the indicated areas. The probable abundance of local erratics is evaluated in relation to the total number of boulders and pebbles that were potentially available in the setting of the sample surfaces in the Kujawy area, as well as to the potential count and the percentage share in the assortment composition of rocks (Chapter 6.2.). Then, the estimates on the expected probable size of the total number of erratics are presented, as well as the expected potential frequency (number – items, percentage) of their individual lithological varieties to be found in the raw material resources in the region (Chapter 6.3.). The estimates have been derived using the calculations of the values of the standard deviation for the earlier established (Chapter 6.2.) average values of the probable share (number and/or percentage) of erratic rocks in the stone samples from the area.

The probable frequency (number – items, percentage) of erratic rocks occurring in the resources of raw material in the Kujawy region has been estimated using the *site catchment analysis* methodology and also on the basis of the data provided by the delimitation of the samples of erratics selected for analysis, as well as the sizes of the ar-

able land they have been gathered from to be piled up in heaps (Chapter 6.1.).

In order to evaluate the probable level of resources of erratic rock deposited around the sample areas in Kujawy, the locations of the heaps of stones under consideration were adopted as the central point for the calculation of the potential affluence in erratic raw material in areas within the radius of 5 kilometers, therefore the ones whose procurement represented a minimal expenditure of effort and was possible in the area of 785 ha (Figs. 19-24). Consequently, having the knowledge of the size of the arable lands from which the erratics have been removed, it is possible to establish a given section of the whole of the area with the coverage determined by a circle within the 5km radius around a sample of erratics from the setting from which the stones under investigation have been gathered (Tables 16-25). We also know what part of the entire number of the stone heaps have been subjected to archaeological and petrographic analysis and evaluation (Tables 16-25). Thus, by taking the information on the size of the acreage of the arable land from which the erratics piled up in heaps have been selected as a prerequisite, and knowing what part of their entirety was subjected to the archeological and petrological examination, it is possible – referring to the assumptions of the *site catchment analysis* – to try to attempt making an evaluation of the potential pool of resources of erratic rock blocks deposited in the glacial residues of the Kuiavian sample areas, i.e. to calculate the probable value of the total number of erratic boulders and pebbles and the probable frequency (number-items, percentage) of their lithological varieties on the areas within the 5-kilometer radius around the samples of erratics examined in the Kujawy region, therefore on the areas that would encompass 785 hectares.

The relevant estimates related to the probable pool of resources of erratics stretching around the area where the heaps of stones were examined can be obtained by multiplying the total number of boulders and pebbles examined in individual samples of erratics by the corresponding part of the entire size of the acreage of the arable land from where the stones piled up in cairns had been gathered, and then, by multiplying the result obtained in this way by the value defining what part of the whole of the heap have been examined

archeopetrographically. In a similar way, the probable number of individual varieties of erratic rocks occurring in the areas within the 5-kilometer radius around the locations of particular samples of Kuiavian samples have been estimated (Tables 16-25).

The calculations on the probable frequency (number-items, percentage) of erratics in the sample areas in the Kujawy region shown in Tables 16-25 make it possible to evaluate the potential affluence of the region in terms of the supply for the needs of the local stone tool production (Chapter 8.). The objective of the study was then to examine the potential attractiveness of these areas in terms of procurement of raw material necessary for stone tool production in the past. The presented estimates indicate the abundance in glacial rock material not only in the areas stretching around the sites of the examined samples of erratics, but also in areas, closely correlated spatially, that were densely settled by late Neolithic FBC and GAC societies (Figs. 19-24).

The values pertaining to the probable count of the total number of erratic rocks and the frequency (number-items, %) of their assortment in the resources of raw material in the local sample areas are juxtaposed in Table 26. A separate evaluation of the potential inventory of erratic rocks in the surrounding areas to the sites of stone samples in the Kujawy Upland is presented in Table 27, whereas the estimates on the probable abundance in erratics deposited in Gnieźnieńskie Lakeland is shown in Table 28. In addition, Tables 26-28 present the values related to the probable average count of the whole number of rock concretions deposited in the areas around all of the stone samples examined in the Kujawy region (Table 26), and also in the areas determined around the erratic samples from the Kujawy Upland (Table 27) and Gnieźnieńskie Lakeland (Table 28). These tables also include the estimates indicating the probable average frequency (number-items, %) for individual types of rocks occurring in the local pool of erratics.

The probable average percentage share of erratic raw material in the areas stretching around the stone samples examined in the Kujawy region is presented in Figure 46. Similarly, the possible average frequency (%) of the petrographic composition of the erratics occurring in the Kujawy Upland

is shown in Figure 47, while Figure 48 presents the above results for the areas around the samples of erratics examined in Gnieźnieńskie Lakeland.

The boundary values (i.e. the minimum and the maximum) of the probable share (number-items, %) of individual types of rock with their probable average number and percentage frequency in the resources of erratic raw material in Kujawy taken into consideration is juxtaposed in Table 29. A similar register of boundary values for the values of the potential frequency (number-items, %) of erratic rocks with the corresponding values of their average number and percentage share in the areas determined around the samples of the erratics in the Upland is presented in Table 30, whereas Table 31 shows the values for those areas situated around the stone samples in Gnieźnieńskie Lakeland. All the estimates reporting the probable assortment affluence of erratics deposited in glacial residues in Kujawy are juxtaposed in Table 32.

The probable average count of the total number of erratic rock blocks in the resources available in the Kujawy region, or more precisely available on the areas of about 785 hectares around the locations of the samples of local erratics (Figs. 19-24), has been estimated for 1,628,310 boulders and pebbles useful in the production – due to the assortment composition and their shape and size – of all stone tool products in the Polish Plain in the Neolith (Table 26). It should be also observed that the probable total count of appropriate erratic stones available in the vicinity of most of the locations of the heaps of stones in the Kujawy region is relatively comparable (Table 26).

By evaluating the probable affluence of the Kujawy region in stone glacial material we can observe a remarkably rich and, at the same time relatively comparable potential of local resources of raw material in terms of the total number of boulders and pebbles available for the local stone implement production in the past (Table 26). The estimates indicating the probable total number of erratic rocks on the areas determined around the sample sites in Kujawy – in total, amounting to from 1,466,820 to 1,938,950 erratic stones – testify to the existence of an exceptionally high number of procurable rock blocks in this area available for the local stone implement production and stone processing (Table 26). One may conclude that the areas stretching around the examined lo-

cal erratic samples represent resources that were exceptionally rich in boulders and pebbles whose potential affluence was comparably attractive in terms of being a good source for stone material procurement necessary for stone tool production. This is also supported by the estimates related to the probable (total and average) frequency (number-items, %) of the petrographic composition of erratics in the total count of stones examined in the Kujawy region. The calculations related to the potential abundance of assortment of erratics available in local lithic resources fully expose the exceptional number of all erratic raw material and the relatively comparable frequency (number-items, %) of the majority of their lithological varieties (Tables 26 and 29; Fig. 46).

Specifically, in the case of erratics of amphibolite the total probable count of this rock in the resources of raw material in the sample areas in Kujawy would be from at least 9,282 to 15,680 concretions useful in the Neolithic stone tool production, whereas the probable percentage share of this raw material would be from at least 0.58% to no more than 1.03% share of all erratics deposited in glacial residues in this area (Tables 26 and 29). Similar estimates for basalt rocks would amount to from 15,210 to 23,205 appropriate rock blocks, and from 0.91% to 1.44%; diabase – from 1,848 to 5,265 specimens and from 0.11% to 0.33%; diorite – from 2,184 to 13,920 specimens and from 0.14% to 0.81%; gabbro – from 46,629 to 72,072 specimens and from 3.02% to 4.37%; gneiss – from 246,645 to 370,620 specimens and from 15.90% to 20.79%; biotite gneiss – from 15,288 to 44,370 specimens and from 0.95% to 2.57%; granite – from 564,837 to 788,140 specimens and from 35.15% to 40.97%; quartzite – from 131,040 to 209,440 specimens and from 8.62% to 12.69%; quartz sandstone – from 264,915 to 364,547 specimens and from 17.52% to 22.75%; pegmatite – from 1,911 to 7,065 specimens and from 0.12% to 0.47%; porphyry – from 32,175 to 78,848 specimens and from 1.97% to 4.78%; and syenite – from 9,555 to 16,965 specimens and from 0.59% to 1.07% (Tables 26 and 29).

The probable average count of the amphibolite erratics in the resources of raw material in the Kujawy region would, in turn, be 12,894 boulders and pebbles useful – on account of their shape and size – in stone implement production in all forms of tools

used in the Polish Plain in the Neolith (Tables 26 and 29), whereas the probable average percentage share of this rock would amount to 0.80% of the total number of erratic raw material occurring in local glacial residues (Tables 26 and 29; Fig. 46). In the case of basalt rocks the relevant estimates are as follows: 18,013 appropriate rock blocks and 1.11%, diabase – 3,534 specimens and 0.22%, diorite – 6,024 specimens and 0.37%, gabbro – 56,910 specimens and 3.50%, gneiss – 300,012 specimens and 18.41%, biotite gneiss – 25,363 specimens and 1.56%, granite – 633 560 specimens and 38.91%, quartzite – 169,454 specimens and 10.43%, quartz sandstone – 318,876 specimens and 19.61%, pegmatite – 5,072 specimens and 0.31%, porphyry – 49,226 specimens and 3.04%, syenite – 12,752 specimens and 0.78%, and other available raw material 16,619 specimens and 0.94% (Tables 26 and 29; Fig. 46).

The probable abundance of erratic raw material deposited in glacial residues of the Kujawy Upland and that of Gnieźnieńskie Lakeland is presented in the same way. Exactly in the same way the probable count (total and average) of all erratic rocks is evaluated, as well as the potential (total and average) frequency (number-items, %) for their individual lithological varieties, this time, however, for those occurring in the areas stretching around the areas with the location of samples of erratic stones from the Upland (Tables 27 and 30; Figs. 19-22 and 47), and Lakeland (Tables 28 and 31; Fig. 24, Fig. 48).

The probable average count of the total number of boulders and pebbles occurring in the areas stretching around the stone heaps examined in the Kujawy Upland (Figs. 19-22), is 1,609,415 rock blocks useful – due to their petrographic composition and their size and shape – in the stone implement production of the communities that settled the area in the prehistoric past (Table 27), whereas for the areas situated around the erratic samples that come from Gnieźnieńskie Lakeland (Fig. 24), the probable average number of such erratic concretions has been estimated for 1,703,888 specimen (Table 28).

The estimates related to the probable frequency (number-items, %) of the assortment composition of the erratics deposited in the areas of the Upland and the Lakeland sample areas (Tables 27, 30, and 28, 31; Figs. 47 and 48) corroborate earlier observations concerning the possible fre-

quency differentiation of certain erratic rocks in the local resources of raw material. In these circumstances, the Kujawy Upland would appear as potentially more affluent in erratics of basalt, gabbro, porphyry, and quartzite and quartz sandstone than the areas determined around the heaps of stones from Gnieźnieńskie Lakeland. The resources of raw material of Gnieźnieńskie Lakeland, in turn, exceed in regard to the probable overall number of erratics of diabase, diorite, gneiss, biotite gneiss, and syenite the corresponding types of rock available in the lithic reservoirs of the sample areas in Wysoczyzna Kujawska. In the case of the remaining assortment of erratic raw material, i.e. amphibolite, granite and pegmatite, we can observe relatively comparable estimates in relation to both the probable average number of these rocks and their potential average share in the both areas under consideration.

Despite the indicated differences in the data concerning the probable resources (number-items, %) of a number of the types of rocks of the erratics deposited in the Kujawy Upland and Gnieźnieńskie Lakeland, it should be stressed that they were absolutely irrelevant (judging from the perspective of the requirements for raw material for the local stone production in the Neolithic, cf. Chapter 8.) as far as the evaluation of the potential accessibility to these raw materials in the past is concerned. This can be proved by the substantial estimates indicating the probable total count of the assortment of rock raw material available for procurement in glacial residues of Wysoczyzna and in sample areas located in the Lakeland, i.e. areas that comprise as little as 785 ha. (Tables 27 and 30, and 28, 31; Figs. 47, 48).

Indeed, on the basis of what has been established with regard to both the estimation of the probable total count of all boulders and pebbles deposited in the Kujawy region and those related to the evaluation of the potential affluence of the whole of the assortment of erratic raw material available in the area, it follows convincingly that the region enjoyed an exceptional affluence and diversity, and at the same time a relatively comparable abundance, of local glacial resources in rock material necessary for stone implement production in the prehistoric past.

Taking into consideration the values of the standard deviation calculated for the earlier es-

tablished values related to the probable average frequency (number-items) of the total number of erratics and the average and percentage number share for individual types of rock in the resources of raw material in the sample areas in the Kujawy region (Tables 26-32, Figs. 46-48), it has been possible to estimate the expected probable total count of boulders and pebbles, as well as the expected probable frequency (number-items, %) of their assortment composition in the resources of erratics deposited in the Kujawy region.

The juxtapositions presenting the probable total count of erratics and the possible average frequency (number-items, %) of erratic raw material in the sample areas in the Kujawy region, along with the corresponding values of the standard deviation are shown in Tables 33-34. Similar lists related to the probable average affluence of erratic rocks and the potential average share (number-items, %) of their particular petrographic varieties in the resources of the Kujawy Upland, along with the values of the standard deviation calculated for them are shown in Tables 35-36, whereas the appropriate estimations related to the lithic reservoirs of lithic Lakeland are included in Tables 37-38.

The registers of the boundary values for the expected probable total count of erratics in glacial residues in Kujawy as well as in sample areas in the Upland and the Lakeland are presented together in Table 39. The lists (specifications) of the minimum and the maximum values of the expected possible frequency (number-items, %) of the assortment of raw material among the erratics deposited in the Kujawy region are presented in Table 40, while those related to the Kujawy Upland and Gnieźnieńskie Lakeland in Tables 41 i 42. The consolidated list of the boundary values for the expected probable frequency (number-items, %) for individual rocks available in the glacial stone resources of the Kujawy region, as well as for the Kujawy Upland and Gnieźnieńskie Lakeland is presented in Table 43.

Having examined the expected probable total count of erratic rocks in the Kujawy region, we come to a conclusion that the average probable number of boulders and pebbles in glacial residues of the area is 1,628,310 erratics, whereas the standard deviation for his average is equal to 151,735 of their specimens (Tables 33 and 39). In his way we

can establish that the expected probable total number of erratics in the lithic reservoirs in the sample areas in the Kujawy region would be from at least 1,476,575 to no more than 1,780,045 concretions suitable, due to the composition of their raw material, shape and size, for production of all implements of the stone tool production in the Polish Plain in the Neolithic (Table 39.). As for the sample areas located in the Upland, the average probable number of erratic rocks is 1,609,415 boulders and Pebbles, whereas the standard deviation for his average is equal to 55,067 specimens (Tables 35 and 39). The corresponding results for the areas in the Lakeland are as follows: the standard deviation for the average potential number of the local 1,703,888 erratics is 156,882 specimens (Tables 37 and 39). Consequently, the expected probable total count of all erratic concretions available in the areas within the 5-kilometer radius around the stone heaps examined in the Kujawy Lakeland can be estimated as from at least 1,454,348 to no more than 1,764,482 rock blocks suitable for stone implement production, while in the areas surrounding the stone heaps in Gnieźnieńskie Lakeland from 1,547,006 to 1,860,770 specimens, respectively (Table 39).

As for the estimates informing about the expected probable frequency (number-items, %) of the assortment composition of the raw material among the erratics deposited in the sample areas in Kujawy, the estimates are as follows. We have already established that the average probable number of amphibolite rocks in the resources of local erratics is 12,894 boulders and pebbles and that the standard deviation for this average is equal to 1,663 specimens (Table 33), while the average potential percentage share of his raw material has been calculated for 0.80%, with the standard deviation being respectively 0.14% (Table 34). Hence, we can establish that the expected probable number of amphibolite in the Kujawy region would be from at least 11,231 to no more than 14,557 rock concretions suitable for production of all implements used by the communities of his area in the Neolith, whereas their expected potential percentage frequency would be within the range of at least 0.66% to 0.94% of the total number of erratic raw material occurring in glacial residues in this area (Table 40). Following the same method we can make an estimation of the expected probable

share (number-items, %) for the remaining types of rock available in the local erratics (Tables 33 and 34). As a result, we can find that the expected probable reservoir of basalt rocks in the sample areas of the Kujawy region would be from at least 15,266 to no more than 20,760 rock blocks necessary for the Neolithic tool production, whereas the expected probable percentage share of this raw material, from at least 0.96% to no more than 1.26% of all local boulders and pebbles, while diabase erratics would amount to, respectively, from 2,287 to 4,781 of such concretions and from 0.15% to 0.29%, diorite – from 1,927 to 10,121 specimens and from 0.13% to 0.61%, gabbro – from 47,992 to 65,828 specimens and from 3.02% to 3.98%, gneiss – from 260,447 to 339,577 specimens and from 16.80% to 20.02%, biotite gneiss – from 15,488 to 35,238 specimens and from 0.98% to 2.14%, granite – from 566,469 to 700,651 specimens and from 37.15% to 40.67%, quartzite – from 145,789 to 193,119 specimens and from 9.09% to 11.77%, quartz sandstone – from 285,070 to 352,682 specimens and from 18.04% to 21.18%, pegmatite – from 3,333 to 6,811 specimens and from 0.19% to 0.43%, porphyry – from 33,625 to 64,827 specimens and from 2.05% to 4.03%, and syenite – from 10,363 to 15,141 specimens and from 0.64% to 0.92% (Tables 33, 34 and 40).

The expected probable affluence of the assortment composition of rock raw material in the resources deposited in the areas of the Kujawy Upland and Gnieźnieńskie Lakeland is presented in the same way. The minimum and the maximum values for the expected probable frequency (number-items, %) of individual types of erratic rocks occurring in glacial deposits in the sample areas in the Kujawy Upland have been estimated in a similar way (Tables 35, 36 and 41; Figs. 19-22), and the Lakeland (Tables 37, 38 and 42; Fig. 24).

A comparison of the estimates concerning the expected probable frequency (number-items, %) of the assortment of rock raw material in the resources of glacial erratics available in and around the sample areas in the Kujawy Upland, then the corresponding estimates for the lithic resources of Gnieźnieńskie Lakeland, clearly confirms the previous results related to a certain frequency differentiation of a number of rocks in the local post-glacial resources (Tables 40-43). As a result of the comparison we can observe that the sample areas

in the Kujawy Upland appear to be richer in terms of the expected probable frequency of erratics of basalt, gabbro and porphyry than the areas surrounding the sample areas in Gnieźnieńskie Lakeland. The areas of the latter, in turn, are more abundant in erratics of diabase, diorite, biotite gneiss and syenite. As for the remaining groups of glacial erratics, i.e. amphibolite, gneiss, granite, quartzite, quartz sandstone and pegmatite, we can observe relatively comparable results with regard to their share in the pool of their resources.

Despite certain differences in the final evaluation of the expected probable frequency (number-items, %) of a number of rock raw material among glacial erratics deposited in the sample areas in the Upland and Gnieźnieńskie Lakeland, we are of opinion that they were of absolutely no relevance in access to these types of rock in the past, and indeed had no influence on the choice of other raw material on account of shortcomings in these rocks in the local resources of glacial stones. This is, indeed, proved by the estimates of the significant size of the expected probable abundance of all, without any exception, erratic raw materials available in and around the sample areas in the Kujawy region, therefore an estimation for the areas comprising a relatively small surface of just 785 ha, and moreover an area that has been subjected to anthropogenic impact on its environment for millennia.

Under such circumstances, it should be stated that the glacial lithic resources deposited in the Kujawy region represent exceptional abundance in sources and were relatively comparable, from the point of view of the estimates of their expected probable abundance, sources for rock material procurement for the local stone implement production in the Neolithic. The estimates underline at the same time substantial raw material advantages of the areas of all sample areas in the Kujawy region in the provision of raw material required for stone tool production of the inhabitants of this area in the prehistoric past.

## Chapter 7. The resources of erratic raw material in the Kujawy region from the perspective of the selected sample areas

Because of completely different settings for the samples of fieldstones considered in the study (Chapter 4.3.1., Figs. 13-18), the present study also attempts to evaluate the abundance of glacial stone material in the Kujawy region in a narrower perspective, i.e. from the perspective of a number of selected sample surfaces and, by extension, spatially related settlement agglomerations of late Neolithic FBC and GAC (Chapter 4.3.2., Figs. 19-24). Accordingly, an evaluation of the probable (Chapter 7.1.) and the expected probable resources of erratic raw material (Chapter 7.2.) have been made, this time, however, for glacial erratics occurring around the sample surfaces in the Kujawy region. In this way we intend to identify the characteristics of the local (Kuyavian) ecumene of late Neolithic societies of FBC and GAC from the point of view of a potential attractiveness of the raw material deposited in this area in satisfying the needs of the local stone procurement and stone implement production.

The potential abundance of erratic rock blocks in the resources of raw material in the Kuyavian sample surfaces has been analysed with the estimates related to the probable size of the total number of glacial erratics deposited in the local glacial residues and the potential frequency (number-items, %) of individual types of rocks available in the area taken into consideration.

The values related to the probable total count of erratic concretions and the potential frequency (number-items, %) of their assortment composition in the sample areas of the Upland are presented in Tables 44-47. Similar estimates providing information on the probable abundance of glacial erratics occurring in Gnieźnieńskie Lakeland is presented in Table 28 (Chapter. 6.2.)

Tables 28 and 44-47 also include values for the probable average number of all boulders and pebbles available in the areas around the selected heaps of stones examined in the Kujawy Upland (Tables 44-47) and within the sample surface in the Lakeland (Table 28). In addition, the tables show the estimates for the potential average fre-

quency (number-items, %) of particular types of erratic raw material occurring in local glacial residues. The probable average percentage share (%) of the assortment of the erratics deposited in the Upland sample areas is presented graphically in Figures 49-52, whereas the data for Gnieźnieńskie Lakeland in Figure 48 (Chapter 6.2.).

The whole data set of the estimates indicating the probable average size of the total number of erratic rocks and the potential average frequency (number-items, %) of their particular lithological varieties available in the resources of raw material in all sample areas in the Kujawy region, i.e. within the radius of 5 kms (or acreage of 785 ha) around the locations from which the erratics have been extracted is jointly juxtaposed in Table 48.

The register of boundary values for the probable average share (number-items, %) of erratic raw material in the sample areas of the Kujawy Upland and Gnieźnieńskie Lakeland are shown in table 49. A similar list of the minimum and the maximum probable average (number-items, %) of the composition of the assortment of glacial erratics occurring in the areas of the Upland is presented in Table 50. A comparative juxtaposition of the boundary values of the potential average share (number-items, %) for the individual raw materials available in the resources of glacial erratics in the whole area of the sample areas in the Kujawy region, as well as in and around the Kujawy Upland is shown in Table 51.

While considering the probable abundance of the Kujawy region in stone raw material from the perspective of selected sample surfaces we can conclude that the most abundant areas in erratics are those in the northern edge of the Kujawy Upland adjacent to the Toruń Basin (Polish: Kotlina Toruńska) and those situated on Kamienieckie Lake in Gnieźnieńskie Lakeland (Tables 28, 44 and 48). The probable average size of the total number of rocks to be found in the resources of the northern edge of the Kujawy Upland is 1,729,955 boulders and pebbles that were useful – in terms of assortment, shape and size – in the production of all stone implements in the Polish Plain in the Neolith (Tables 44 and 48). A comparable potential of erratic raw material characterises the areas situated on Kamienieckie Lake, in which the possible average total number of appropriate rock blocks is

1,703,888 specimens (Tables 28 and 48.). Slightly lower in number is the inventory of erratics available in the areas adjacent to the southern edge of the Kujawy Upland where the probable average total number of erratic rocks is 1,628,708 boulders and pebbles needed for the stone implement production in the Neolithic (Tables 47 and 48), as well as in the area of the basin (catchment area of the mid-Tażyna river in which their potential total number is 1,593,486 (Tables 45 and 48). Even less lower are the numbers for the potential inventory of erratics available in the mid-Bachorza river basin. The probable average total number of erratics in these areas has been estimated as 1,485,513 rock concretions (Tables 46 and 48). This does not mean, however, that the local resources of raw material should be counted among those relatively scarce in stone glacial material. The substantially high potential average number of all boulders and pebbles suitable for stone implement production in the Neolithic, though the lowest as compared to the resources of erratics available around the remaining sample areas (surfaces) (Table 48), proves just the opposite, which is additionally supported by the presented estimates for the probable average inventory (number-items, %) for individual types of erratic rock available in the sample areas in the Kujawy region (Tables 44-48, Figs. 49-52).

As for details, the probable average total number of amphibolite rocks among the erratics occurring in the sample surfaces in the Kujawy region would be from at least 11,725 to no more than 14,120 boulders and pebbles useful in the stone implement production in the Neolithic, whereas the probable average percentage frequency of this raw material – from at least 0.72% to no more than 0.86% of all erratics available in these areas (Tables 48 and 49). In the case of basalt, similar estimates are from 15,870 to 20,510 of appropriate rock blocks and from 0.93% to 1.24%, diabase – from 2,016 to 5,243 such concretions and from 0.13% to 0.31%, diorite – from 2,940 to 13,395 specimens and 0.18% to 0.79%, gabbro – from 47,963 to 65,450 specimens and from 3.09% to 3.94%, gneiss – from 260,388 to 350,865 specimens and from 17.52% to 20.60%, biotite gneiss – from 16,268 to 42,660 specimens and from 1.00% to 2.51%, granite – from 591,651 to 691,430 specimens and from 36.32% to 40.91%, quartzite – from 149,505 to 199,315 specimens and from 8.73%

to 12.23%, quartz sandstone – from 281,238 to 350,634 specimens and from 18.57% to 21.55%, pegmatite – from 2,804 to 6,665 specimens and from 0.17% to 0.42%, porphyry – from 33,923 to 59,217 specimens and from 2.00% to 3.62%, syenite – from 11,078 to 15,878 specimens and from 0.71% to 0.94% (Tables 48 and 49; Figs. 48-52).

Recapitulating the estimates for the probable average inventory (number-items, %) of the assortment of rock raw material in the Kuyavian post-glacial resources presented above, we can observe a particularly high number (from the perspective of our earlier knowledge on erratics from the Polish Plain) of all of their petrographic varieties and a relatively comparable share of most of the analysed types of rocks. We should also observe, however, certain dissimilarities in the potential average inventory of certain raw materials in some of the sample areas. It turns out that the area within the Kujawy region that is potentially more abundant in erratics of diabase, diorite, gneiss, biotite gneiss and syenite would be the surroundings of Gnieźnińskie Lakeland rather than the areas situated in the Kujawy Upland. In turn, the probable resources of areas in the Upland seem to be more abundant in all the remaining rocks, i.e. amphibolite, basalt, gabbro, granite, quartzite, quartz sandstone and porphyry than the possible inventory of these raw materials available in Gnieźnińskie Lakeland (Tables 48 and 49; Figs. 48-52).

Similar estimates have been made for the probable inventory of glacial erratic raw material available in the sample areas in the Kujawy Upland, i.e. with the estimates for the probable average total number of local boulders and pebbles and the potential average frequency (number-items, %) of their lithological varieties taken into consideration. A possible potential number of erratic rocks has been estimated that were available in the sample surfaces in the Kujawy Upland, thus in the following areas: the northern edge of the Kujawy Upland, the catchment area of the middle part of the Tażyna stream, mid-Bachorza stream basin and the southern edge of the Kujawy Upland (Tables 44-48; Figs. 49-52).

The considered areas in the Kujawy Upland are characterised by an exceptional abundance, and at the same time a relatively comparable richness of boulders and pebbles necessary for production of all stone implements in the Neolithic. This is not

contradicted by the estimates for the probable average size of the total number of erratic concretions established for the areas situated in the northern edge of the Kujawy Upland and the catchment area of the mid-Bachorza river which are characterized by the relatively highest and the lowest probable average potential of suitable erratic rocks. In fact, the calculations related to the possible average size of the total number of erratic stones available in local glacial residues, amounting on average to 1,729,955 and 1,485,513 boulders and pebbles, constitute sufficiently abundant inventory of erratics useful for the local stone implement production that the indicated differences, NB not so significant, could not have presented any problem in the availability of these local stone raw materials in the past.

While considering the probable average abundance (number-items, %) of the assortment composition of erratic raw material deposited in the sample areas of the Upland it was established that the area in the Kujawy Upland that would be potentially most rich in erratics of amphibolite, basalt, diabase, diorite, gabbro, gneiss, granite and syenite would be the areas situated in its northern edge and adjacent to Toruń Basin. In turn, the resources of raw material in these areas seem to be the least abundant in erratics of porphyry, while in the remaining areas of the Upland the potential average frequency (number-items, %) of this rock is rather comparable. Potentially most abundant in erratics of quartzite, quartz sandstone and porphyry is, in turn, the area of the southern edge of the Kujawy Upland, being at the same time potentially the scarcest in erratics of amphibolite, diabase, diorite, biotite gneiss, granite and pegmatite. The highest probable average frequency (number-items, %) of biotite gneiss has been estimated for the area of the middle part of the Bachorza basin, while the scarcest in this raw material would be the areas in the southern edge of the Kujawy Upland (Tables 48-51; Figs. 49-52).

The estimates for the expected probable inventory of erratic raw materials deposited in the sample areas in the Upland, i.e. the northern edge of the Kujawy Upland, the catchment area of the middle part of the Tążyna stream, the middle part of the Bachorza stream as well as the southern edge of the Kujawy Upland are presented below. The abundance of these areas in terms of the expected

probable size of the total number of rocks available and the expected possible frequency (number-items, %) of the composition of assortment of the local erratics is considered. Similar estimates for the expected probable abundance in erratics in Gnieźnieńskie Lakeland are presented in Chapter 6.2.

A register of values for the probable average size of the total number of boulders and pebbles, as well as the potential average frequency (number-items, %) of individual types of rock occurring in the resources of the sample areas in the Upland (Tables 44-47 and 48), along with the corresponding values of the standard deviation in the appropriate order, are presented in Tables 52-53, 54-55, 56-57 and 58-59.

A juxtaposition of the boundary values for the expected probable size of the total number of erratic rocks in the glacial residues in the sample surfaces of the Upland is jointly shown in Table 60, whereas the registers of the minimum and the maximum values related to the expected possible frequency (number-items, %) of their assortment composition in the resources of raw material in these areas is presented in Tables 61-64, and then jointly presented in Table 65.

While considering the expected probable size of the total number of erratic rocks in the resources of raw material in the northern edge of the Kujawy Upland we can conclude that the potential average number of boulders and pebbles in this area is 1,729,955 specimens, while the standard deviation for this average is 295,564 specimens (Tables 52 and 60). Consequently, the expected probable number of all erratic rocks in the inventory of the northern edge of the Kujawy Upland has been established to be at least 1,434,391 to not more than 2,025,519 of concretions suitable – in terms of the raw material, size and shape – for the production of all implements of the stone production in the Neolithic (Table 60).

On the other hand, the estimates related to the expected probable frequency (number-items, %) of the assortment of raw material among the erratics deposited in these areas is as follows. It has already been established that the probable average number of amphibolite rocks in the resources of the local erratics is 14,120 boulders and pebbles, whereas the standard deviation for this average is 2,206 specimens (Table 52), then the potential av-

erage percentage share for this raw material is indicated as 0.84%, whereas the corresponding value of the standard deviation – 0,27% (Table 53). The conclusion is then that the expected probable size of the total number of amphibolite erratics deposited in the northern edge of the Kujawy Upland would be from at least 11,914 to no more than 16,326 boulders and pebbles necessary for the Neolithic stone tool production, while their expected potential percentage frequency – from at least 0.57% to no more than 1.11% of the total number of erratic raw material in the area (Table 61). Applying the same calculations, it has been estimated that the expected probable resources of basalt in the local erratics would be from at least 18,431 to no more than 22,589 of suitable rock blocks, whereas the expected possible percentage share of this particular rock would be from at least 1.11% to 1.27% of all local erratic raw materials, erratics of diabase – respectively from 3,080 to 4,990 of such concretions, and from 0.22% to 0.24%, diorite – from 5,459 to 6,421 specimens and from 0.31% to 0.39%, gabbro – from 64,757 to 66,143 specimens and from 3.21% to 4.46%, gneiss – from 287,008 to 346,222 specimens and from 16.99% to 19.87%, biotite gneiss – from 17,639 to 25,841 specimens and from 0.84% to 1.76%, granite – from 554,661 to 828,199 specimens and from 38.78% to 40.98%, quartzite – from 122,737 to 179,433 specimens and from 8.58% to 8.88%, quartz sandstone – from 297,174 to 348,156 specimens and from 17.06% to 20.54%, pegmatite – from 6,189 to 6,811 specimens and from 0.30% to 0.46%, porphyry – from 34,210 to 52,990 specimens and from 2.40% to 2.62%, and syenite – from 12,378 to 13,622 specimens and from 0.61% to 0.93% (Table 61).

The probable average count of erratic rocks in the catchment area of the middle part of the Tążyna is 1,593,486 boulders and pebbles, whereas the standard deviation for this average is 135,349 of their specimens (Tables 54 and 60). In the following calculations, it has been established that the expected probable number of all erratics in the resources of raw material in this area would be from at least 1,458,137 to no more than 1,728,835 specimens suitable for the Neolithic stone tool production (appropriate composition of assortment, shape and dimensions) (Table 60).

The expected probable frequency (number-items, %) of the assortment of erratics in the in-

ventory of raw materials available in the catchment area of the mid-Tążyna has been estimated as follows. The probable average number of the erratics of amphibolite in this area is 13,329 boulders and pebbles, while the value of standard deviation for this average is 1,133 specimens (Table 54), and the potential average percentage frequency for this type of rock is 0.84%, with the corresponding value of standard deviation 0.14% (Table 55). It has been established then that the expected probable size of the total number of amphibolite rocks in the mid-Tążyna area would be from at least 12,196 to no more than 14,462 boulders and pebbles needed in the local stone implement production, while their expected potential percentage frequency would be from at least 0.70% to no more than 0.98% of the total number of local raw materials (Table 62). The expected potential number of basalt rocks has been estimated as ranging from at least 14,871 to no more than 19,465 of such concretions, while the expected probable percentage share of this raw material would range from at least 1.03% to no more than 1.13% of all local erratics, diabase erratics would be respectively from 2,483 to 4,541 specimens and from 0.14% to 0.30%, diorite – from 2,691 to 3,615 specimens and from 0.19% to 0.21%, gabbro from 43,458 to 65,116 specimens and from 2.99% to 3.79%, gneiss from 252,552 to 313,006 specimens and from 17.33% to 18.13%, biotite gneiss from 19,135 to 21,549 specimens and from 1.10% to 1.48%, granite – from 572,657 to 656,821 specimens and from 37.97% to 39.25%, quartzite – from 153,098 to 197,972 specimens and from 10.53% to 11.47%, quartz sandstone – from 294,087 to 350,727 specimens and from 20.17% to 20.29%, pegmatite – from 6,099 to 7,231 specimens and from 0.35% to 0.49%, porphyry – from 42,449 to 70,997 specimens and from 2.94% to 4.14%, and syenite – from 8,913 to 15,595 specimens and from 0.62% to 0.92% (Table 62).

The probable average total count of boulders and pebbles in the mid-Barchorza river basin is 1,485,513 erratics, whereas the standard deviation for this average is 26,436 items (Tables 56 and 60). The expected probable number of rocks available in the resources of raw material in this area would be then from at least 1,459,077 to no more than 1,511,949 rock blocks suitable for the pro-

duction of all possible tools utilised in the Polish Plain in the Neolithic (Table 60).

The probable average number of amphibolite rocks in the number of erratics occurring in the area of the mid-Bachorza river basin has been estimated as 12,773 boulders and pebbles, whereas the standard deviation for this average – 392 specimens (Table 56), and the average potential percentage share of this raw material – 0.86%, with the corresponding value of standard deviation – 0.04% (Table 57). It has been estimated then that the expected probable number of erratics of amphibolite in this area would vary from at least 12,381 to no more than 13,165 suitable rock concretions, while the expected possible percentage frequency of this raw material – from at least 0.82% to no more than 0.90% of the total number of local raw material (Table 63). In turn, the expected potential resources of basal in the number of local erratics would be from at least 15,342 to no more than 17,244 rock blocks, whereas the expected possible percentage share from at least 1.02% to no more than 1.18% of all local glacial stones. For diabase, these figures would be, respectively, from 2,504 to 3,230 of such concretions and from 0.18% to 0.22%, diorite – from 3,594 to 5,788 specimens and from 0.26% to 0.38%, gabbro – from 47,508 to 48,418 specimens and from 3.15% to 3.31%, gneiss – from 240,952 to 279,824 specimens and from 16.52% to 18.52%, biotite gneiss – from 22,532 to 29,074 specimens and from 1.55% to 1.93%, granite – from 595,430 to 619,774 specimens and from 40.82% to 41.00%, quartzite – from 135,779 to 163,231 specimens and from 8.97% to 11.17%, quartz sandstone – from 258,154 to 304,322 specimens and from 17.70% to 20.14%, pegmatite – from 4,306 to 6,906 specimens and from 0.29% to 0.47%, porphyry – from 36,722 to 68,616 specimens and from 2.42% to 4.70%, and syenite – from 10,176 to 11,980 specimens and from 0.70% to 0.80% (Table 63).

The probable average number of erratic rocks in the southern edge of the Kujawy Upland has been estimated as 1,628,708 boulders and pebbles, whereas the standard deviation for this average is 30,485 of their specimens (Tables 58 and 60). Consequently, the expected potential number of all erratics in the local lithic resources can be estimated as ranging from at least 1,598,223 to no more than 1,659,193 of stone concretions useful

for the stone implement production in the Polish Plain in the Neolithic (Table 60).

From what have been established so far we can assume that the potential average number of amphibolite erratics in the area of the southern edge of the Kujawy Upland is 11,725 concretions, whereas the corresponding value of the standard deviation for this average is 3,455 specimens (Table 58), and the possible average percentage frequency is equal to 0.72%, with the standard deviation 0.20% (Table 59). It has been established then that the expected probable size of amphibolite rocks in this area would range from at least 8,270 to no more than 15,180 rock blocks, whereas their expected potential percentage share from at least 0.52% to no more than 0.92% of all local raw materials (Table 64). The expected probable inventory of basalt rocks, in turn, would be from at least 16,015 to no more than 24,439 boulders and pebbles, while their expected potential percentage frequency – from at least 0.96% to no more than 1.52%, respectively. Diabase erratics would amount from 1,778 to 2 254 concretions and from 0.11% to 0.15%, diorite – from 1,871 to 4,009 specimens and from 0.12% to 0.24%, gabbro – from 53,289 to 75,295 specimens and from 3.34% to 4.54%, gneiss – from 251,235 to 327,589 specimens and from 15.12% to 20.48%, biotite gneiss – from 14,882 to 17,654 specimens and from 0.93% to 1.07%, granite – from 553,731 to 629,571 specimens and from 34.67% to 37.97%, quartzite – from 184,995 to 213,635 specimen and from 11.58% to 12.88%, quartz sandstone – from 329,543 to 371,725 specimens and from 19.85% to 23.25%, pegmatite – from 1,542 to 4,066 specimens and from 0.10% to 0.24%, porphyry – from 31,454 to 86,980 specimens and from 1.98% to 5.26%, and syenite – from 8,728 to 14,380 specimens and from 0.55% to 0.87% (Table 64).

Taking into consideration the expected probable total count of all of the erratics available in the sample areas in the Upland, the prevalence of the resources of raw material occurring in the northern edge of the Kujawy Upland has been further confirmed. Indeed, the expected probable number of boulders and pebbles deposited in this area would be from at least 1,434,391 to 2,025,519 of rock blocks suitable in stone implement production in the Polish Plain in the Neolithic (Tables 52 and 60). Slightly lower in number are the

resources of raw material in the catchment area of the mid-Tążyna river and the southern edge of the Kujawy Upland where the expected possible inventory of relevant concretions of erratics would vary from at least 1,458,137 to 1,728,835 of such concretions (Tables 54 and 60), and from at least 1,598,223 to 1,659,193 specimens (Tables 58 and 60), respectively. In this respect, the area of the Kujawy Upland even less abundant in glacial stone material is the area of the mid-Bachorza river basin, where the expected probable frequency of erratics has been estimated as from at least 1,459,077 to 1,511,949 rock blocks (Tables 56 and 60).

Though the resources of raw materials available in the catchment area of the middle part of the Bachorza stream present themselves as less abundant in erratic boulders and cobbles, it would be misleading, however, to claim that this area is deficient in local lithic resources that would have been suitable for stone tool production. The expected possible potential of the whole of local erratics, though relatively the lowest among the areas under scrutiny, has to be considered as just abundant, and by no means less attractive (from the point of view of the needs of local stone implement production), as other sources for the procurement of stone raw material. The above is clearly supported by, for example, the substantially high estimates related to the expected probable frequency of all types of rocks to be found in the total number of erratics deposited in the catchment area of the middle part of the Bachorza stream (Tables 61-65).

As mentioned earlier in the text, the estimates related to the expected probable abundance in particular types of erratic blocks deposited in the glacial residues of the sample surfaces in the Upland prove quite substantial size of the number of the total composition of assortment of local erratics, and also their relatively similar quantity and percentage frequency in the resources of raw material in these areas. In addition, certain dissimilarities related to the expected potential share of some of the erratic raw materials among local boulders and glacial cobbles, indicated earlier in the text, have been noted.

Most notably, it has been confirmed that the potentially most abundant in erratics of amphibolite, diabase, diorite, gneiss, granite and syenite would be the areas situated in and around the

northern edge of the Kujawy Upland (Table 65). At the same time, the local resources of basalt and gabbro would be only slightly lower than those erratics deposited in the southern edge of the Kujawy Upland. It has been also proved that the areas of the northern borders of the Kujawy Upland belong to the least abundant in erratics of porphyry, while in other areas of the Upland the expected possible quantitative indication of this raw material is similar. Areas that would be most abundant in erratics of quartzite, quartz sandstone and porphyry would, in turn, include the resources of raw material in the southern edge of the Kujawy Upland. The highest expected probable abundance in biotite gneiss has been estimated for the catchment area of the middle part of the Bachorza stream, while the lowest is that of the erratic stone inventory from the southern edge of the Kujawy Upland (Table 65).

The mentioned dissimilarities in the evaluation of the potential abundance of the local inventory of erratic rocks in the Upland only reflect local, and at the same time, what is important, predominantly slight dissimilarities that do not undermine the resulting data testifying to a substantial abundance of local erratics of all raw materials, without any exception, that were of use in the stone implement production of the local societies in late Neolithic (Chapter 8.). The areas in the Kujawy Upland under investigation are comparably abundant in erratic rocks, thus being equally attractive to the inhabitants of these areas in terms of the procurement of the raw material necessary in the stone implement production, both in the total number of suitable boulders and pebbles and their sufficient assortment frequency.

## 8. Stone tool production of Late Neolithic communities in the Kujawy region

The previous chapters of this study addressed some aspects of the evaluation of the resources of erratic raw material in the Kujawy region in which an attempt was made to estimate their particular numbers. The chapters provided characteristics of the area regarding its attractiveness with regard to the needs and preferences for raw ma-

materials for local makers of stone tools. The aim was to estimate the local pool of resources available in the region, and evaluate the corresponding abundance of local erratics in boulders and pebbles useful – in terms of their assortment, shape and size – for the local stone implement production.

This chapter attempts to identify and characterise the conventional practice in stone tool production in local settlements of the FBC and the GAC population. These practices testify to a vast diversity of experience in stone implement production of these early agrarian societies in the region, and at the same time document a particularly significant stage of the development of this production, i.e. the unprecedented intensification of the totality of the activity of the population of both cultures related to the utilisation of the local rock raw material.

The primary source material for the study is made up from the stone material extracted during excavations at 30 sites in the area. In total, 35 inventories have been isolated for analysis, including 17 documenting the stone implement production of FBC, and 18 related to the activity of stone makers from GAC. The study involved 3,647 stone products. Stone implements and products associated with the FBC amount to 2,887 finds, whereas those related to the GAC are represented by 760 products (Table 66).

The characteristics of stone tool production of FBC and GAC settlements take into consideration a wide range of source assortments of products. As a result, the scope of his study includes not only ready-made products or their worn-out specimens, but also natural rock concretions, waste material, semi-raw material and unfinished forms. The total number of sources related to the stone tool production of both cultures has been systematised on the basis of the following criteria: raw material, land formation, technical and functional.

The general characteristics of the sources that are associated with stone tool production of the societies of the FBC and the GAC cultures in the Kujawy region is presented in Table 66. The arrangement of sites – the possible settlements of these late Neolithic communities in the region from which come all the assemblages of stone sources taken into consideration in the study are

presented earlier in the text in Chapter 4.3.2. in Figures 19-23.

The general register of rock raw materials (number-items, percentage) in the stone inventories of the FBC and the GAC is presented in Table 67, whereas their assortment frequency (in percentage) is illustrated in Figure 53. The lithological structure (number-items, percentage) of the raw materials distinguished in the total number of stone products of both cultures, with the spatial delimitation aspect of the Kuyavian ecumene of these late Neolithic communities taken into consideration, is compared and analysed in Table 68. The percentage characteristics of the petrographic composition of raw materials used in the production of stone implements and tools by the inhabitants of particular settlement concentrations are given individually in Figures 54-58. In addition, Table 68 presents values exhibiting the average percentage share of rock raw materials distinguished among the total number of products of the local stone tool production in late Neolithic, additionally presented in Figure 59.

A series of comparative juxtapositions of the typological and technical structure of the stone sources that characterise the assortment profile and the size of the stone implement production in the Kujawy region in late Neolithic, also presented individually from the perspective of the areas of settlement agglomerations of the groups of the then populations of the FBC and GAC cultures, are shown in Table 69. The technical attributes presented in the table are then illustrated by a selection of the most typical stone products in Figures 60-96.

The characteristics of the stone tool production of the societies of the FBC and the GAC cultures in the Kujawy region are presented from the perspective of the following thematic areas: rock raw material assortment used in the stone implement production, the functional profile of the production, as well as the evaluation of the range of the selection of stone raw materials and their successive selection in relation to the type of implements produced by a given population.

Late Neolithic societies of the Kujawy region utilised a diversified and varied assortment of rock raw materials for stone tool production. The conventional set of raw materials used by this population included 13 identified basic

types of rock (Tables 67 and 68; Figs. 53-58). Decidedly dominant in the local settlements was the processing of quartz sandstone (34.74% of the total number of 3,647 products), gneiss (22.07%), granite (15.90%) and quartzite (8.77%). In total, they constituted 81.48% of all raw materials that found their application in stone tool production of settlement inhabitants of the FBC and the GAC. They were followed by the treatment of biotite gneiss (3.43%), gabbro (3.21%) and amphibolite (3.10%). Processing of the remaining types of rock to produce tools was far more limited in scale and involved (in the descending order): diorite (1.43%), porphyry (1.40%), pegmatite (1.37%), basalt (1.26%), diabase (1.21%), and syenite (1.07%). Decidedly the least frequent were the remaining raw materials (1.04%). The reported small number of products made of these rocks (represented by mudstone and schist) can make us conclude that they were of much lesser importance, or no importance at all, in the stone implement production in the Kujawy region in late Neolithic.

A similar domination of quartz sandstone, gneiss, granite and quartzite has been confirmed for products of the stone tool production of FBC and GAC in the areas of the Kuyavian settlement concentrations, i.e. among groups of this population inhabiting the southern part of Kotlina Toruńska (Toruń Basin) (in the areas of the so-called Rojewice and Tarkowo agglomerations), the catchment area of the middle part of the Tążyna stream, the catchment area of the middle part of the Bachorza, as well as the southern edge of the Kujawy Upland (within the area surrounding Prokopiak Hill) and its western edges adjacent to Gniezno Lakeland (Tables 67 and 68; Figs. 53-58). It is also among the remaining types of rock used by the local communities, in particular among products made of biotite gneiss, gabbro and amphibolite, that we can verify a relatively comparable, though sometimes alternate in nature, sequence of their percentage share (Tables 67 and 68; Figs. 53-58).

Kuyavian societies of the FBC and the GAC cultures essentially produced similar assortment of stone implements. Stone tool production of this population was mainly to meet the demands of rural households with a supply of every-day household utensils, such as polishing plates, polishing stones, base plates, as well as querns and grinding

stones (Tables 69 and 70; Figs. 60-96). Decidedly dominant was the processing of rock raw materials for polishing plates (49.28% of the total number of 1,804 of all tools). In terms of numbers, these are followed by polishing plates, hammerstones and base plates (19.35%), being quite frequently of multi-purpose application. In all, polishing plates and multi-purpose polishing stones and base plates constitute 68.16% of the whole set of tools used by the societies of the region in late Neolithic. A slightly lower number of querns and grinding stones was produced – in all 14.30%. However, with the whole number of finds that were generally classified as milling tools taken into account, querns and grinding stones amounted to 15.85% of all products of the local stone implement production.

Utilisation and processing of local raw materials for axes (11.47%), rather than adzes (1.22%), were more intense. Although production of these types of tools in late Neolithic societies of the region was on a smaller scale than production of other forms of tools, the fact is that, with the inclusion of products generally identified as tools with the cutting edge, no less significant part of stone processing also for axes and, on a much smaller scale, adzes – 15.13% is clearly observable. This type of production is only slightly behind the production of milling tools or polishing stones, hammerstones and base plates (footings) (Table 70; Fig. 60-96). Far lower in size was the identified production of hammerstones that served as a drop-hammer, so characteristic for the FBC – 0.39% of the total number of products in this line of production in the Kujawy region in late Neolith.

Among the products of the stone tool production of the FBC culture in the Kujawy region a particular attention can be given to a particular form of a tool which served as a drop-hammer – hammers with a flat base and surrounding groove to fix a handle (Tables 69 and 70; Figs. 66:1 and 67:1). A unique manifestation of the production of these tools, actually scarce in the stone tool production in the Polish Plain, has been documented around the stone tool production workshops in a settlement of this population at site 23 at Tarkowo (cf. Chapter 4.3.2.). This provides yet another evidence of an undisputable relationship between hammerstones and the stone tool produc-

tion in the Polish Plain with particular reference to mainly Kuyavian FBC settlement agglomerations.

In the evaluation of the assortment of products linked with the stone implement production of the GAC societies in the Kujawy region, well-documented, in terms of source material, manifestations of the production and subsequent use of adzes – a type of tool very rare to be found in the available materials of this culture – should be noted. In the GAC stone inventories, particularly those associated with the classical stage of the development of this group of population in the Kujawy region (i.e., Phases IIb-IIIa), certain products have been recorded that attest to both local origins of the production of the so-called working adzes, formally related to products of the societies of Late Linear Pottery culture and also, in Phase IIIa, and to the use (or possibly production) of forms of adzes characteristic for the FBC. Some manifestations of the production of adzes outlined by characteristic Late-Linear features (Fig. 71:6) have been identified among the relics of a stone workshop in a GAC settlement from Phase IIb at site 31 at Tarkowo (cf. Chapter 4.3.2.). The phenomenon of the exploitation of adzes typical for the FBC population by these societies was, in turn, distinguished in a settlement from Phase IIIa GAC at site 10 at Przybranowo (Fig. 83:7). The utilisation of stone implements of the Late-Linear type by the population of the oldest phase of GAC is further corroborated by the results of the research investigation at site 1 at Tuczno, Kujawsko-pomorskie Province. Therefore, it is worthwhile to mention at this point a find of an adze in a Phase I-IIa GAC settlement, site 5, at Kuczkowo, Kujawsko-pomorskie Province, whose form suggests close analogies with adzes produced by the population of the Late-Linear culture. The cited observations support the hypothesis of a continuation of the tradition of production of Late-Linear forms of stone tools by the population in the older (i.e. from Phase I-IIa) and the younger (i.e. from Phase IIb-IIIa) stage of development of GAC agglomerations in the Kujawy region. At the same time, the inventories and sources from Tarkowo seriously question the well-established opinion in the literature of the subject that the stone industry of this culture in the Polish Plain did not include stone hammers (adzes) of its own, but was confined to adopting and using forms of other cultures. That

said, however, the claim that the local groups of GAC were not able to produce an ingenious form of the axe (adze) still remains as valid as before.

The same cannot be claimed in the case of products that were used as polishing stones. The case refers to polishing plates, typical for GAC agglomerations in the region, with particular morphometrical functionals (relatively small in size and with thickness not exceeding 2 cm, quadrangle in shape – Figs. 72:6, 77:5, 82:2, 83:1, 85:7, 87:3 and 93:1), distinguishing them essentially from similar types of tools used by societies of other cultures of this area in the Neolith. In view of current knowledge on the stone implement production in the GAC, plates of this type appear in the material associated with Phases IIb-IIIa, most frequently however from the transition period between both phases and from Phase IIIa.

While evaluating the size and the variety of assortment in the stone implement production of the population of the FBC and the GAC cultures in the Kujawy region it should be noted that in the bulk of settlements of both cultures under investigation a number of manifestations of the hands-on activities to address farm maintenance, typical for home production activities, is clearly observable; small-size production flow and a standard assortment of products. Typically, this was a production aimed at immediate supply of multi-purpose, multi-functional tools of every-day use, mainly axes, querns and grinders, polishing stones, hammerstones and base plates made usually for one's own current needs for typical chores in a household. This is testified by the general structure of most of complexes of sources associated with stone processing and treatment in the settlements of these societies (Tables 69 and 70). Local stone materials equally document processing of rock raw materials that was to satisfy immediate needs of the few homestead societies, just as the phenomena of exploiting ready-made products in the form of worn-out tools, or more rarely their lost specimens.

More complex forms of stone implement production have been identified in a number of settlements of some of the "Late Beaker" groups and GAC population from Phases IIb-IIIa (cf. Chapter 4.3.2.). They include the stone production workshops of the FBC culture unearthed at Tarkowo (sites 23 and 49), Dąbrowa Biskupia (site

21) and Opatowice (site 42) and, for the GAC culture, at Tarkowo (site 31) and at Przybranowo (site 10). Remnants of the stone workshops in these settlements formed assemblages of products, the results of processing and treatment of rock raw materials, most frequently gathered in the so-called pits or storage areas that may be interpreted as workplaces for the local stone workers. Within their perimeter, beside natural blocks of rock and chunks of semi-raw materials, as well as unfinished forms of tools (axes, adzes, hammers, querns, grinding stones and polishing plates), other tools used in the processing of stone (hammerstones, polishing plates and polishing stones) were of the most frequent occurrence, and additionally waste material from production (Tables 69 and 70; Figs. 65-68, 70:5, 6; 71-73; 81-85 and 88-90). The places were usually supplemented with more solid structures around the workshops in the form of a series of holes in the ground and partly dug-out and overground roofed structures, i.e. storage places and places that provided space where stone raw materials were shaped by carving or abrasion to form the required shape and size for the future tool. Around these pits there were light above-ground structures (resembling sheds) to protect the workshop from the rain or overheating.

The structure of rock raw materials utilised by Kuyavian FBC and GAC societies shows very close relations to the underlying tool structure. The products of the stone implement production of the population clearly indicate a relationship between the function (purpose) of a product and the type of rock used for its production. The data shown in Table 71 make it possible to reconstruct the ways stone raw materials were used by the population of the Kujawy region in late Neolithic within two aspects, namely that of the typological and functional diversity of products vis-à-vis particular types of rock, and that of the assortment diversification of stone raw materials in individual types of tools.

In general, when it comes to variant application in the stone production, basically two groups of rock raw materials can be distinguished for the local FBC and GAC populations (Table 71).

The one is represented by: amphibolite, basalt, diabase, diorite, gabbro, gneiss, biotite gneiss and schist. In late Neolithic these raw materials were

commonly used in the production of tools with the cutting edge, i.e. axes and adzes. Basalt, biotite gneiss and schist were used exclusively for the production of these forms of tools. More versatile in use were: amphibolite, diabase, diorite, gabbro and gneiss. These also provided material for hammerstones, hammerstones-polishers and, to a lesser extent, polishing stones or base plates. Only very few specimens of polishing stones, hammerstones and base plates were made of amphibolite or gabbro. Decidedly more common raw material for their production included diabase, diorite and gneiss. A relatively small in scale was the processing of diabase, diorite and gabbro for grinding stones. From among the products made of amphibolite and gabbro, forms with the cutting edge are dominant over the remaining products of the stone implement production of the FBC and the GAC (i.e. grinding stones, polishing stones, hammerstones and hammerstones-polishers), whereas the frequency of these types of tools made of diabase and diorite is similar (Table 71).

As it has been mentioned earlier, a particularly narrow in terms of assortment was the production of tools made of basalt, biotite gneiss and schist. These raw materials found application with late Neolithic stone workers only in the production of tools with the cutting edge, though they were used much more extensively in the production of axes rather than adzes. In turn, among the tools made of amphibolite, axes and adzes constituted in total 77.50%. The remaining products made of this rock were then used as polishing stones, hammerstones and hammerstones-polishers with versatile use. A similar tool structure in the stone inventories for both cultures is represented by products of gabbro. This rock was used on a much larger scale to produce axes and adzes (54.39%) and, on a smaller scale, for grinding stones and polishing stones. Though the identical set of tools is represented by products of diorite, it should be added that this rock was equally used in the production of forms with the cutting edge (50.00%) and tools used as grinding stones, polishing stones, hammerstones or hammerstones-polishers. A similar wide range of application in the local stone implement production was that of diabase. Diabase was used not only in the production of axes or adzes (48.58%), but also polishing stones, hammerstones and hammerstones-polish-

ers (48.57%), though only sporadically found its application in the production of grinding stones (Table 71).

The most diversified product assortment was that of the production that involved gneiss. In the FBC and the GAC societies in the Polish Plain gneiss was used in the production of almost all types of tools, except polishing plates. Though the population of both cultures produced the highest number of axes made of gneiss (39.20%), the share of this raw material was also significant in the production of querns and grinding stones (34.18%) that prevailed over other products of the local stone industry (Table 71).

A completely different assortment of tools is represented by products associated with processing of the other group of raw materials, i.e. granite, quartzite, quartz sandstone, pegmatite, porphyry, syenite and mudstone (Table 71). In the stone implement production of late Neolithic societies in the Kujawy region these raw materials were not used at all in the production of tools with the cutting edge. Rocks of these types were, in turn, predominantly used in the production of a large number of querns and grinding stones, polishing plates and of a significant part of products that were used as polishing stones, hammerstones, hammerstones-polishers or base plates. Accordingly, the highest number of products made of granite included querns and grinding stones (in total 62.93%), followed by hammerstones (15.61%), hammerstones-polishers (13.71%), polishing stones (5.85%), hammers (1.46%) and base plates (0.98%). Quartzite and quartz sandstone was used in a similarly wide range, despite that fact that they were mostly used for formation of polishing plates. The tools made of quartzite included polishing plates (56.90%) and, on a much smaller scale, polishing stones (11.49%), hammerstones-polishers (10.34%), hammerstones (9.20%), querns and grinding stones (9.19%), hammers (1.72%) and base plates (1.15%). Quartz sandstone also provided raw material for the highest number of polishing plates (84.49%), though for a decidedly lower number of polishing stones (6.52%), milling tools (4.38%), hammerstones-polishers (3.42%) and hammerstones (1.18%). Pegmatite was used, in turn, equally for querns and grinding stones as for base plates, hammerstones or hammerstones-polishers. Among products made of

porphyry, multi-purpose base plates, polishing plates, hammerstones and hammerstones-polishers (in total 68.18%) are dominant over querns and grinding stones (31.82%). A particularly narrow, in terms of assortment, was the production of tools made of syenite, represented nearly exclusively by querns and grinding stones (93.33%). However, the least functionally diversified was the processing of mudstone, limited exclusively to the production of tools used as polishing stones.

The dependencies between the functional type of a tool and the type of rock from which it was made presented below illustrate preferences exhibited by the late Neolithic societies in the Kujawy region in a selection of raw materials used for the production of the indicated tool forms (Table 71)

Clear value preferences in the selection of stone raw material can be observed in the case of the production of polishing plates. Only two types of rock were exclusively used in their production: absolutely dominant quartz sandstone (88.86% from the total number of 889 of all these tools) and quartzite (11.14%). A strong selection is also evident in the selection of raw materials for the production of tools with the cutting edge, as well as querns, grinding stones or hammers. And though to produce axes and adzes, FBC and GAC stone workers used more diversified set of rock raw materials, still the most commonly used rocks were: gabbro (66.14% of the total number of 273 of all axes and adzes), biotite gneiss (63.76%) and gneiss (58.14%), followed by diabase (45.60%) and amphibolite (32.04). Less frequent were diorite (19.29%), basalt (8.55%) and other raw materials (6.48%) in which schist was the most frequently used material for axes. As for the production of querns, the most frequently used raw material was granite (50.79%) and gneiss (38.10%), followed by decidedly less frequent: syenite (6.35%), quartz sandstone (3.17%) and porphyry (1.59%). Also, more grinding stones were made of granite (43.08%) than from gneiss (19.49%), quartz sandstone (18.46%) or quartzite (6.67%) and syenite (4.10%) that, however, were decidedly more frequent than the following five types of rock: diabase, diorite, gabbro, pegmatite and porphyry (collectively 8.21%). The presence of gneiss, granite, quartzite, quartz sandstone, pegmatite, and syenite was also attested by the forms generally clas-

sified as “milling” implements. Grinding stones required a wide set of raw materials that was twice as big as a corresponding set for querns, which apparently is the result of the former’s multi-purpose function (grinding stones were often used as hammerstones, polishing stones or base plates). Nonetheless, in the group of querns and grinding stones the most frequent raw material used was granite (50.79% and 43.08%, respectively) and gneiss (38.10% and 19.49%). For the production of hammers, granite and quartzite were equally used (42.86% each) and, sporadically, gneiss (14.29%).

A vast array of rock raw materials was used by FBC and GAC population to make tools that were used as polishing stones and hammerstones, and also for products that combined the function of the hammerstone with that of the polishing stone. In addition, for the production of hammerstones and hammerstones-polishers a wider assortment of raw materials was used than in the case of polishing stones or base plates. In the group of hammerstones and hammerstones-polishers the most frequent were specimens of granite (32.99% and 21.60%, respectively) and quartzite (16.49% and 14.14%), quartz sandstone (11.34% and 25.60%) and gneiss (10.31% and 13.60%), followed by specimens of amphibolite, diabase, diorite, gabbro, pegmatite and porphyry. As for polishing stones, the most frequent raw materials were quartz sandstone (51.69%) and quartzite (16.96%), gneiss (13.56%) and granite (10.17%), while sporadically amphibolite, diorite, gabbro, mudstone and porphyry. Among the raw materials used in the production of polishing stones, hammerstones, hammerstones-polishers, similarly as in the case of grinding stones, basically the same types of rocks were used, though they were used alternately, with different intensity in either case.

Late Neolithic societies in the Kujawy region exploited in the production of stone implements not only a relatively varied but also carefully selected set of rock raw materials, using them selectively depending on the envisaged function of the final product. The structure of stone raw materials utilised by this population was then closely connected with a tool profile characteristic for a local stone tool production. Manifestations of a pre-selection of rocks for processing in view of their most suitable specimens for future specific usage (operation) of the final product have

been well identified in the selection of raw materials used in the production of basically all types of tool forms. Thus established dependencies are crucial for us to come to a conclusion about a prominent preference of only some of lithological varieties of rocks for production of specific types of tools by tool makers from the Kujawy region. Mutual relations between the rock raw materials and the tool profile of the local stone implement production justify a conjecture that the selection of types of rocks indicated above did not occur at random, but was intentional and dominated by the technological, utilitarian and cultural factors.

### **Fennoscandian erratic raw materials and stone working practices of late Neolithic societies of the Polish Lowland (the Kujawy region)**

The basic source of rock raw material for local inhabitants of the Polish Lowland was, due to its geological settings, Fennoscandian erratics – boulders and pebbles in numerous forms of glacial deposits of the local early glacial landscape. The use of local glacial erratics in the stone tool production of late Neolithic societies of FBC and GAC was widespread and common regardless of the type of the final product for which they were used.

The results of the present study on the erratics deposited in the Lubuskie Lakeland area (cf. Chapter 3.) and in the Kujawy region (cf. Chapter 4.), as well as the multifaceted assessments of the Kujawy lithic reservoirs in particular (cf. Chapters 5., 6., and 7.), prove that the local erratics provided particularly rich sources of raw material, varied in terms of their assortment, sizes and shapes, useful in stone tool production. For late Neolithic inhabitants, and in a wider perspective to all pre-historical inhabitants of the area, they constituted extremely abundant, indeed inexhaustible, reservoirs of raw materials both in terms of the multitude of available boulders and pebbles and their petrographic diversity.

The above belief is further supported by the observations resulting from a comparison of the frequency structure (%) of the variety of rock

raw materials deposited in the Kujawy resources of erratics and among the products of the local stone tool production in late Neolithic.

By confronting the frequency (%) of the petrographic composition of rocks distinguished among the erratics deposited in the Kujawy region and among the local stone tool products of FBC and GAC societies, we find a relatively similar frequency (%) of the majority of raw materials and a relatively comparable sequence of their percentage share in both sets under consideration – represented by glacial material and sources associated with stone tool production (cf. Table 72; Figs. 97 and 98). For both erratics and stone products of the population of both cultures we can demonstrate a decidedly dominant position of the following four raw materials: gneiss, quartzitic sandstone and quartzite. The combined percentage share of these rocks in the total number of local boulders and pebbles amounts to 87.00% (of the total number of 25,276 of all concretions under examination) and, while taking into consideration the values of their average frequency (%), together they constituted 87.29% of the whole reservoir of the erratics from the Kujawy region. The perceived dominance of gneiss, granite, quartzitic sandstone and quartzite over other types of rocks deposited in the Kujawy region is corroborated by the evaluation of the expected percentage share of the variety (assortment) of raw materials among the local erratics (cf. Chapter 5.; Table 72), as well as by the estimates for the probable and expected probable percentage frequency (%) of rocks among the erratics available in the sample areas in the Kujawy region, i.e. in late Neolithic FBC and GAC settlement concentrations (cf. Chapter 6. and 7.; Table 72). Among the products of stone tool production of the late Neolithic societies in the Kujawy region, in turn, products made of gneiss, granite, quartzite and quartzitic sandstone are represented in total by 81.48% of all types of raw material used by these societies to produce stone tools, whereas taking into consideration the average percentage share of these raw materials among all the analysed products – they constituted 76.70% of the total number of rocks that found their application in the local stone tool production among the inhabitants of FBC and GAC settlements (cf. Table 72; Figs. 97 and 98).

A similar dominance of erratics of gneiss, granite, quartzite and quartzitic sandstone has

been observed among the raw materials pertaining to lithic resources in separately evaluated areas of the Kujawy Upland and Gnieźnieńskie Lakeland and among source manifestations of stone tool production practices distinguished in the population of the late Neolithic period in the areas of their settlement agglomerations (cf. Chapter 7. and 8.).

Also in the case of the remaining types of rocks occurring in the samples of erratics from the Kujawy region and among the products of the late Neolithic stone tool production, a relatively convergent percentage frequency (%) of relevant raw materials has been found. The same applies to a comparable sequence of their percentage share (cf. Table 72; Figs. 97 and 98). From among the local post-glacial raw materials, the following, after gneiss, granite, quartzite and quartzitic sandstone, were most frequent: gabbro, porphyry, followed by biotitic gneiss, basalt and amphibolite, whereas the least frequent were syenite, pegmatite, diorite and diabase. In the settlements of FBC and GAC societies in the region, in turn, the subsequent places in terms of the intensity of stone processing are occupied by biotitic gneiss, gabbro and amphibolite. These are followed by the processing of diorite, porphyry, pegmatite, basalt, diabase and syenite (in this order).

It results from a comparison of the percentage frequency (%) of the assortment of raw materials in the erratics in the Kujawy region (as well as of those of the Lubuskie district) and among the products of the local late Neolithic stone tool production that rock raw materials that were most frequent in the available erratics, i.e. gneiss, granite, quartzite and quartzitic sandstone were at the same time widely used in the local stone tool production. Similarly lower in volume was the processing of those types of rock that were less frequently represented in erratic material, such as: amphibolite, basalt, diabase, diorite, and biotitic gneiss (cf. Table 72; Figs. 97 and 98).

Though the observation is correct, it is only seemingly right and accurate. The thing is that the widespread use of raw materials that were most frequent among local erratics in the late Neolithic (or in a larger perspective, in prehistoric times) in stone tool production in the Polish Plain must not be interpreted as a manifestation of a determination of the source structure of

products of the local stone tool production on the source structure of local erratics. In our opinion, the widespread use, and conversely a relatively lower frequency (%), of certain types of rock used by the inhabitants of the Polish Plain in the production of stone tools resulted by no means from the obvious dependence that raw materials suitable for this production were most frequent or were less abundant in the erratic material in the area.

A comparable percentage frequency (%) of rock raw material in the erratics, as well as among the stone products of late Neolithic communities in the Kujawy region, can be explained by the results of a study on the use of rock raw materials by these communities within the typological and functional aspects, i.e. proved dependencies between the function (future use) of the ready product and the type of rock that has been used for its production (cf. Chapter 8.2.3.).

Stone tool production in the early societies of FBC and GAC was primarily oriented towards a production of tools of everyday use, such as polishing plates, polishing stones, hammerstones as well as querns and grinding stones (cf. Chapter 8.2.2.). The following sources were most frequently used to produce these forms of tools: gneiss, quartzite and quartzitic sandstone. These sources at the same time are to be found in the largest quantities in the erratic material deposited in the Polish Plain (cf. Table 72; Figs. 97 and 98). To make products that were less frequently used by these societies, that is generally forms with the cutting edge (axes, adzes and other tools), the most commonly used raw materials included: amphibolite, basalt, diabase, diorite, gabbro, gneiss and biotitic gneiss, i.e. raw materials that were at the same time less frequent in the available inventory of local erratics (cf. Table 72; Figs. 97 and 98).

In conclusion, it should be noted that the source structure of products of the stone tool production in late Neolithic societies from the Polish Plain could not have been, and definitely was not, governed by the nature's factor, i.e. was not dominated by the abundance of the local environment. In other words, the environment was not decisive in the assortment structure of rock raw materials for the production of stone tools used by the contemporary inhabitants of the area. The thing is that the whole of the population in-

habiting the Polish Plain at the time had access to comparably abundant and similarly diversified, in terms of the petrographic composition, reservoir of erratics.

The characteristics of erratics from Lubuskie Lakeland and the Kujawy region proves the existence in the local lithic resources of all types of raw materials needed for the late Neolithic stone tool production. Moreover, additional resulting information is that there was a surprisingly high percentage share (from the perspective of the knowledge on the petrography of erratics in the Lowland hitherto known) of these types of rock that, until quite recently, were recognized as occurring only incidentally, or even considered to have not been present among local erratics (e.g. amphibolite, basalt, diabase, diorite, gabbro and biotitic gneiss).

However, this substantial abundance of local environments in erratic material can be fully exposed only by the estimates that inform about the probable and the expected probable abundance of boulders and pebbles in the Kujawy region (cf. Chapters 6. and 7.), as well as the resources of stones in the glacial pavement in the Lubusz Province (cf. Chapter 3.).

The evaluation of the potential abundance of the Kujawy region in stone erratic material has showed that the late Neolithic societies of this area, or more exactly the inhabitants of the area spanning 785 hectares, had at their disposal a reservoir of erratics where the probable average count amounted to 1,628,310 boulders and pebbles that were suitable, due to their assortment composition, size and shape, to be used in the production of all stone implements and tools used by this population (see Table 73). In the case of the inhabitants of the Kujawy Upland, in turn, they had access to a reservoir of raw materials that, on average, most probably amounted to 1,609,415 suitable rock formations, whereas the groups of the population that inhabited the area of the eastern part of Gnieźnieńskie Lakeland to, in total, 1,703,888 erratics (see Chapter 6.2.).

Taking into consideration the probable total number of erratic blocks available in the Kujawy region it has been established that the number of stones, available for procurement by the local population, in the local glacial formations, i.e. in the area of 785 hectares, would amount to,

depending on a considered sampling site, from at least 1,466,820 to 1,938,950 boulders and pebbles required for the stone tool production in the area of the Lowland in the Neolith (cf. Table 73).

Also the estimates pertaining to the probable abundance in assortment of rocks in the Kujawy area in view of the number (total and average) of individual types of their petrographic varieties emphasize the exceptional abundance of the local resources in all raw materials, with no exception, required by the local stone workers in late Neolithic (cf. Table 73).

The societies that inhabited the areas surrounding the sampling sites in the Kujawy region had at their disposal a potential of erratics of amphibolite that has been estimated in its total probable number as at least 9,282 to 15,680 boulders and pebbles, on average: 12,894 concretions of this raw material that were suitable – due to their size and shape – to produce the whole number of tools and implements in the Polish Plain in the Neolith. The resources of basalt rocks available for this population in the local glacial resources would, in turn, amount to from 15,210 to 23,205 (18,013 on average) of suitable rock blocks, whereas erratics of diabase useful for stone tool production would include from 1,848 to 5,265 (3,534 on average) concretions, diorite – from 2,184 to 13,920 (6,024 on average) concretions, gabbro – from 46,629 to 72,072 (56,910 on average) concretions, gneiss – from 246,645 to 370,620 (300,012 on average) concretions, biotitic gneiss – from 15,288 to 44,370 (25,363 on average) concretions, granite – from 564,837 to 788,140 (633,560 on average) concretions, quartzite – from 131,040 to 209,440 (169,454 on average) concretions, quartzitic sandstone – from 264,915 to 364,547 (318,876 on average) concretions, pegmatite – from 1,911 to 7,065 (5,072) concretions, porphyry from 32,175 to 78,848 (49,226 on average) concretions, and syentie – from 9,555 to 16,965 (12,752 on average) concretions, while other types of raw material included 16,619 specimens (see Table 73).

Also the estimates referring to the expected probable size of the stone material in the Kujawy region that take into account the total count of erratic boulders and pebbles and the number of their individual lithological varieties illustrate well the extraordinary and exceptional abundance of local glacial formations in raw materials needed

in stone tool production (cf. Chapter 6.3.; Table 73).

The evaluation of the expected probable count of the total number of glacial rocks available in the Kujawy region, or more precisely within the area of 785 hectares, has shown that the inhabitants of the area had their disposal a potential of erratics that amounted to at least 1,476,575 to 1,780,045 of boulders and pebbles suitable for production of all products of the local stone tool production (cf. Table 73). When it comes to the groups of population that inhabited the areas of the Kujawy Upland, the available reservoir of erratics and the expected probable total number has been estimated for at least 1,454,348 to 1,764,482 of suitable rock blocks, whereas the societies living in the areas of the eastern part of Gnieźnieńskie Lakeland had access to resources that amounted to at least 1,547,006 to 1,860,770 of such concretions (cf. Chapter 6.3.).

The exceptional abundance of erratic resources in the Kujawy region in appropriately diversified lithologically and at the same time significantly high number of rock raw materials necessary for the local stone tool production is also emphasized by the calculations pertaining to the expected probable total number of rocks among the erratics available for procurement and extraction in the areas surrounding the sampling sites in the region (cf. Chapter 6.3.; Table 73).

The exceptional abundance of the Kujawy region in stone raw materials emphasize not only the estimates for the reservoir of erratics carried out from the perspective of the whole of the mesoregion, or individually examined areas in the Kujawy Upland and Gnieźnieńskie Lakeland (cf. Chapter 6.), but also the evaluation of the rock resources deposited in the surrounding areas of the sampling sites, and thus also available in these areas – interconnected with them spatially – of settlement agglomerations of FBC and GAC societies of late Neolithic (cf. Chapter 7.).

The estimates of the probable resources of erratic rocks in the areas of Kujawy oecumene of the FBC and GAC agglomerations have shown that the inhabitants of settlements of both cultures had at their disposal a potential of erratic concretions that on average amounted to the probable total number – depending on the area of particular settlements – from 1,485,513 to 1,729,955 boulders

and pebbles necessary to produce all forms of tools utilized by these populations (cf. Table 74).

The significantly high abundance of the assortment composition of erratic raw material available in the lithic reservoirs in the areas of FBC and GAC settlement agglomerations in the Kujawy region is further emphasized by the evaluation of the probable average number of all of their petrographic variations that were used by these communities in stone tool production (cf. Table 74).

Inhabitants of FBC and GAC settlements developed in the areas belonging to Kujawy oecumene had at their disposal a potential of amphibolite erratics with the probable average total number in the resources of raw materials in the area (i.e. in the area of 785 hectares) estimated at at least 11,725 to 14,120 rock blocks useful in stone tool production, while the corresponding total number of basal rocks would be from 15,870 to 20,510 boulders and pebbles, diabase – from 2,016 to 5,243 of such concretions, diorite – from 2,940 to 13,395 concretions, gabbro – from 47,963 to 65,450 concretions, gneiss – from 260,388 to 350,865 concretions, biotitic gneiss – from 16,268 to 42,660 concretions, granite – from 591,651 to 691,430 concretions, quartzite – from 149,505 to 199,315 concretions, quartzitic sandstone – from 281,238 to 350,634 concretions, pegmatite – from 2,804 to 6,665 concretions, porphyry – from 33,923 to 59,217 concretions, syenite – from 11,078 to 15,878 concretions, and other raw materials – from 5,535 to 53,265 concretions (cf. Table 74).

The comparably high potential of erratics available in and near Kuiavian FBC and GAC settlement agglomerations is presented by the results of the study on the evaluation of the expected probable abundance in stone glacial material of the areas corresponding to the surface areas of the sampling sites, i.e. those of the Upland and the Lakeland (cf. Table 74).

The estimates related to the expected probable total number of erratics available in the surrounding areas of the considered settlement aggregations inform us that the FBC and GAC communities of the so-called Rojewice and Tarkowo oecumene that inhabited the southern part of the Torun Valley had access to at least 1,434,391 to 2,025,519 concretions suitable – due to their assortment, shape and size – for stone tool produc-

tion, whereas the groups that inhabited the area of the mid-Tażyna catchment area in late Neolithic had access to resources of erratics in which the expected probable potential was from at least 1,458,137 to 1,728,835 suitable rock blocks, while the figures for the communities that inhabited the mid-Bachorza area are from at least 1,459,077 to 1,511,949 of such erratics. The late Neolithic inhabitants of settlements on Prokopiak Hill (*Wzgórze Prokopiaka*) in the southern part of the Kujawy Upland had access to lithic resources that have been estimated at the number of at least 1,598,223 to 1,659,193 boulders and pebbles, while in the areas of the western edge of the Upland directly adjacent to Mogileńskie Lakeland – from at least 1,547,006 to 1,860,770 of their specimens (cf. Table 74).

Similar high estimates have been given in the evaluation of the abundance of resources of erratics of the late Neolithic FBC and GAC oecumene when considered from the point of view of the expected probable total count of petrographic composition of rocks occurring among the local erratics (cf. Table 74). A good example of a group of population that inhabited the southern part of the Toruń Valley in late Neolithic, are the inhabitants of the settlements of the so-called FBC and GAC Rojewice and Tarkowo settlement concentrations, that penetrated the areas where the expected probable abundance in erratics of amphibolite has been estimated for at least 11,914 to 16,326 boulders and pebbles necessary in the production of all tools and implements used at the time. In the area of the Tażyna oecumene for both cultures, the total number of suitable concretions of this particular raw material was from at least 12,196 to 14,462 specimens, whereas in the area of mid-Bachorza catchment area – from at least 12,381 to 13,165 of such stone blocks. For the late Neolithic societies that inhabited Prokopiak Hill in the southern part of Kujawy Upland, amphibolite rocks suitable for the stone tool production would amount to at least 8,270 to 15,180 specimens, while for the groups that extracted raw material from the western edge of the Upland adjacent to Mogileńskie Lakeland – from at least 12,037 to 13,013 specimens. Similar abundant reservoirs represent all the remaining lithological variations of erratics available in glacial deposits in the surrounding areas of individual

FBC and GAC settlement agglomerations (cf. Table 74).

Rich sources for the procurement of rock raw material for the communities that inhabited the Polish Plain in the past were boulders and cobbles forming the so-called moraine pavement deposited by the Fennoscandian ice sheet in numerous formations of the early glacial landscape. The results of the examination of the structure and the abundance of local moraine pavements prove that they were extremely rich, and at the same time diversified in terms of their petrographic composition, reservoirs of rock raw material useful in stone tool production and as building material.

The stone pavements examined at Torzym in the Lubusz Land (Ziemia Lubuska) (cf. Chapter 3.) and at Strzelce-Krzyżanna in the Kujawy region (cf. Chapter 4.4.) provide appropriate source material important not only for the evaluation of the frequency and the assortment of the reservoir of erratics from the Lubusz land and the Kujawy region. The thing is that this significant number of rock blocks as well as the lithological diversity of their variations useful for the local stone tool production in the Neolith clearly proves that the richness of the Lowland glacial pavements in rock material was on a par with the eastern rock raw materials in the stone-rich areas of the South. Moreover, it also proves that boulders and pebbles in the moraine pavements were not only comparable, but also just as an attractive source – in terms of their availability and size and shape variations – for stone raw material procurement for the local societies. A particularly good example of the above is the number of erratics that formed the moraine pavement at Torzym (Lubusz Land) where in a relatively small area, i.e. in about 11.5 ares, there were nearly 15,500 boulders and pebbles useful, due to their shape and size as well as their assortment composition, to produce all stone products and implements in the Upland in the prehistoric times, or to be used as stone building material (cf. Chapter 3.).

It can be assumed that the exploitation of lithic residues in the Lowland satisfied the demand for stone materials of not only small groups of the population who were involved in the extraction of necessary and useful rock blocks, but also of the general number of the population of individual or a number of contemporary, local settle-

ments that functioned on a larger community basis in the micro-region. As it is proved by the examination of the Torzym residues and the relics of mining and mineral extractions in erratic pavements already recognized and distinguished in the Kujawy region – at Strzelce-Krzyżanna on Pakoskie Lake (cf. Chapter 4.4.), and at Goszczewo on the Tążyna River (cf. Chapter 4.3.2.), moraine pavements provided so rich and varied resources of raw material that could have been a significant source for the procurement of rock material necessary for the general population that inhabited the neighbourhoods of the stone pavements exploited at the time.

The richness of the moraine pavements in the Polish Plain is particularly significant not only in the evaluation of the "attractiveness" of the local reservoirs of erratics. It is our opinion that they are also relevant in an attempt to indicate potential preferences of the inhabitants of the Polish Plain in relation to all the possible ways of stone raw material procurement. It follows that for the local population the dominant method for stone and rock procurement was mining of erratics extracted from residual (sedimentary) pavements and not, as it has been thought until recently, by surface finds, i.e. by picking up erratics right from the ground. And though relics of mining extraction of rock erratics are particularly difficult to locate in the field, surely traces of mining exploration of these local rock residues (sediments) are not unprecedented, or even debatable or controversial, any more in the archaeological map of the Polish Plain. On the contrary, more and more relics of local mining in moraine pavements are being found, which clearly confirms that this particular form of rock raw material procurement was relatively widespread and common among the local societies. Indeed, similarly to those from the Lubusz Land or the Kujawy region moraine residues – pavements formed from glacial erratics – belong to forms that are quite frequent in early glacial landscape of the Polish Plain.

All the determinations on the erratic reservoirs in the Polish Plain presented in the present work lead, in fact, to an inescapable and unequivocal conclusion about the exceptional richness and abundance of the local early glacial environments in lithological raw materials, additionally appropriately varied, necessary for stone tool produc-

tion. The evaluation of the local resources of erratics fully confirms and justifies the claim that the local glacial “resources” represent exceptionally rich sources for raw material procurement, both in terms of the total number of rock concretions and the significant abundance in the assortment of rocks necessary for this production. This particular richness and lithological variety of erratic raw materials available in the Polish Plain explicitly emphasize the position, so far underrated, of the raw material resource area in the Plain vis-à-vis the satisfaction of the demand of local societies for stone raw material.

In all, it should be noted that the societies that inhabited the Polish Plain had extraordinary and unfettered access to exceptionally abundant, and at the same time very varied, assortment of the resources of erratics. It follows then that the glacial potential in the Polish Plain not only fully satisfied the requirements of the local stone tool production, but also provided a perceivable surplus of raw material, both in terms of the total number of boulders and pebbles deposited in the local glacial sediments, but also in terms of the availability of all, without any exception, lithological varieties of erratics that were used in this particular field of production among the societies of the region in late Neolithic.

These plausible observations are particularly important for the evaluation of the lithic resource areas in the Plain because they provide a strong evidence that the local erratics were not only an easily accessible reservoir of raw materials close at hand, but that the latter was also the fundamental and practically the only source for their procurement by the local societies for their treatment and tool production, regardless of the size or tool profile of this production or the composition of suitable rock raw material for this production.

Certain existing discrepancies in the estimations of the abundance of erratics in the Kujawy region in the areas selected for areas of sampling sites are not contradictory. For the erratics deposited in the surrounding areas of all the considered FBC and GAC settlement agglomerations represent similarly rich and comparable potential of rock raw material, both in terms of the total number of erratics and the abundance in assortment of raw material useful for stone tool production. Moreover, they underline the exceptional at-

tractiveness of local reservoirs of erratics, as far as particular types of raw materials is concerned, in satisfying the needs of the stone tool production of the overall FBC and GAC population of settlements in this particular Kujavian oecumene.

Despite certain differences in the assessment of the abundance of erratics in the Kujawy region (nb. absolutely irrelevant from the perspective of the needs for raw materials of the local stone tool production in late Neolithic), we believe that the local glacial resources (including those in the Lubusz Land) represent effective sources for boulder and pebble extraction and that they had no influence whatsoever onto the unlimited availability of these local reservoirs of rock in the past regardless of the assortment composition of erratics used by the then inhabitants of the Polish Plain. Hence, they provided virtually unlimited access to all rocks, without any exception, utilized by the local societies in late Neolithic. Even more so, could not have been decisive, and undoubtedly were not decisive, in making choices about other raw materials of provenance other than that of the Plain, which was to be necessitated by the supposed scarcity of certain types of raw material in the local resources used for the stone tool production by stone makers of the time.

The richness of the Polish Plain in erratics, exceptionally abundant and differentiated in terms of assortment, allows us to put forward a hypothesis that would assume that the local lithic reservoirs could have been an important component, never hitherto exposed in pre-historiography, of the paleoenvironment of the early glacial areas that might have been decisive in making a decision regarding settlements of late Neolithic inhabitants of this area. It is our opinion that the raw material attractiveness of the Polish Plain should be situated among equally important elements of the natural environment of the Neoholocene period that are conventionally taken into consideration (such as, for example, convenient hydrography, occurrence of aeolian formations preferred in making decisions on settlements, or the vicinity of fertile soils) that generated the settlement structure of the then societies.

The evaluation of the abundance of erratic raw material in the Polish Plain also provides us with substantial arguments in the current debate on the different approaches to the justification of

the interpretations of the phenomenon of inter-regional circulation of rock raw materials in the prehistoric times, or more precisely on the manifestations of common practices of adapting and utilizing imported raw materials in the Polish Plain in late Neolithic. The exceptional and at the same time comparable abundance and assortment variety of erratic local resources in materials that would have been suitable for the local stone tool production quite efficiently eliminated necessity for any import of raw material from the areas of their original resources into the areas in the Polish Plain. The results of the study discussed in the present work clearly support the belief about the extraordinary abundance of the local environments in erratic stone raw materials and additionally provide substantive justifications for a theory according to which most of the manifestations of practices of importing and adapting exogenous raw materials, i.e. those of other than the Polish Plain provenance, among the late Neolithic inhabitants of the Plain as simply uneconomic.

The presented conclusions challenge the dominant present view about the necessity of adjustment to fit raw material requirements of a late Neolithic stone maker in the Polish Plain to a very limited conditions of the local environment – in this case those of geological nature – that triggered, as it has been suggested by some researches and scholars of the Neolithic period, activities aimed at balancing the scantiness of local erratic resources by means of direct importing and utilizing a number of types of rock from those areas that were rich in them and that were situated south of the early glacial areas. Furthermore, the conclusions drawn from the results of the study call for an urgent review of the existing assumptions and fully justify the claim that the abundant and varied stone raw material available in the Polish Plain did not contribute to any action of the local societies aimed at supplementing supposed scantiness of the local environments with appropriate stone material through importing and adapting “imported” raw material.

The conclusions presented in the work fully justify the hypothesis on the uneconomic nature of inter-regional circulation of rock raw material in the Polish Plain in late Neolithic. This, in turn, makes it viable to question the conception of justifying the interpretation of the phenomenon of the

“import” as a manifestation of a set of practices of exclusively economic nature, triggered by a supposed scarcities in raw material resources in the Plain necessary for the local stone tool production. The thing is that we already know that the phenomenon of the „import” was not triggered by measures induced by the necessity to provide a supplement the shortages (i.e. the lack or inappreciable number) of certain – even those that were characterized by high quality – lithological varieties of rock among the locally available erratics. With a larger reference to the problem, the aggregated results hitherto presented exclude, in my opinion, the traditional formula of justification for the majority of manifestations of inter-regional circulation of exogenous raw material in the Polish Plain in late Neolithic as purely economic acts of assuaging shortages in the local environments.

In the evaluation of stone working practices of the societies inhabiting the Polish Plain in late Neolithic the conclusion about the strict relationship between the assortment of raw materials used by the FBC and GAC societies in their stone tool production and the functional profile of the said production cannot be ignored. In other words, among the products of this stone tool production of this population perceivable and distinct dependencies between the function (future use) of the final product and the type of rock from which it has been made have been clearly distinguished. The inhabitants of the Polish Plain tend to use a carefully selected set of raw materials, while their selection depended largely on the future function of the final product. The manifestations of the selection of rock chunks that were most suitable for the designed purpose of a product have been confirmed in the selection of raw material used to produce virtually all forms of tools. The mutual relationships between the structure of raw materials used by the FBC and GAC societies in their stone tool production and the assortment of tools produced by these societies validate the conclusion that the indicated selection of rocks was not accidental but was fully intentional and dominated by the technological and utilitarian factor (the other being the cultural one), among others.

This close relationship between the type of a product and the type of the rock from which

it has been made supports the conviction about the high level of practical knowledge on erratic raw materials among late Neolithic inhabitants of the Polish Plain. The geological specificity of the early glacial areas, deprived of stone resources (*in situ*) of the majority of rock types used in the Polish Plain in the late Neolithic period required the local population to acquire appropriately advanced empirical knowledge concerning the petrography of Fennoscandian erratics – their varied assortment, as well as their physical and technological features and properties. Raw material procurement by the exploitation of erratics was then closely linked with a necessity of a permanent selection of their certain petrographic varieties that had been recognized as suitable for the production of defined forms of tools from among other rocks available in the pool of local erratics. A totally different situation was in the areas rich in stone resources in the South where the problem of the selection of raw material basically occurred just once, i.e. at the moment of making a decision of a selection of an appropriate rock resource for further exploitation.

This extensive knowledge of rocks found in the erratics available in the Polish Plain is evidenced by the assortment of raw materials used by the FBC and GAC societies in the production of stone tools and in particular the above indicated relationships between the lithological structure of raw materials used and the typological and functional structure of the ready-made products. These relationships provide at the same time strong evidence that the knowledge of erratic raw materials possessed by stone makers in the Polish Plain made repetitiveness of selection of certain, always the same, lithological varieties of rocks designed for further treatment possible. Thus selected rocks were then made into closely defined forms of tools depending on their function (further purpose) – that is raw material products shaped the specificity of the experience in stone tool production of the societies inhabiting the Plain, dominated by the technological and utility factor (physical and technological properties of erratics) and the cultural factor conditioned by tradition of using particular types of rock. The choice of rock raw materials for stone tool production was highly dependent then on the function of the final product as well as on the cultural tradition of a society the

late Neolithic stone maker belonged to; whereas the availability of appropriate lithological varieties in the local resources of erratics was totally irrelevant. These resources were indeed rich in all raw materials that found their application in the stone tool production in the Polish Plain in late Neolithic, which eliminates the significance of the influence of the environmental factor on the formation of the raw material structure of the stone tool production in the overall population of the Polish Plain in the Neoholocene section of the Stone Age.

The present work has to be put into some larger context of studies on the Neolithic period of Polish lands. More precisely, it should be placed within the scope of the application of the obtained results concerning the local resources of erratics in a large discussion on the autonomy of early agrarian societies in the Polish Plain against the areas of the South rich in stone resources. The undisputable increase in interest of the inhabitants of this area in late Neolithic in rock treatment indicates a certain current of general economic changes experienced by these societies (such as, for example, settlement stabilization within the areas of podzol soils, and also the development of extensive forms of cereal economy), which can be distinguished by, for example, an increased demand for lithic raw material needed for the production of macrolithic products of multifunctional application in agriculture and farmhouse households (mainly axes, querns and grinding stones). The late Neolithic societies in the Polish Plain, being in a distance from the areas abundant in raw material in the South, resorted to substitute production of a large number of such tools made from rocks locally available in local reservoirs of erratics.

The claim that the stone tool production in the Polish Plain in late Neolithic was totally independent of lithic raw materials (both flint and stone) of the South is sufficient enough to explain the widespread increase in the extraction of local erratics that is observed in the then societies of the area. The rock raw material areas in the Plain – represented by glacial resources of erratics, completely eliminated the need for imported rock raw material for local stone workers. The knowledge on erratic raw materials, as well as the range of the recognition of the geology of local Pleisto-

cene formations abundant in lithic residues (stone pavements) available for the communities of late Neolithic (or, more broadly, prehistoric) stone maker made it possible for him to explore widely these local and abundant in stone early glacial environments. This exceptionally rich and diversified lithic relics of the glacial past of the Polish

Plain (or more broadly, that of the Central Europe) fully satisfied the demand of local inhabitants for raw material needed in stone tool production, and thus made this sphere of economy of the early agrarian societies inhabiting the areas of the last Pleistocene continental glaciation totally independent of the rich stone resources of the South.