

ADAM WAWRUSIEWICZ, KATARZYNA JANUSZEK, DARIUSZ MANASTERSKI



OBIEKTY OBRZĘDOWE  
PUCHARÓW DZWONOWATYCH Z SUPRAŚLA.  
ZŁOŻENIE DARÓW – PRZEJĘCIE TERENU  
CZY INTEGRACJA KULTUROWA?

RITUAL FEATURES OF BELL BEAKERS IN SUPRAŚL.  
THE OFFERING – TAKING POSSESSION OF THE LAND  
OR CULTURAL INTEGRATION?



**Obiekty obrzędowe Pucharów Dzwonowatych z Supraśla.  
Złożenie darów – przejęcie terenu  
czy integracja kulturowa?**

---

**Ritual features of Bell Beakers in Supraśl.  
The offering – taking possession of the land  
or cultural integration?**





**Adam Wawrusiewicz, Katarzyna Januszek, Dariusz Manasterski**

**Obiekty obrzędowe Pucharów Dzwonowatych z Supraśla.  
Złożenie darów – przejęcie terenu  
czy integracja kulturowa?**

---

**Ritual features of Bell Beakers in Supraśl.  
The offering – taking possession of the land  
or cultural integration?**

Z udziałem

With the participation of:

**Piotra Dmochowskiego  
Anny Gręzak  
Elżbiety Jaskulskiej  
Joanny Kałużnej-Czaplińskiej  
Macieja T. Krajcarza  
Mirosławy Kupryjanowicz  
Katarzyny Kwiatkowskiej  
Włodzimierza Kwiatkowskiego  
Sławomira Pietrzaka  
Katarzyny Pyżewicz  
Angeliny Rosiak  
Grzegorza Skrzyńskiego  
Marty Szal**

Białystok 2015

## Recenzje

### Reviewed by

prof. dr hab. Janusz Czebreszuk  
prof. dr hab. Ryszard Feliks Mazurowski

## Tłumaczenie na język angielski

### English text

Barbara Majchrzak;  
Elżbieta Jaskulska (chapter II.5); Maciej T. Krajcarz (chapters II.6; II.7);  
Angelina Rosiak, Joanna Kałużna-Czaplińska (chapter II.8)

## Korekta

### Editing

Małgorzata Milewska, Barbara Majchrzak & Authors

## Opracowanie graficzne

### Graphic design

Adam Wawrusiewicz

## Fotografie

### Photographs

Monika Węclaw & Authors

## Projekt okładki, skład

### Cover design, typeset by

Szczepan Żywno

© Copyright by Muzeum Podlaskie w Białymstoku, 2015

## Wydawca

### Published by



Muzeum Podlaskie w Białymstoku  
Instytucja Kultury Województwa Podlaskiego  
Ratusz, Rynek Kościuszki 10, 15-426 Białystok  
tel. 85 742 14 73, tel./fax 85 742 14 40  
e-mail: muzeum@muzeum.bialystok.pl

Publikację dofinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego

The publication was co-funded by the Ministry of Culture and National Heritage

Ministerstwo  
**Kultury**  
i Dziedzictwa  
Narodowego.



NARODOWY INSTYTUT  
DZIEDZICTWA  
NATIONAL HERITAGE BOARD OF POLAND

## Współpraca merytoryczna

Project realized in cooperation with



ISBN 978-83-87026-48-6

## Druk i oprawa

Printed and bound by



**kruk** Sobolewo, ul. Tygrysia 50, 15-509 Białystok, tel. 85 868 40 60

# Spis treści

|   |           |
|---|-----------|
| Wstęp . . . . .   | 9         |
| <b>Część I. Źródła, kontekst i interpretacje . . . . .</b>  | <b>13</b> |
| 1. Północne Podlasie u schyłku epoki kamienia . . . . .   | 15        |
| 2. Zagadnienie oddziaływań Pucharów Dzwonowatych na terenie zachodniej rubieży strefy<br>leśnej Europy Wschodniej. Stan rozpoznania problematyki . . . . .                | 23        |
| 3. Obiekty obrzędowe Pucharów Dzwonowatych z okolic Supraśla. Przestrzeń badawcza. . . . .  | 29        |
| 3.1. Supraśl, stanowisko 3. Zespół obrzędowo-funeralny . . . . .  | 31        |
| 3.1.1. Obiekt obrzędowy . . . . .   | 33        |
| 3.1.2. Źródła ruchome z obiektu. . . . .  | 42        |
| 3.1.2.1. Spalone szczątki kostne. . . . .   | 42        |
| 3.1.2.2. Źródła ceramiczne . . . . .  | 43        |
| 3.1.2.3. Wyroby krzemienne . . . . .  | 64        |
| 3.1.2.4. Narzędzia kamienne . . . . .   | 72        |
| 3.1.2.5. Wyroby bursztynowe . . . . .   | 81        |
| 3.1.3. Analiza kulturowo-chronologiczna i funkcjonalna obiektu. . . . .   | 83        |
| 3.2. Supraśl, stanowisko 6. Zespół osadniczo-obrzędowy. . . . .   | 90        |
| 3.2.1. Obiekt obrzędowy . . . . .   | 94        |
| 3.2.1.1. Źródła ruchome z obiektu . . . . .   | 98        |
| 3.2.1.1.1. Piasek . . . . .   | 98        |
| 3.2.1.1.2. Spalone szczątki kostne . . . . .  | 99        |
| 3.2.1.1.3. Ceramika . . . . .   | 99        |
| 3.2.1.1.4. Wyroby krzemienne . . . . .  | 105       |
| 3.2.1.1.5. Bursztyn . . . . .   | 108       |
| 3.2.1.1.6. Metal. . . . .   | 108       |
| 3.2.1.2. Analiza kulturowo-chronologiczna i funkcjonalna obiektu . . . . .  | 109       |
| 3.2.2. Zespół osadniczy . . . . .   | 113       |
| 3.2.2.1. Obiekty mieszkalne i gospodarcze . . . . .   | 113       |
| 3.2.2.2. Źródła ruchome . . . . .   | 119       |
| 3.2.2.2.1. Ceramika . . . . .   | 119       |
| 3.2.2.2.2. Wyroby krzemienne . . . . .  | 127       |
| 3.2.2.2.3. Przedmioty kamienne . . . . .  | 154       |
| 3.2.2.3. Analiza kulturowo-chronologiczna zespołu osadniczo-obrzedowego. . . . .  | 156       |
| 4. Złożenie darów – przejście terenu. Fenomen obiektów obrzędowych z okolic Supraśla<br>i rekonstrukcja czynności rytualnych . . . . .                                    | 163       |
| 4.1. Opis czynności obrzędowych i interpretacja zachowań rytualnych. . . . .  | 163       |
| 4.1.1. Obiekt nr 1 . . . . .  | 164       |
| 4.1.2. Obiekt nr 30 . . . . .   | 168       |
| 4.2. Złożenie darów – zajęcie terenu. . . . .   | 171       |
| 5. Puchary Dzwonowate na Nizinie Północnopodlaskiej . . . . .   | 177       |
| 6. Łowcy-zbieracze a „cywilizacja” Pucharów Dzwonowatych. Relacje obustronne jako ważny<br>czynnik transformacji kulturowej na przełomie epoki kamienia i brązu . . . . . | 187       |
| Zakończenie . . . . .   | 197       |
| Bibliografia . . . . .  | 200       |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Część II. Analizy specjalistyczne . . . . .</b>  | <b>207</b> |
| Włodzimierz Kwiatkowski   |            |
| 1. Środowisko przyrodnicze okolic Supraśla . . . . .  | 209        |
| Mirosława Kupryjanowicz, Marta Szal   |            |
| 2. Palinologiczne ślady osadnictwa prehistorycznego w centralnej części Puszczy Knyszyńskiej . . .                              | 225        |
| Grzegorz Skrzyński  |            |
| 3. Wyniki badań paleobotanicznych makroskopowych pozostałości roślinnych ze stanowiska 6 w Supraślu . . . . .                   | 243        |
| Anna Gręzak   |            |
| 4. Zwierzęce szczątki kostne ze stanowiska 6 w miejscowości Supraśl, woj. podlaskie . . . . .                                   | 247        |
| Elżbieta Jaskulska  |            |
| 5. Analiza fragmentów przepalonych kości odkrytych w obiekcie 1 na stanowisku 3 w Supraślu . . .                                | 249        |
| Maciej T. Krajcarz  |            |
| 6. Ekspertyza petrograficzna zabytków kamiennych ze stanowisk nr 3 i 6 w Supraślu. . . . .                                      | 253        |
| Maciej T. Krajcarz  |            |
| 7. Ekspertyza petrograficzna szlifów ceramiki odkrytej na stanowiskach 3 i 6 w Supraślu, woj. podlaskie . . . . .               | 263        |
| Angelina Rosiak, Joanna Kałużna-Czaplińska  |            |
| 8. Analizy substancji organicznych zachowanych w masie ceramicznej . . . . .  | 273        |
| Sławomir Pietrzak   |            |
| 9. Analiza substancji organicznych zachowanych na powierzchni ścianek naczyń odkrytych na stanowisku 3 i 6 w Supraślu . . . . . | 283        |
| Katarzyna Pyżewicz  |            |
| 10. Wyniki analiz traseologicznych . . . . .  | 297        |
| Piotr Dmochowski  |            |
| 11. Prostownik strzał trzcinowych? Eksperymentalna próba weryfikacji hipotezy . . . . .   | 313        |
| Katarzyna Kwiatkowska   |            |
| 12. Analiza surowcowa i technologiczna ozdób bursztynowych . . . . .  | 325        |

# Table of Contents

|   |           |
|---|-----------|
| Introduction . . . . .  | 9         |
| <b>Part I. Materials, context and interpretations. . . . .</b>  | <b>13</b> |
| 1. Northern Podlachia at the end of the Stone Age . . . . .   | 15        |
| 2. The impact of the Bell Beakers in the region of the western frontier of the forest zone of Eastern Europe. The state of research . . . . .   | 23        |
| 3. Ritual features of the Bell Beaker culture from the vicinity of Supraśl. Research area. . . . .  | 29        |
| 3.1 Supraśl, site 3. Ritual-funerary complex . . . . .  | 31        |
| 3.1.1 Ritual feature . . . . .  | 33        |
| 3.1.2. Portable sources . . . . .   | 42        |
| 3.1.2.1. Burned osteological remains. . . . .   | 42        |
| 3.1.2.2. Pottery sources . . . . .  | 43        |
| 3.1.2.3. Flint artefacts . . . . .  | 64        |
| 3.1.2.4. Stone tools . . . . .  | 72        |
| 3.1.2.5. Amber artefacts . . . . .  | 81        |
| 3.1.3. Cultural-chronological and functional analysis of the feature . . . . .  | 83        |
| 3.2. Supraśl, site 6. Settlement-ritual complex . . . . .   | 90        |
| 3.2.1. Ritual feature. . . . .  | 94        |
| 3.2.1.1. Portable sources from the feature . . . . .  | 98        |
| 3.2.1.1.1. Sand . . . . .   | 98        |
| 3.2.1.1.2. Burned bone remains . . . . .  | 99        |
| 3.2.1.1.3. Pottery . . . . .  | 99        |
| 3.2.1.1.4. Flint artefacts . . . . .  | 105       |
| 3.2.1.1.5. Amber . . . . .  | 108       |
| 3.2.1.1.6. Metal. . . . .   | 108       |
| 3.2.1.2. Cultural-chronological and functional analysis of the feature . . . . .  | 109       |
| 3.2.2. Settlement complex . . . . .   | 113       |
| 3.2.2.1. Features exploited for housing and economic activity . . . . .   | 113       |
| 3.2.2.2. Portable sources . . . . .   | 119       |
| 3.2.2.2.1. Pottery . . . . .  | 119       |
| 3.2.2.2.2. Flint artifacts . . . . .  | 127       |
| 3.2.2.2.3. Stone objects . . . . .  | 154       |
| 3.2.2.3. Cultural-chronological analysis of the settlement-ritual complex . . . . .   | 156       |
| 4. The offering – taking possession of the land. The phenomenon of the ritual features from the vicinity of Supraśl and the reconstruction of ritual practices. . . . .                                   | 163       |
| 4.1. Description of ritual practices and interpretation of ritual behaviour . . . . .   | 163       |
| 4.1.1. Feature 1 . . . . .  | 164       |
| 4.1.2. Feature 30 . . . . .   | 168       |
| 4.2. The offering – taking possession of the land. . . . .  | 171       |
| 5. Bell Beakers on the North Podlachian Plain . . . . .   | 177       |
| 6. Hunter-gatherers and the „civilization” of Bell Beakers. Mutual relations as a significant factor of cultural transformation at the end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age . . . . . | 187       |
| Conclusion . . . . .  | 197       |
| Bibliography . . . . .  | 200       |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Part II. Expert analyses</b> . . . . .   | <b>207</b> |
| Włodzimierz Kwiatkowski   |            |
| 1. Environmental conditions in the vicinity of Supraśl . . . . .  | 209        |
| Mirosława Kupryjanowicz, Marta Szal   |            |
| 2. Palynological traces of prehistoric settlement activity in the central part of the Knyszyn Primeval Forest. . . . .                      | 225        |
| Grzegorz Skrzyński  |            |
| 3. Results of paleobotanic examination of macroscopic plant remains from site 6 in Supraśl. . . . .   | 243        |
| Anna Gręzak   |            |
| 4. Animal osteological remains from site 6 in Supraśl, Podlachian Voivodeship . . . . .   | 247        |
| Elżbieta Jaskulska  |            |
| 5. Analysis of cremains found in feature 1 on the Supraśl site 3 . . . . .  | 249        |
| Maciej T. Krajcarz  |            |
| 6. Petrographic expertise of lithic artefacts from sites No. 3 and 6 in Supraśl. . . . .  | 253        |
| Maciej T. Krajcarz  |            |
| 7. Petrographic expertise of pottery artifacts from Supraśl sites 3 and 6, podlaskie voiv. . . . .  | 263        |
| Angelina Rosiak, Joanna Kałużna-Czaplińska  |            |
| 8. Analysis of organic substances preserved in the ceramic mass . . . . .   | 273        |
| Sławomir Pietrzak   |            |
| 9. Analysis of the residues of organic substances preserved on the wall surfaces of pottery vessels from sites 3 and 6 in Supraśl . . . . . | 283        |
| Katarzyna Pyżewicz  |            |
| 10. Results of use-wear analyses . . . . .  | 297        |
| Piotr Dmochowski  |            |
| 11. An arrow straightener for reed arrows? Experimental verification of the hypothesis . . . . .  | 313        |
| Katarzyna Kwiatkowska   |            |
| 12. Analysis of the raw material and technology used to manufacture amber artefacts . . . . .   | 325        |

# Wstęp

## Introduction

*Supraśl – niewykorzystana szansa archeologii* (Zalewski 1994). Tymi słowami ponad dwadzieścia lat temu M. Zalewski zatytułował swój niewielki artykuł i jeszcze do niedawna było to stwierdzenie bardzo trafne. Ku naszemu wielkiemu zadowoleniu obecnie możemy tytuł ten parafrazować i z całą stanowczością stwierdzić: Supraśl – wykorzystana szansa archeologii.

Obszary Podlasia przez wiele dziesięcioleci pozostawały na marginesie głównych zainteresowań badawczych archeologów, zajmujących się okresem neolitu i wczesną epoką brązu. Stan ten, przynajmniej częściowo, wynikał z przeświadczenia, że tereny znajdujące się na rubieży strefy leśnej Europy Wschodniej, pozostając niejako poza głównym nurtem rozwoju kultur wczesnorolniczych, cechują się swoistą monotonią i tradycjonalizmem zasiedlających je społeczności łowiecko-zbierackich. Skutkiem tego, jak zauważyła E. Kempisty *...zarówno badania terenowe, jak i publikacje źródeł i opracowania różnych zagadnień nie były wynikiem przemyślnych i zaplanowanych akcji, ale często miały charakter przypadkowy...* (Kempisty 1975, s. 41). Obraz ten jednakże zaczyna zmieniać się w ostatnich latach i wiąże się z realizacją od 2012 r. przez Muzeum Podlaskie w Białymstoku i Instytut Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego programu badawczego, pt. *Interdyscyplinarne badania mikroregionu Puszczy Knyszyńskiej*. Już po dwóch latach efekty tej współpracy okazały się zaskakująco owocne. W 2014 r. doszło do sensacyjnego odkrycia materiałów Pucharów Dzwonowatych na lokalnym wyniesieniu terenu w dolinie rzeki Supraśl, oznaczonym jako stanowisko 3. Natrafiono tam na unikatowy w skali nie tylko Polski, ale także Europy, obiekt o charakterze funeralno-obrzędowym. Nie był on jednak jedyny, gdyż w trakcie tegorocznych badań odnaleziono kolejny o analogicznym charakterze. Nie został on uwzględniony w prezentowanym opracowaniu, bowiem odkrycia dokonano już w trakcie redagowania niniejszej publikacji.

Miejsce badań nie było wybrane przypadkowo, bowiem rok wcześniej na pobliskim stanowisku 6 w Supraślu odnaleziono obiekt o zbliżonym – obrzędowym charakterze, zawierający między innymi fragmenty

*Supraśl – an unexploited opportunity of archaeology* (Zalewski 1994). M. Zalewski used exactly these words as a title of his brief article over 20 years ago and they were absolutely relevant. We are now very glad to be able to paraphrase the title and firmly state: Supraśl – a well-exploited opportunity of archaeology.

For decades, the Podlachian region remained on the margin of interest among archaeologists researching the Neolithic and the Early Bronze Age. It was a consequence of the belief that the territory located at the border of the forest zone of Eastern Europe, being in a way out of the main arena of the development of early agricultural cultures, is characterized by a certain type of monotony and conservative traditions of the hunter-gatherer societies living there. Thus, as observed by E. Kempisty *...field research and publication of the sources, as well as studies of certain questions were not products of deliberate and well-planned actions but frequently were merely accidental...* (Kempisty 1975, p. 41). This image, however, has been changing over the last few years and this change is related to the research programme called *Interdisciplinary research of the Knyszyn Primeval Forest microregion*, conducted by the Podlachian Museum in Białystok and the Institute of Archaeology of the University of Warsaw since 2012. After only two years of this cooperation, the results proved surprisingly fruitful. In 2014, a sensational discovery of the Bell Beaker culture materials was made at a local elevation of the area in the valley of the Supraśl River, marked as site 3. The researchers found a ritual-funerary complex there, a unique find not only if Poland is taken into consideration, but also on European scale. It was not the only one, as another, analogical in its character, was found in the course of exploration this year. It is not described in this work since that discovery was made when the publication process of this book was already in progress.

The location was not selected by accident, since a year earlier a similar object of comparable – ritual character, containing, inter alia, fragments of Bell Beaker pottery, had been discovered at a nearby site 6 in Supraśl. Such exceptional materials required a special

naczyń Pucharów Dzwonowatych. Tak niespotykane znaleziska wymagały specjalnego podejścia, w tym wszechstronnych badań laboratoryjnych, czy też porównawczych, zwłaszcza z zakresu tzw. *archaeological sciences*.

Nie byłoby to możliwe bez uzyskania wsparcia przede wszystkim Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego, a także Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podlaskiego, Muzeum Podlaskiego w Białymstoku, Instytutu Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego, Gminy Supraśl, Parku Krajobrazowego Puszczy Knyszyńskiej, Polskiej Akademii Nauk Muzeum Ziemi w Warszawie oraz Instytutu Biologii Uniwersytetu w Białymstoku. Efektem tej współpracy jest prezentowane opracowanie materiałów zabytkowych, a także próba wyjaśnienia prawdopodobnych powodów, jakie doprowadziły do pojawienia się w tej części Europy artefaktów związanych z inną strefą kulturową.

Przedstawiana publikacja jest naszą subiektywną oceną analizowanych faktów. Należy traktować ją jako wstęp do dalszego odtwarzania zjawisk, które miały miejsce na przełomie neolitu i wczesnej epoki brązu w dorzeczu Supraśli, a także na Podlasiu i w Polsce północno-wschodniej.

W tym miejscu autorzy/redaktorzy składają serdeczne podziękowania osobom, które zgodziły się wziąć udział w projekcie badawczym: mgr. Piotrowi Dmochowskiemu, prof. dr. hab. inż. Tomaszowi Goslarowi, dr Annie Gręzak, dr Elżbiecie Jaskulskiej, dr. hab. inż. Joannie Kałużnej-Czaplińskiej, dr. Maciejowi Krajczarowi, prof. dr hab. Barbarze Kosmowskiej-Ceranowicz, dr hab. prof. UWB Mirosławie Kupryjanowicz, mgr Katarzynie Kwiatkowskiej, dr. Włodzimierzowi Kwiatkowskiemu, Barbarze Majchrzak, dr. Sławomirowi Pietrzakowi, dr Katarzynie Pyżewicz, mgr Angelinie Rosiak, mgr. Grzegorzowi Skrzyńskiemu, mgr. Karolowi Standzikowskiemu oraz mgr Marcie Szal.

Powstanie książki nie byłoby możliwe również bez całego szeregu konsultacji naukowych i wymiany opinii w środowisku badaczy schyłkowego neolitu i początków epoki brązu pogranicza Wschodniej i Zachodniej Europy. Pragniemy więc wyrazić swą wdzięczność dr. Januszowi Budziszewskiemu, prof. dr. hab. Januszowi Czebreszukowi, prof. dr. hab. Aleksandrowi Koško, dr. hab. prof. UMCS Jerzemu Liberze, dr. hab. prof. UAM Przemysławowi Makarowiczowi, prof. dr. hab. Ryszardowi F. Mazurowskiemu oraz prof. dr. hab. Marzenie Szmyt.

Na końcu, choć nie na ostatku, chcemy złożyć podziękowania również osobom, bez wsparcia których niemożliwe byłoby przeprowadzenie samych badań

approach, including comprehensive laboratory tests and comparative studies, especially in the field of so-called *archaeological sciences*.

That would not have been possible without support from, above all, the Ministry of Culture and National Heritage, as well as the Office of the Marshal of the Podlachian Voivodeship, the Podlachian Museum in Białystok, the Institute of Archaeology of the University of Warsaw, the authorities of Supraśl municipality, the Landscape Park of the Knyszyn Primeval Forest, the Museum of the Earth of the Polish Academy of Sciences in Warsaw, and the Institute of Biology of the University in Białystok. The following work presenting scientific analysis of the material is the result of that cooperation. It is also an attempt to explain potential reasons for the presence of the artefacts associated with another cultural zone in this part of Europe.

This publication is our subjective evaluation of the analyzed facts. It should be treated as an introduction to further reconstruction of the events which took place at the end of the Neolithic and the beginning of the Early Bronze Age in the area of the drainage basin of the Supraśl River, as well as in Podlachia and north-eastern Poland.

The authors/editors would like to express their gratitude to the people who agreed to participate in the research project: Piotr Dmochowski, MA; prof. Tomasz Goslar; dr Anna Gręzak; dr Elżbieta Jaskulska; dr Joanna Kałużna-Czaplińska; dr Maciej Krajcarz, prof. Barbara Kosmowska-Ceranowicz; prof. Mirosława Kupryjanowicz; Katarzyna Kwiatkowska, MA; dr Włodzimierz Kwiatkowski; Barbara Majchrzak; dr Sławomir Pietrzak; dr Katarzyna Pyżewicz; Angelina Rosiak, MSc; Grzegorz Skrzyński, MA; Karol Standzikowski, MSc; and Małgorzata Szal, MSc.

This book could not have been completed without a number of scientific consultations and exchange of ideas among the scholars who focus on the study of the end of the Neolithic and the beginning of the Early Bronze Age at the border of Eastern and Western Europe. We offer our sincere thanks to dr Janusz Budziszewski, prof. Janusz Czebreszuk, prof. Aleksander Koško, prof. Jerzy Libera, prof. Przemysław Makarowicz, prof. Ryszard F. Mazurowski and prof. Marzenia Szmyt.

Last, but not least, we would like to thank the people without whose support we would not have been able to perform field research: Andrzej Lechowski – director of the Podlachian Museum in Białystok; prof. Wojciech Nowakowski – director of the Institute of Archaeology of the University of Warsaw; dr Radosław Dobrowolski



terenowych: Andrzejowi Lechowskiemu – Dyrektorowi Muzeum Podlaskiego w Białymstoku; prof. dr. hab. Wojciechowi Nowakowskiemu – Dyrektorowi Instytutu Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego; dr. Radosławowi Dobrowolskiemu – Burmistrzowi Supraśla; Joannie Kurzawie – Dyrektorowi Parku Krajobrazowego Puszczy Knyszyńskiej oraz Bogdanowi Kolendzie – Nadleśniczemu Nadleśnictwa Supraśl.

– Mayor of Supraśl; Joanna Kurzawa – director of the Landscape Park of the Knyszyn Primeval Forest and Bogdan Kolenda – head of the Forest Division Supraśl.

W pracy zastosowano następujące skróty:

GL – grupa Linin

HL – horyzont liniński

KAK – kultura amfor kulistych

KCSz – kultura ceramiki sznurowej

KGJ – kultura grobów jednostkowych

KI – kultura iwieńska

KNi – kultura niemieńska

KPL – kultura pucharów lejkowatych

KRz – kultura rzucewska

PDz – Puchary Dzwonowate

TKK – trzcieniecki krąg kulturowy

TL – typ Linin

This book uses the following abbreviations:

LG – Linin Group

LH – Linin Horizon

GAC – Globular Amphora culture

CWC – Corded Ware culture

SGC – Single Graves culture

IC – Iwno culture

NC – Neman culture

FBC – Funnel Beaker culture

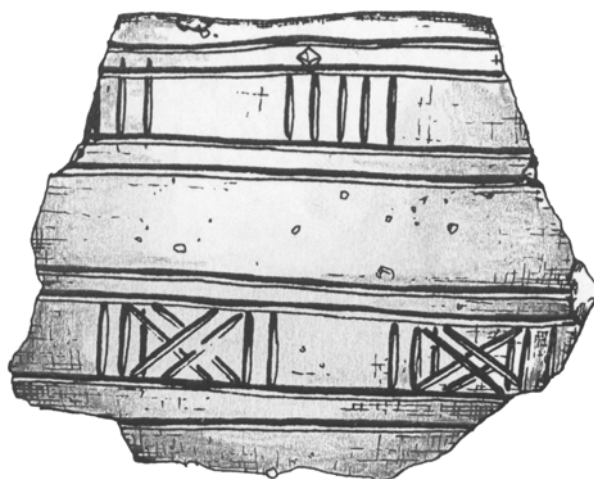
RzC – Rzucewo culture

BB – Bell Beakers

TCC – Trzciniec cultural circle

LT – Linin type

**Część I**  
**Źródła, kontekst i interpretacje**  
**Part I**  
**Materials, context and interpretations**





# 1. Północne Podlasie u schyłku epoki kamienia

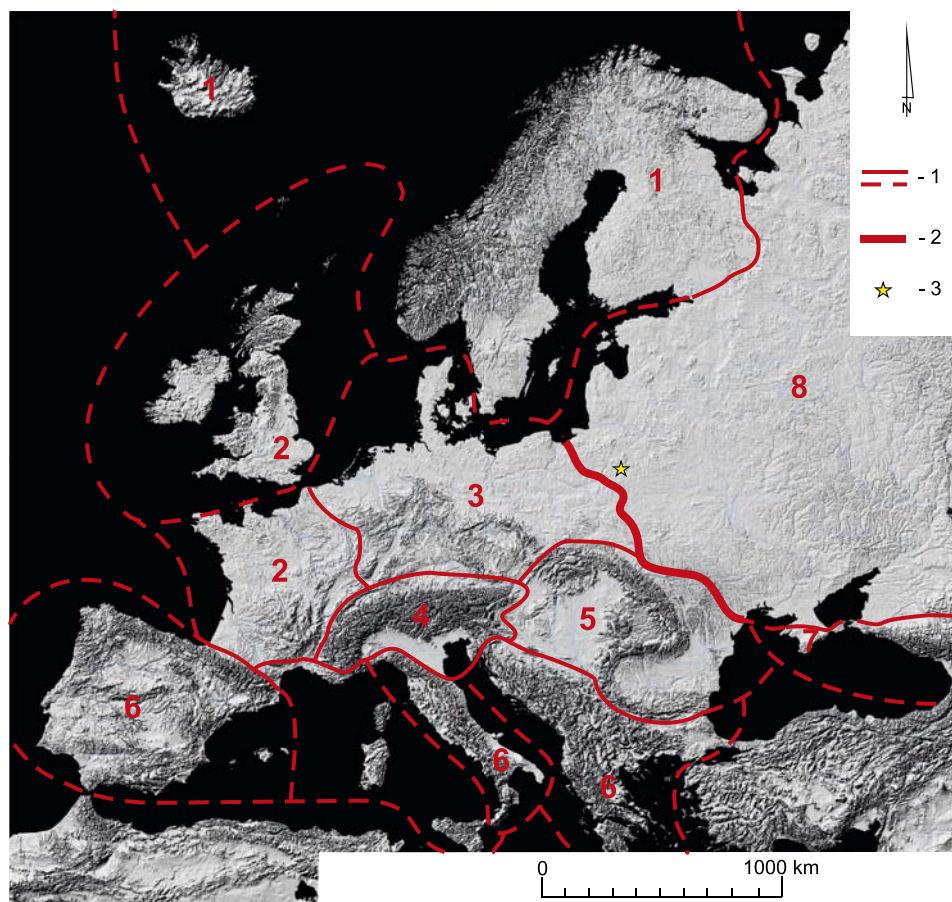
## 1. Northern Podlachia at the end of the Stone Age

Przedstawienie zagadnienia obiektów obrzędowych PDz na Północnym Podlasiu wymaga, przynajmniej syntetycznej, prezentacji zarówno samego regionu, jak i ogólnej sytuacji kulturowej panującej w 2. połowie III tys. przed Chr.

Podlasie to kraina historyczno-geograficzna leżąca na pograniczu Polski i Białorusi. W sensie geograficznym stanowi ona część szerszej przestrzennie Niziny Północnopolaskiej będącej jednym z najdalej wysuniętych na zachód (obok Pojezierza Mazurskiego i Niziny Staropruskiej) regionów Europy Wschodniej (Ryc. 1; Kondracki 2002, s. 236). Decyduje o tym przede wszystkim kontynentalny klimat i będąca jego

The introduction of the subject of BB ritual objects in Podlachia requires at least a brief presentation of the region and general cultural circumstances in the second half of the 3<sup>rd</sup> millennium BC.

Podlachia is a historical-geographical region located at the border of Poland and Belarus. In geographical sense, it is a part of a wider region of the North Podlachian Plain, which is one of the westernmost areas (together with the Masurian Lake District and the Old Prussian Coast) of Eastern Europe (Fig. 1; Kondracki 2002, p. 236). It is characterized by continental climate and as a consequence, geobotanical distinction (Northern Province). In terms of physical geography,



Ryc. 1. Regionalizacja fizycznogeograficzna Europy. 1 – przybliżone granice makroregionów wg układu dziesiętnego: Europa Północna (1); Atlantycka Europa Zachodnia (2); Pohercynijska Europa Środkowa (3); Alpy i otaczające zapadliska (4); Karpaty i otaczające zapadliska (5); Europa Południowa (6); Krym i Kaukaz (7); Europa Wschodnia (8). 2 – pogranicze fizycznogeograficzne Zachodu i Wschodu Europy (wg Kondracki 2002, ryc.6). 3 – lokalizacja stanowisk archeologicznych w Supraślu

Fig. 1. Physicogeographical regionalization of Europe. 1 – approximate borders of macroregions acc. decimal system: Northern Europe (1); Atlantic Western Europe (2); Post-Hercynian Central Europe (3); Alps and surrounding sinkholes (4); Carpathians and surrounding sinkholes (5); Southern Europe (6); Crimea and Caucasus (7); Eastern Europe (8). 2 – physicogeographical border of the West and East of Europe (acc. Kondracki 2002, Fig.6). 3 – location of archaeological sites in Supraśl

pochoďną odmiennośc geobotaniczną regionu (Dział Północny). Pod względem fizycznogeograficznym jest ona przedłużeniem sąsiadujących od zachodu i południa nizin: Wschodniomazowieckiej i Południowopodlaskiej. Charakterystyczny krajobraz Podlasia tworzą w przewadze równiny peryglacialne zdenudowanych wysoczyzn morenowych, równiny sandrów oraz obszary wydumowe. Jednak północna część Niziny Północnopodlaskiej (mezoregiony Wysoczyzny Białostockiej i Wzgórz Sokólskich) swoją żywą rzeźbą przypomina krajobrazy wysoczyzn młodoglacjalnych, od których różni ją jedynie brak jezior. Przebiega tu wododział Wisły i Niemna, które mają swoje ujścia do południowo-wschodniego Bałtyku. Regionalna sieć hydrologiczna podporządkowana jest zlewniom dwóch większych rzek – Narwi i Bugu, które kontynuując swój bieg w kierunku zachodnim, łączą się w okolicach Warszawy i wpadają do Wisły. Zaledwie dwie rzeki – Łosośna i Świsłocz, przepływające we wschodniej części obszaru, są lewo-brzeżnymi dopływami Niemna (Ryc. 2).

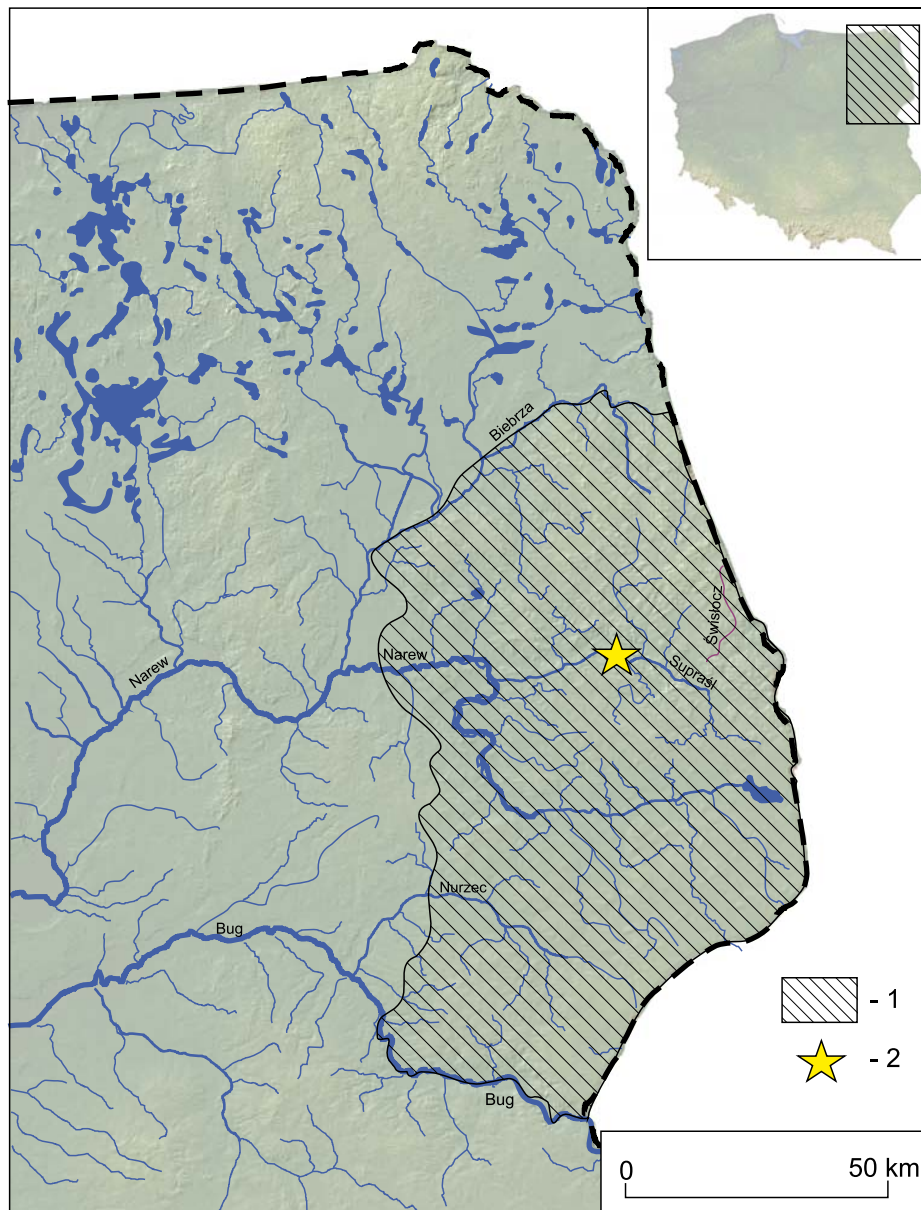
Obszary Podlasia należy postrzegać więc jako swoiste pogranicze dwóch wielkich jednostek fizycznogeograficznych – pasm nizin zachodnio- i wschodnioeuropejskich. Jak trafnie zauważyli A. Kośko i M. Szmyt, obie te wielkie prowincje *...różnicuje klimat: atlantycki na Zachodzie i kontynentalny na Wschodzie. Pochodną tego jest cykl różnic środowiskowych o istotnym znaczeniu (stymulatora lub ogranicznika) procesów neolityzacji...* (Kośko, Szmyt 2004, s. 81-82). Ma to swe oczywiste konsekwencje w obrazie kulturowym regionu, który aż do początków epoki brązu (pocz. II tys. przed Chr.) był dominium społeczności łowiecko-zbierackich. Nieliczne spotykane na Podlasiu ślady osadnicze lub importy pochodzące ze środowisk kulturowych „klasycznych” społeczności wczesnoagrarnych poświadczają bardziej próbę swoistej penetracji i rozpoznania potencjału regionu. Niekiedy oddziaływania te skutkują powstaniem nieco bardziej stabilnych mikroregionów osadniczych łączonych z KPL (środkowy odcinek Bugu) lub KAK (okolice środkowego odcinka rzeki Nurzec). Jednakże podejmowane wówczas inicjatywy kolonizacyjne nie doprowadziły do powstania szerszych przestrzennie i stabilnych struktur osadniczych (Wawrusiewicz 2011).

Stan ten ulega zmianie około połowy III tys. przed Chr. Obserwujemy tu bowiem równoległą koegzystencję dwóch głównych, zapewne alternatywnych modeli kulturowych: KNi oraz KCSz. W tym okresie tereny Podlasia zasiedlane były w dalszym ciągu przez społeczności łowiecko-zbierackie łączone z subneolityczną KNi (por. Charnyawski 1979; 2001; 2003; Kempisty 1972; 1973; 1983; Nowak 2011; Wawrusiewicz 2011).

it is a continuation of the East Mazovian and South Podlachian Plains, situated in the west and south. The typical landscape of Podlachia is mostly formed by periglacial plains of denudated moraine plateaus, outwash plains and dune areas. Nevertheless, the terrain of the northern part of the North Podlachian Plain (mesoregions of the Białystok Upland and Sokolskie Hills) resembles landscapes of young glacial plateaus, with the absence of lakes as the only difference. This is the course of the drainage divide between the Vistula and the Neman Rivers, which flow into the south-eastern portion of the Baltic Sea. The regional drainage system is associated with the catchments of two bigger rivers – the Narew and the Bug, which continue their courses towards west, join each other near Warsaw and flow into the Vistula River. Only two rivers – the Łosośna and the Świsłocz, which flow in the eastern part of the region, are left tributaries of the Neman River (Fig. 2).

Thus the area of Podlachia should be perceived as a particular border territory of two enormous physiographic units – expanses of western and eastern European plains. As aptly noted by A. Kośko and M. Szmyt, the two huge provinces *...are distinguished by their climate: Atlantic in the West and continental in the East. What results from that is a series of environmental differences which are essentially important (as a stimulator or inhibitor) of the Neolithization processes ...* (Kośko, Szmyt 2004, pp. 81-82). It has obvious consequences in the cultural image of the region, which was a domain of hunter-gatherer communities until as late as the beginning of the Bronze Age (the beginning of the 2<sup>nd</sup> millennium BC). There are few relics of settlements in Podlachia or imports from the cultural environments of “classic” early agrarian communities, which rather corroborate certain attempts to penetrate the area and test its potential. These actions sometimes led to the formation of somewhat more stable settlement microregions associated with the FBC (the middle Bug River) or the GAC (vicinity of the middle Nurzec River). However, the colonization initiatives undertaken then did not generate spatially extensive and stable settlement structures (Wawrusiewicz 2011).

The circumstances changed around the middle of the 3<sup>rd</sup> millennium BC. Parallel coexistence of two major, most likely alternative cultural models, can be noted: the NC and the CWC. During that period, the area of Podlachia was still settled by hunter-gatherer communities associated with the sub-Neolithic NC (cf. Charnyawski 1979; 2001; 2003; Kempisty 1972; 1973; 1983; Nowak 2011; Wawrusiewicz 2011). These groups are one of the least understood subjects of Polish



Ryc. 2. Północne Podlasie na tle Polski północno-wschodniej. 1 – przybliżony zasięg Północnego Podlasia; 2 – lokalizacja stanowisk archeologicznych w Supraślu

Fig. 2. Northern Podlachia against the background of north-eastern Poland. 1 – approximate range of Northern Podlachia; 2 – location of archaeological sites in Supraśl

Ugrupowania te należą do najslabiej rozpoznanych zagadnień polskiej prehistorii. Niewątpliwie wpływ na to miało zarówno nikłe, w porównaniu z innymi zjawiskami neolitycznymi, zainteresowanie badaczy. Niemniej główne trudności w ich rozpoznaniu wynikają z samego charakteru tych społeczności. Wyróżniają się one dalece zaawansowanym tradycjonalizmem, wyrażanym zarówno w sposobie gospodarki ukierunkowanej na łowiectwo, zbieractwo i rybołówstwo, jak i w kulturze materialnej oraz duchowej. Wspomniane cechy przystosowania środowiskowego miały ścisły związek z rodzajem osadnictwa, bowiem wymuszały wielokrotne, lecz krótkotrwałe pobyty w tych samych

prehistory. It was definitely caused by very little interest scholars showed in this field, in comparison with other Neolithic phenomena. Nevertheless, the main difficulties result from the attributes of these communities. They are distinguished by their strong traditionalist lifestyle expressed in their economy, which focussed on hunting, gathering, and fishing, as well as their material and spiritual culture. The traits noted in economy considerably affected the type of settlement structure since they forced repeated but short seasons of presence in

okolicach, a jeśli było to możliwe, to nawet w tych samych miejscach<sup>1</sup>. Dodatkową komplikacją w badaniach nad KNi jest nieuchwytny metodami archeologicznymi obrządek pogrzebowy. W konsekwencji wymienionych czynników niezwykle trudne jest prześledzenie pełnej dynamiki rozwojowej omawianej formacji, która funkcjonowała na tych terenach od pierwszej połowy IV tys. przed Chr. do początków II tys. przed Chr. – prologu epoki brązu (por. Józwiak 2003, s. 71). Na obecnym etapie badań możemy zaobserwować jedynie bardzo zgeneralizowany obraz osadniczy, obejmujący łącznie blisko dwa tysiące lat istnienia tej kultury. Zdecydowaną większość stanowisk zadokumentowano w bezpośredniej bliskości głównych rzek regionu – Narwi, Bugu, Biebrzy, Supraśli oraz Nurca (Ryc. 3). Analizując ich lokalizację można wyróżnić co najmniej sześć stref koncentracji obejmujących: górny odcinek dorzecza Biebrzy; środkową część biegu Narwi pomiędzy ujściem Biebrzy oraz Supraśli; górną część Narwi od ujścia rzeki Narewki do ujścia Orlanki; dolny i środkowy bieg Supraśli oraz część środkowego odcinka doliny Bugu (Wawrusiewicz 2011, s. 19). Jest wielce prawdopodobne, że określone skupiska odzwierciedlają istnienie realnych struktur osadniczych, związanych być może z funkcjonowaniem konkretnych społeczności.

Drugim z kluczowych ugrupowań kulturowych obecnych na Podlasiu w drugiej połowie III tys. przed Chr. jest KCSz. Społeczności te, z perspektywy regionu, należy rozpatrywać jako allochtoniczne. Napływ nowych wzorców kulturowych i samych ludzi związany był topogenetycznie ze „światem neolitycznym” Europy Środkowej. Podobnie jak w poprzednim przypadku, mamy tu do czynienia z bardzo słabym stanem rozpoznania bazy źródłowej. Zbliżone są również przyczyny tego stanu rzeczy. Do tej pory na terenie Podlasia nie udało się wyróżnić źródeł ceramicznych, które klasyfikować można by w ramach najstarszego, paneuropejskiego horyzontu zjawisk „sznurowych”. Ich obecność na sąsiednich obszarach białoruskiego Poniemnia nie wyklucza możliwości penetracji interesującego nas terenu już w najstarszym etapie rozwoju KCSz (por. Lakiza 2001). Zdecydowana większość materiałów ceramicznych nawiązuje jednakże do „starszsznurowych” stylistyk i tradycji technologicznych (por. Kurzawa 2001). Taka konstatacja jest bardzo wymowna w kontekście śladowej

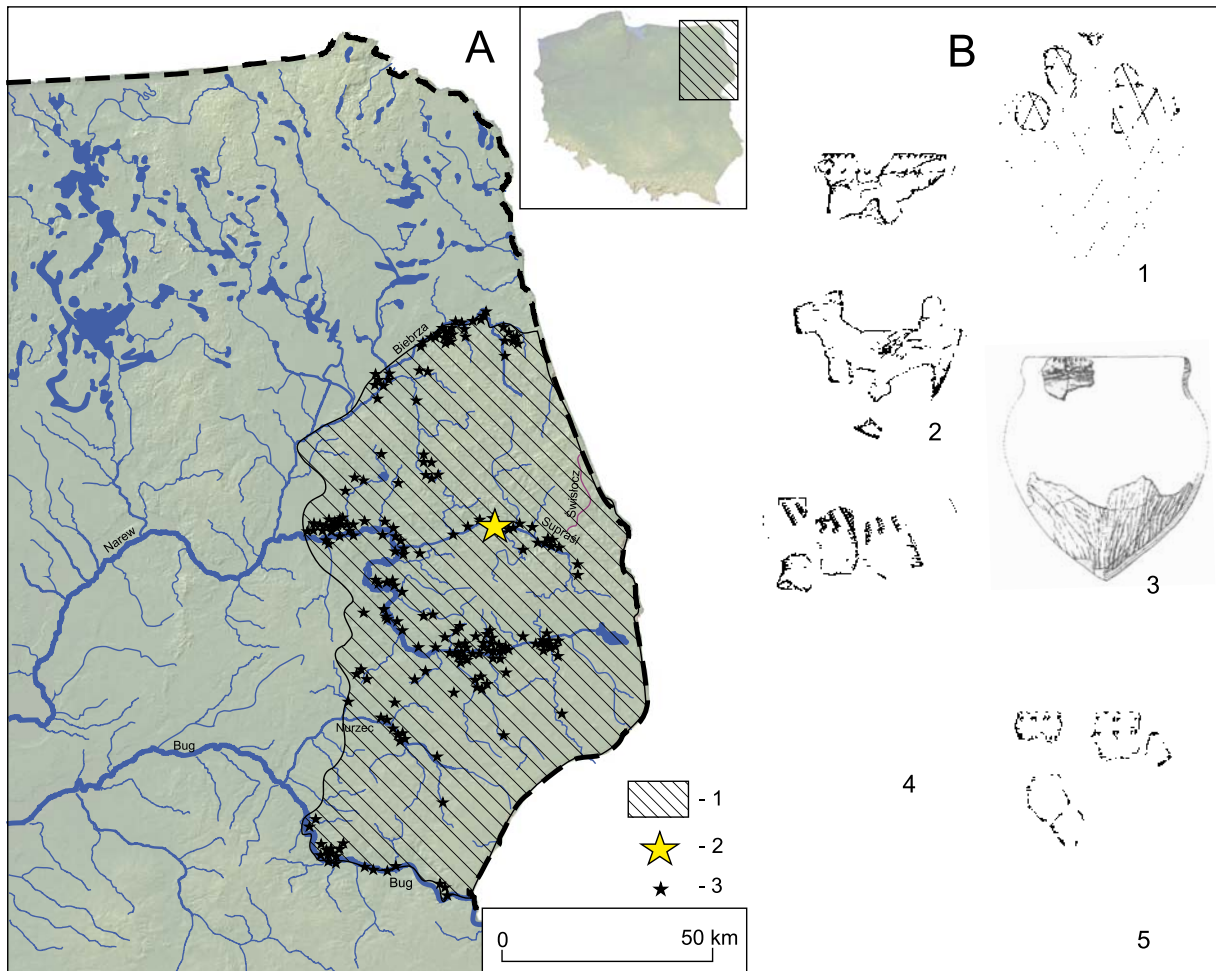
the same area and if possible, even in the same places<sup>1</sup>. The funerary practices which cannot be established with archaeological methods are another complication in the study of the NC. As a consequence, it is extremely difficult to examine the complete development dynamics related to that group, which occupied the region from the first half of the 4<sup>th</sup> millennium BC to the beginning of the 2<sup>nd</sup> millennium BC – the prologue of the Bronze Age (cf. Józwiak 2003, p. 71). Merely a very generalized image of the settlement system, incorporating nearly two millennia of the existence of that culture, can be observed at the present stage of research. A notable majority of the sites was documented in immediate surroundings of the main rivers of the region – the Narew, Bug, Biebrza, Supraśl, and Nurzec (Fig. 3). The analysis of their locations resulted in identifying at least six zones of concentration: the upper Biebrza drainage basin; the middle Narew River, between the confluences of the Biebrza and the Supraśl Rivers; the upper Narew from the confluence of the Narewka to the confluence of the Orlanka; the lower and middle Supraśl River; and part of the middle Bug River (Wawrusiewicz 2011, p. 19). It is highly likely that the concentrations reflect the existence of actual settlement structures, possibly related to the occupation by specific communities.

The other key cultural group present in Podlachia in the second half of the 3<sup>rd</sup> millennium BC is the CWC. These communities should be regarded as allochtonic from the perspective of the region. The arrival of new cultural models and people was topogenetically connected with the „Neolithic world” of Central Europe. Just like in the previous case, the source base is scarcely understood. In Podlachia, scholars have not succeeded so far in identifying pottery sources which could be classified within the oldest, Pan-European horizon of the CWC phenomena. Their presence in the neighbouring area of Belarusian Poniemnie seems to indicate a possibility of penetration of the Podlachian region already in the oldest stage of development of the CWC (cf. Lakiza 2001). However, a significant majority of pottery materials relates to the style and technology of the old CWC (cf. Kurzawa 2001). Such a conclusion is absolutely substantial in the context of the limited amount of sources connected with more recent phases of the development of that culture. Their relatively low number

<sup>1</sup> Obozowiska lokowano najczęściej na wzniesieniach wydmych, charakteryzujących się znaczną podatnością na szereg czynników podepozycyjnych, utrudniających prześledzenie dynamiki rozwoju. Rzutuje to również na możliwości rozpoznania chronologii bezwzględnej poszczególnych faz osadniczych.

<sup>1</sup> The camps were most frequently located on dune elevations, characterized by a significant susceptibility to a number of post-depositional factors which hinder the examination of the development dynamics. It also affects the possibility of establishing absolute chronology of settlement phases.



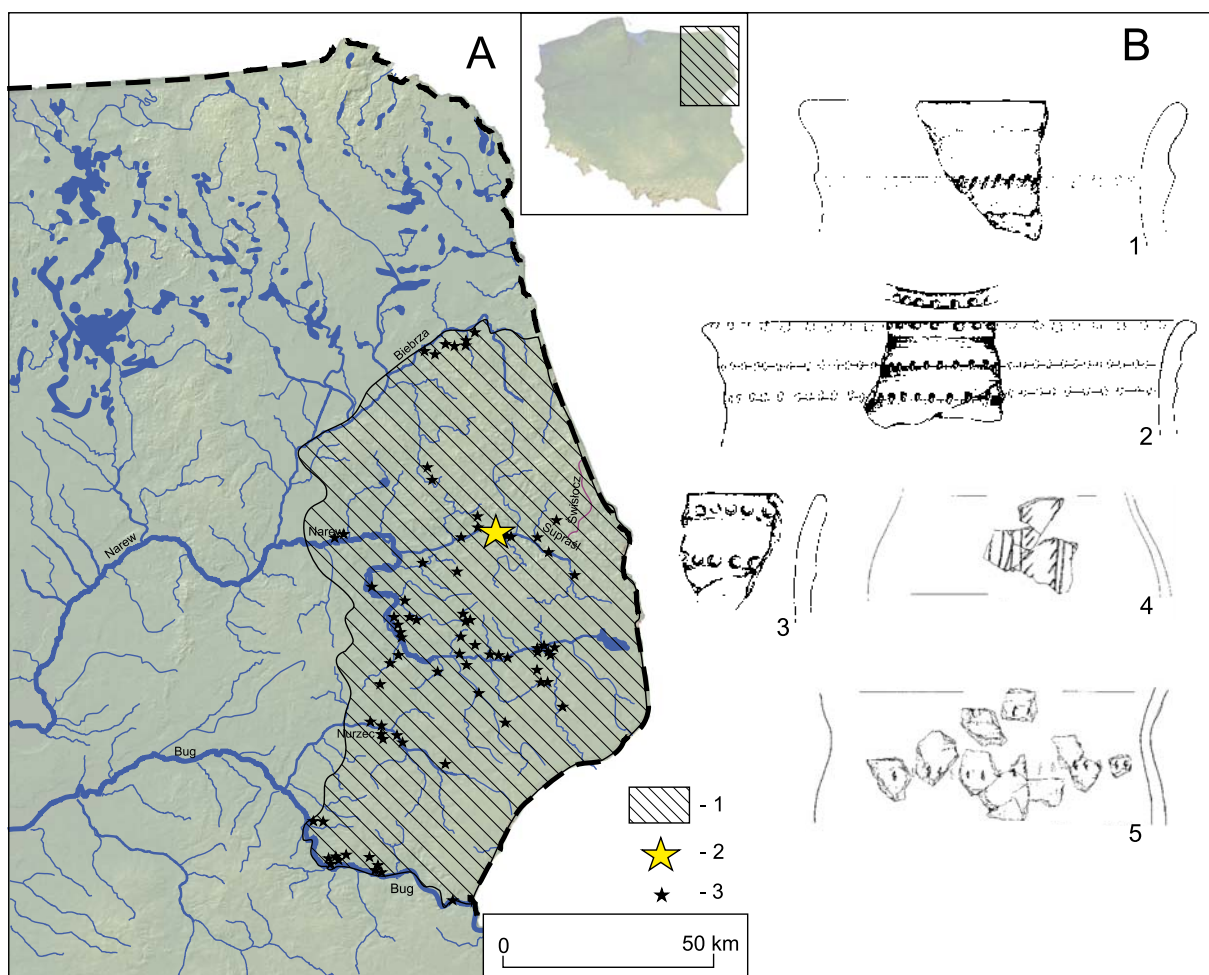


Ryc. 3. Lokalizacja stanowisk subneolitycznych na Północnym Podlasiu (A) (wg Wawrusiewicz 2011, ryc. 2). 1 – przybliżony zasięg obszaru; 2 – położenie stanowisk archeologicznych w Supraślu; 3 – stanowiska kultury niemeńskiej. Przykładowe formy naczyń (B): Żółtki, stan. 6 (1, 5); Krzemienne stan. 1 (2); Sośnia, stan. 1 (3); Jeroniki, stan. 2 (4) (wg Kempisty, Więckowska 1983; Wawrusiewicz 2011; 2012; 2013b)

Fig. 3. Location of sub-Neolithic sites in Northern Podlachia (A) (acc. Wawrusiewicz 2011, Fig. 2). 1 – approximate range of the area; 2 – location of archaeological sites in Supraśl; 3 – sites of the Neman culture. Examples of pottery forms (B): Żółtki, site 6 (1, 5); Krzemienne site 1 (2); Sośnia, site 1 (3); Jeroniki, site 2 (4) (acc. Kempisty, Więckowska 1983; Wawrusiewicz 2011; 2012; 2013b)

ilości źródeł odnoszących się do młodszych etapów rozwoju tej kultury. Ich stosunkowo niewielka liczba wynikać może z faktu, że podlaskie społeczności KCSz przez długi czas zachowały swoisty archaizm kultury materialnej. Przyczyną tego mogła być utrata więzi kulturowej z obszarem wyjściowym i w konsekwencji izolacja lokalnej KCSz (por. Wawrusiewicz 2011, s. 24-29). Za tym, że mogły się one przeżywać w archaicznej formie aż do początków epoki brązu świadczyć może datowanie obiektu z Supraśla (stan. 6), wskazujące na czas jego funkcjonowania pod koniec III tys. przed Chr. Lokalizacja poszczególnych punktów osadniczych (Ryc. 4) wykazuje wyraźny związek z siecią głównych rzek regionu. Dokumentowano je między innymi na obszarze górnego odcinka Biebrzy, środkowego i górnego biegu Narwi wraz z jej dopływem – rzeką Supraśl. Stanowiska „sznurowe” odkryto również w rejonie środkowego odcinka Bugu oraz Nurca. Wydaje się,

can be a consequence of the fact that the Podlachian CWC communities preserved a certain archaism of their material culture for a long time. It could have been caused by a loss of cultural connection with the place origin, which led to the isolation of the local CWC (cf. Wawrusiewicz 2011, pp. 24-29). The chronology of the feature from Supraśl site 6, indicating the time of its occupation at the end of the 3<sup>rd</sup> millennium BC, could support the hypothesis that they survived in their archaic form as long as until the Bronze Age. The location of particular settlement sites (Fig. 4) shows an obvious relation with the network of the main rivers of the region. They have been documented, inter alia, in the area of the upper Biebrza River, the middle and upper Narew River together with its tributary – the Supraśl River. CWC sites have also been discovered in the portion of the middle Bug River and the Nurca River. It appears that the layout of the CWC settlement



Ryc. 4. Lokalizacja stanowisk kultury ceramiki sznurowej na Północnym Podlasiu (A) (wg Wawrusiewicz 2011, ryc. 9). 1 – przybliżony zasięg obszaru; 2 – położenie stanowisk archeologicznych w Supraślu; 3 – stanowiska kultury ceramiki sznurowej. Przykładowe formy naczyń (B): Jeroniki, stan. 2 (1-3); Supraśl, stan. 6 (4-5) (wg Wawrusiewicz 2011)

Fig. 4. Location of sites of the Corded Ware culture in Northern Podlachia (A) (acc. Wawrusiewicz 2011, Fig. 9). 1 – approximate range of the area; 2 – location of archaeological sites in Supraśl; 3 – sites of the Corded Ware culture. Examples of pottery forms (B): Jeroniki, site 2 (1-3); Supraśl, site 6 (4-5) (acc. Wawrusiewicz 2011)

iz układ sieci osadniczej KCSz wyraźnie koresponduje z obrazem uzyskanym dla społeczności subneolitycznej KNi (Ryc. 3; 4). Różnice występują tu jedynie w kategorii ilościowej znalezisk, co może być oczywiste przy uwzględnieniu długiej chronologii osadnictwa KNi oraz braku wyraźnie czytelnych koncentracji punktów osadniczych (Wawrusiewicz 2011, s. 29). Powyższe obserwacje świadczyć mogą o realnej, w sensie przestrzeni archeologicznej, koegzystencji lokalnych społeczności łowiecko-zbierackich z ludnością KCSz, preferującą system gospodarki oparty na hodowli. Do tej pory nie zarejestrowano tu lepiej czytelnych identyfikatorów relacji „sznurowo-niemeńskich”, co widoczne jest na przykład w materiałach HL3, wyróżnionych na obszarze Mazowsza i międzyrzecza Wisły i Odry (por. Józwiak 2003, s. 201-204). Można zatem sądzić, iż obydwa modele

system clearly corresponds with the image shown for the sub-Neolithic community of the NC (Fig. 3; 4). The only differences are found in the number of the sites, which can be obvious if the long chronology of the NC is taken into consideration, and the absence of well-marked concentrations of settlements (Wawrusiewicz 2011, p. 29). These findings might indicate a real, in the sense of archaeological space, coexistence of local hunter-gatherer communities with the people of the CWC, manifesting their preference for economy based on agriculture. Nevertheless, no more distinct signs of „CWC-NC” relationships have been documented so far, which can be seen, for instance, in the LH3 materials discovered in Mazovia and the region between the Vistula and the Oder Rivers (cf. Józwiak 2003: pp. 201-204). Thus it could be supposed that both cultural models functioned in the same area (perhaps as neighbouring

kulturowe funkcjonowały na tym samym obszarze (na zasadzie sąsiedztwa?), najpewniej ograniczając wzajemne relacje do minimum<sup>2</sup>.

Prawdopodobnie obraz kulturowy Podlasia w drugiej połowie III tys. przed Chr. uzupełniają ugrupowania związane ze wschodnią grupą KAK (szerzej: Szmyt 1999). Jednakże tu, w przeciwieństwie do zjawisk wspomnianych powyżej, dysponujemy niezwykle skromną bazą źródłową, poświadczającą istnienie zaledwie dwóch, ograniczonych przestrzennie enklaw osadniczych (por. Wawrusiewicz 2011, s. 23-24). Jednocześnie cechy stylistyki „amforowej” pojawiają się relatywnie często w kontekście ceramiki KCSz (szczególnie motywy tzw. „ptasiego piórka”; por. Wawrusiewicz 2010, ryc. 3:6), co może świadczyć o pewnej asymilacji części ugrupowań KAK w obrębie struktur KCSz.

Złożony, poligenetyczny obraz kulturowy Podlasia stanowił tło, w którym zaistniały interesujące nas zjawiska identyfikowane z PDz.

communities?), probably reducing mutual relations to a minimum<sup>2</sup>.

The cultural image of Podlachia in the second half of the 3<sup>rd</sup> millennium BC probably incorporates communities connected with the eastern group of the GAC (more in Szmyt 1999). Nonetheless, in this case, the source base is extremely limited, and it confirms the existence of only two spatially restricted settlement enclaves (cf. Wawrusiewicz 2011, pp. 23-24). At the same time, the attributes of the GAC style appear relatively frequently in the context of CWC pottery (especially the motif of the so-called “bird feather”; cf. Wawrusiewicz 2010, fig. 3:6), which could imply a specific assimilation of some GAC groups within the structures of the CWC.

This complex polygenetic cultural image of Podlachia was the background for the phenomena associated with the BB, which are the subject of this work.

<sup>2</sup> Jednym z przejawów tych relacji może być na przykład wprowadzenie pewnych elementów gospodarki wytwórczej w późnych etapach rozwoju KNi, co czytelne jest w materiałach z dorzecza Niemna (Charnyawski 1979, s. 68-69).

<sup>2</sup> One of the signs of such relations could be the introduction of some elements of manufacturing economy in later stages of the development of the NC, which can be seen in materials from the Neman River drainage basin (Charnyawski 1979, pp. 68-69).



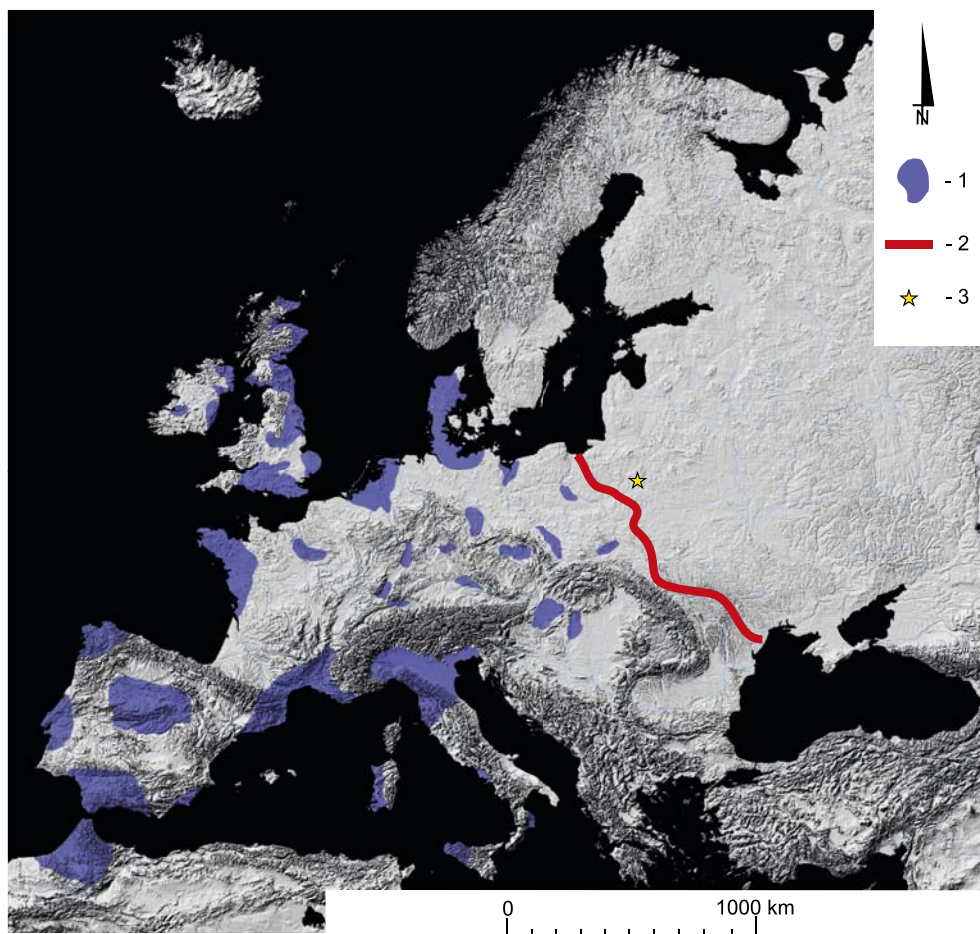
## 2. Zagadnienie oddziaływań Pucharów Dzwonowatych na terenie zachodniej rubieży strefy leśnej Europy Wschodniej.

### Stan rozpoznania problematyki

## 2. The impact of the Bell Beakers in the region of the western frontier of the forest zone of Eastern Europe. The state of research

Zjawisko PDz (Ryc. 5) interesuje, a nawet fascynuje archeologów od końca XIX w. Jednym z pierwszych badaczy wypowiadających się na ten temat był O. Montelius, który sugerował, że kultura pucharów dzwonowatych mogła zostać zainicjowana na południowym wschodzie Europy (Montelius 1900, s. 72n). Jeszcze dalej w lokalizacji prakolebki tego ugrupowania poszedł M. Santa-Olalla, który uważał, że byli to emigranci, którzy przybyli do Europy z obszaru wschodniośródziemnomorskiego, wskazując między innymi na Egipt (Santa-Olalla 1935, s. 257n). Blisko 10 lat wcześniej

The phenomenon of the BB (Fig. 5) has interested, or even fascinated archaeologists since the end of the 19<sup>th</sup> C. One of the first scholars who spoke on the subject was O. Montelius, who suggested that the Bell Beaker culture had possibly been initiated in the south-east of Europe (Montelius 1900, p. 72ff.). M. Santa-Olalla went even further in his attempt to locate the provenance of this group. He believed that they were emigrants who came to Europe from the eastern Mediterranean area and he suggested, inter alia, Egypt (Santa-Olalla 1935, p. 257ff.). Nearly 10 years earlier, P. Bosch-Gimpera



Ryc. 5. Zgeneralizowana mapa fenomenu Pucharów Dzwonowatych. 1 – zasięg ekumeny PDz, 2 – pogranicze fizycznogeograficzne Zachodu i Wschodu Europy, 3 – lokalizacja stanowisk archeologicznych w Supraślu (wg Van der Linden 2004, Fig 1; Kondracki 2002, ryc.6; z uzupełnieniami autorów)

Fig. 5. Generalized map of the Bell Beaker phenomenon. 1 – range of BB ecumene, 2 – physico-geographical border of the West and East of Europe, 3 – location of archaeological sites in Supraśl (acc. Van der Linden 2004, Fig 1; Kondracki 2002, Fig.6; supplemented by authors)



P. Bosch-Gimpera wskazał na dolinę rzeki Gwadalkiwir na Półwyspie Iberyjskim jako obszar genetyczny dla pucharu dzwonowatego (z jego charakterystyczną ornamentyką), a co za tym idzie także miejsce wykształcenia się kultury pucharów dzwonowatych (Bosch-Gimpera 1926, s. 345n). Stąd właśnie miałyby nastąpić ekspansja ludności przywołanego ugrupowania, początkowo na pozostałe obszary Półwyspu, a wreszcie dalej na wschód – do Europy Zachodniej i Środkowej.

Odmienne poglądy na temat genezy i rozprzestrzeniania się ludności omawianego ugrupowania przedstawił w 1919 roku J. Palliardi. Zasugerował on jeszcze inną możliwość, twierdząc, że mamy do czynienia z dwoma równoległymi ośrodkami formowania się kultury pucharów dzwonowatych w Europie – zachodnim i środkowoeuropejskim (Palliardi 1919, s. 43n). Według tego badacza doszło do dwukierunkowej ekspansji z ośrodka iberyjskiego. Odbywała się ona w kierunku północno- i południowo-wschodnim. W pierwszym przypadku kultura pucharów dzwonowatych rozprzestrzeniała się „szlakiem nadatlantyckim” docierając przez Bretanię w rejon dolnego Renu oraz na Wyspy Brytyjskie, w drugim zaś przez południową Francję w rejon północnych Włoch. Centrum środkowoeuropejskie znajdowało się wg Palliardiego na terenie Czech, skąd doszło do ekspansji na inne tereny środkowoeuropejskie oraz w kierunku północno-zachodnim.

Kolejną nowością w postrzeganiu kultury pucharów dzwonowatych, jej migracji i przemian z nią związanych, a co za tym idzie próbą wyjaśnienia znacznej różnorodności w zakresie kultury materialnej, była hipoteza E. Sangmeistera. Badacz ten wyróżnił dwa prądy: *Strom* – rozumiany jako prąd pierwotny i *Rückstromm* – prąd zwrotny (Sangmeister 1967, s. 396n). Pierwszy z nich związany był z rozprzestrzenianiem się w różnych kierunkach kultury pucharów dzwonowatych z jej kolebki na Półwyspie Iberyjskim. Miała ona dotrzeć także na teren Czech, skąd nastąpiłby powrót na szeroko rozumiany zachód prądem zwrotnym, który dotarł aż do genetycznego centrum iberyjskiego. Ów *Rückstromm* miał przynieść ze sobą do Europy Zachodniej nowe elementy kulturowe, adaptowane podczas migracji. Według przywołanego badacza nie byłby to tylko przekaz jednostronny, bowiem lokalne ugrupowania, czerpiąc z idei kulturowych, reprezentowanych przez kulturę pucharów dzwonowatych, stawałyby się lokalnymi centrami rozwojowymi. Na tym etapie badań nad PDz postrzegano to zjawisko jako uformowanie się, a następnie ekspansję klasycznie rozumianej kultury archeologicznej, która na wielkich obszarach Europy Zachodniej dzieliła się na lokalne grupy, różnicujące

indicated the valley of the Guadalquivir River on the Iberian Peninsula as a genetic region for the bell beaker (with its characteristic ornamentation), and consequently, the place where the Bell Beaker culture emerged (Bosch-Gimpera 1926, p. 345n). This is where the migration of the people of that group would have initiated, at first to the other portions of the peninsula, and then farther east, to Western and Central Europe.

J. Palliardi presented different views on the emergence and dispersal of the people of that group in 1919. He suggested yet another possibility, claiming that there were two parallel nuclei where the Bell Beaker culture formed – western and central European (Palliardi 1919, p. 43ff.). According to that scholar, the expansion from the Iberian centre followed in two directions. It proceeded to the north-east and south-east. In the first case, the Bell Beaker culture spread along the “Atlantic route”, reaching Brittany and then the lower Rhine River, as well as the British Isles, in the other one, it moved to south France and the area of northern Italy. The central European nucleus was located, according to Palliardi, in the present-day Czech Republic, and the expansion advanced to other central European territories as well as towards the north-west.

The hypothesis forwarded by E. Sangmeister was another new concept in the perception of the Bell Beaker culture, its migration as well as related transformations, and as a consequence, an attempt to explain its remarkable diversity in terms of the material culture. That scholar distinguished two currents: *Strom* – understood as the original current and *Rückstromm* – the reverse current (Sangmeister 1967, p. 396ff.). The first was connected with the diffusion of the Bell Beaker culture in different directions from its place of origin on the Iberian Peninsula. It was also supposed to reach the present-day Czech Republic, and this is where the widely understood return to the west with the *reverse current* would begin, arriving as far as at the genetic Iberian centre. That *Rückstromm* was supposed to fetch new cultural elements, which were incorporated during the migration, to Western Europe. According to that scholar, information would not be delivered only in one direction, since local groups, drawing inspiration from the cultural ideas represented by the Bell Beaker culture, would become local centres of development. At that stage of research on the BB, it was perceived as the emergence and then expansion of classically understood archaeological culture, which was divided into smaller groups in the vast territory of Western Europe, differentiating with the participation of the local cultural substrate. The people who were associated with

się udziałem miejscowego substratu kulturowego. Ludność, którą cechowały artefakty omawianej jednostki kulturowej utożsamiano z jednym, niezwykle mobilnym etnosem, który zajmując się m.in. metalurgią miedzi, górnictwem i handlem (nie gardząc również rozbojem), pełnił rolę „rozsadnika” innowacji eneolitycznych (np. Childe 1950, s. 79; Sulimirski 1955, s. 180-181).

Zasadnicza i przełomowa zmiana w postrzeganiu fenomenu PDz, polegająca na odejściu od postrzegania zjawiska formowania się i rozprzestrzeniania wyłącznie kultury archeologicznej, nastąpiła za sprawą S. Shennana. Badacz ten zaproponował wprowadzenie pojęcia pakietu kulturowego, rozumianego jako *zestaw określający status, czyli zbiór „osobistych” przedmiotów osób*, które w danej społeczności cieszyły się wysoką pozycją społeczną, a przedmioty te służyły do zademonstrowania prestiżu ich właścicieli (za Renfrew 2001, s. 122). Pakiet kulturowy nie posiadając ograniczeń ścisłych relacji między artefaktami oraz czasem i przestrzenią miał uwypuklać cechy świadczące o znacznym dynamizmie udziału poszczególnych osób lub ich grup w obiegach informacji kulturowych. Między innymi utożsamiano go z odpowiednio „wynagradzaną” wspólnotą wojowników ochraniających ludność, zajmującą się innymi czynnościami gospodarczymi, chociażby takimi jak uprawa roli (por. Harrison 1980, s. 164-165).

Prezentowaną koncepcję rozwinął J. Czebreszuk. Zgadzając się z podstawowymi założeniami pakietu kulturowego, w tym również pakietu PDz, zaproponował jego uściślenie (Czebreszuk 2001, s. 44-46). Według tego badacza określenie zjawiska *pakietem kulturowym* nie przesądza o jego charakterze kulturowym, co nie zmienia faktu, że jest on związany z konkretną treścią kulturową. Postawił on także hipotezę, że zestaw pakietowy, zarówno przedmiotowy, jak też ideowy (związek wybranych przedmiotów symbolizujących ideę) był na tyle atrakcyjną wartością kulturową, że rozprzestrzenił się na znaczne obszary, lecz z zachowaniem zasady szerzenia się wśród społeczności, które już wcześniej były ze sobą w jakiś sposób powiązane. Był on zjawiskiem dynamicznym, zmieniając się regionalnie z zachowaniem podobieństwa. Nigdzie zestaw wyjściowy (lub klasyczny) pakietu nie był całkowicie powielany. W trakcie przemieszczeń czasoprzestrzennych pojawiały się nowe (lokalne) elementy towarzyszące, a zatem – sam zmieniając się w czasie i przestrzeni miał wpływ na przemiany jedynie w wąskim zakresie kulturowym, związanym z np. konkretnym zwyczajem, grupą ludzi czy „instytucją”, najczęściej pozostawiając inne aspekty kultury bez zasadniczych zmian.

the artefacts of the cultural unit were identified with one, exceptionally mobile ethnos. It dealt, inter alia, with copper metallurgy, mining, and trade (as well as robbery), thus fulfilling the role of a “nursery” of Eneolithic innovations (e.g. Childe 1950, p. 79; Sulimirski 1955, pp. 180-181).

S. Shennan advocated an essential and critical change in the perception of the BB, which involved ceasing to regard it as only an event of formation and dispersal of merely an archaeological culture. The scholar suggested an introduction of the notion of a cultural package understood as a *package defining the status*, i.e. a set of „personal” objects belonging to the people who enjoyed a high social status in a given community, and the objects were exploited to manifest the prestige of the owners (as cited in Renfrew 2001, p. 122). Since a cultural package is free from the limitations connected with the close relationships between the artefacts and the time and space, it would clearly show the properties which indicate a significant dynamic participation of particular individuals or their groups in the cultural information flow. It was identified, among others, with an appropriately “awarded” group of warriors that defended the members of the community who managed the economic activities, such as farming (cf. Harrison 1980, pp. 164-165).

This concept was further developed by J. Czebreszuk. He agreed with the basic assumptions of the cultural package, including the BB package, but he suggested it should be defined more precisely (Czebreszuk 2001a, pp. 44-46). According to the scholar, naming the phenomenon a cultural package does not determine its cultural character, which does not change the fact that it is connected with a particular cultural content. He also forwarded a hypothesis that the package material, both the objects, and the ideas (a combination of selected items symbolizing an idea), was such an attractive cultural value that it spread over extensive territories, yet preserving the rule of diffusion among communities which had already been connected in one way or another. It was a dynamic process, locally changing, but with the similarities preserved. The complete initial (or classic) content was never copied in any locality. In the course of temporal and spatial displacement, new (local) elements emerged, and therefore, by changing in space and time it affected transformations solely within a narrow cultural range, related to e.g. a particular custom, group of people, or „institution”, usually leaving other cultural aspects without significant modifications.

Prezentowana koncepcja pozwala zatem na wyjaśnianie udziału „pucharowych” cech komponentowych wśród społeczności znajdujących się stosunkowo daleko od obszarów, na których stwierdzono obecność „klasycznych” zespołów PDz. Z taką sytuacją mamy do czynienia także w Europie Środkowej (w dorzeczu Odry i Wisły), gdzie na południu – w Małopolsce i na Śląsku, istnieją enklawy tego ugrupowania, choć rozpoznane jedynie w formie pochówków szkieletowych (Machnik 1979, s. 413-415). Odmiennie przedstawia się sytuacja na Kujawach, leżących niemal w centrum Niziny Polskiej. Na tym obszarze wyróżnione zostały (głównie na podstawie ceramiki) stanowiska osadnicze związane z PDz (Czebreszuk 1996, s. 113-147). Nie są one jednak uznawane za „czyste” kulturowo, bowiem ich cechy łączą się z różnym nasileniem z komponentem KAK, a przede wszystkim KGJ. Zarówno przywoływany badacz, jak też inni, zajmujący się problematyką społeczności zasiedlających wspomnianą nizinę na przełomie neolitu i epoki brązu, dostrzegali cechy świadczące o większym lub mniejszym udziale „pucharowego” komponentu kulturowego w lokalnych ugrupowaniach (np. Jażdżewski 1937; Wyszomirski 1974, s. 134-139; Koško 1979, s. 125n.; Czebreszuk 1996, s. 113n.; 2001, s. 116n.; 2004; Makarowicz 1998, s. 129-134; 2003, Manasterski 2014a, 2014b). Spostrzeżenia te odnosiły się przede wszystkim do strefy zachodniej, gdzie od wieków funkcjonowały społeczności o ugruntowanej gospodarce rolniczej i hodowlanej. Przez długi czas powszechnie uważano, że na wschód od Wisły, na tereny zdominowane przez formacje zbieracko-łowieckie, tak typowe dla obszaru strefy leśnej Europy Wschodniej, PDz nie dotarły, a co najwyżej mogły oddziaływać, a i to pośrednio przez kulturę iwieńską, z którą były silnie związane (Koško 1979, s. 183n.; Czebreszuk 2001a, s. 140n.; 2004; Makarowicz 1998, s. 138-142). W początkach XXI wieku zagadnienie wschodnioeuropejskich oddziaływań PDz zostało podjęte przez J. Czebreszuka, który wskazał na możliwość kulturotwórczych oddziaływań, wywodzących się genetycznie z północno-zachodnich centrów rozwojowych PDz (Czebreszuk 2001b). Poświadczeniem tego miała być adaptacja pewnych elementów stylistyki pucharowej w lokalnym środowisku kulturowym, głównie form zdobienia naczyń – ornament radełkowy, wątki strefowe i strefowo-metopowe. Za wyróżnik o szczególnym znaczeniu uznano wówczas również stylistykę tzw. drutu kolczastego (*barbed wire*), która w różnych odmianach była stosowana we wczesnej epoce brązu w dekoracji naczyń zachodniej rubieży strefy leśnej. Według przywołanego badacza ten typ zdobnictwa można ...uznać za symptom partycypowania

Thus this concept helps to explain the presence of the „Bell Beaker” components among the communities functioning relatively far from the locations where „classic” BB assemblages were discovered. This is also the state of affairs in Central Europe (in the Vistula and Oder drainage basins), where enclaves of that group exist in the south – in Lesser Poland and Silesia, although they were only identified on the basis of skeletal burials (Machnik 1979, pp. 413-415). The circumstances are completely different in Cuyavia, situated almost in the centre of the Polish Plain. Settlement sites associated with the BB were identified (mainly on the basis of pottery) in that area (Czebreszuk 1996, pp. 113-147). However, they are not regarded as culturally “pure” since their traits are combined with the GAC and, above all, the SGC components, representing different intensity. Both J. Czebreszuk, and other scholars who study the subject of the communities occupying the Polish Plain at the end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age discerned the elements which implied a certain “Bell Beaker” cultural component in the local communities (e.g. Jażdżewski 1937; Wyszomirski 1974, pp. 134-139; Koško 1979, p. 125ff.; Czebreszuk 1996, p. 113ff.; 2001, p. 116ff.; 2004; Makarowicz 1998, pp. 129-134; 2003, Manasterski 2014a, 2014b). These conclusions mostly referred to the western zone, where groups with long-standing traditions of farming and animal husbandry had functioned for ages. It was widely believed for a long time that the BB did not reach the territory located to the east of the Vistula River, dominated by the hunter-gatherer formations, so typical of the area of the forest zone of Eastern Europe. The BB could merely extend their influence, and could do that only indirectly through the Iwno culture, with which they maintained a close relationship (Koško 1979, p. 183ff.; Czebreszuk 2001a, p. 140ff.; 2004; Makarowicz 1998, pp. 138-142). The question of the BB influence in Eastern Europe was raised at the beginning of the 21st C by J. Czebreszuk, who indicated the possibility of culture-forming efforts which originated from the north-western BB centres of development (Czebreszuk 2001b). That was supposed to be confirmed by the incorporation of certain elements of the BB style into the local cultural environment, mainly the forms of pottery ornamentation – roulette decoration as well as zone and zone-metopic motifs. The style of the so-called barbed wire was then recognized as a special distinctive feature, which was used, in different variants, for decoration of vessels in the area of the western border of the forest zone in the Early Bronze Age. According to J. Czebreszuk, this type of ornamentation could be ...regarded as a symptom of



społeczności „leśno”-wschodnioeuropejskich w późnych odmianach idei Pucharów Dzwonowatych... (Czebreszuk 2001b, s. 333). Identyfikatorem tradycji PDz miały być również niektóre typy sztyletów krzemienych, nawiązujących typologicznie do form wytwarzanych w centrum jutlandzkim. Pomimo rozpoznania dość dużej bazy źródłowej (por. Matuszewska 2004), zdecydowaną większość z nich można było identyfikować z różnego rodzaju naśladownictwem okazów „pucharowych”. Jedynie skrajnie nieliczne artefakty, takie jak ułamek naczyń z stanowiska Krasnaselski 5, pozyskany w kontekście kopalni krzemienia, położonych nad rzeką Roś (Czebreszuk, 2001b, ryc. 8:2) oraz sztylet krzemieny z miejscowości Meża w północno-wschodniej Białorusi (Czebreszuk, Krywaltsewitsch 2003), można było łączyć bezpośrednio z PDz (importy?).

Kluczowym obszarem do podparcia hipotezy o tak dalekich oddziaływaniach jest zachodnia rubież Niziny Wschodnioeuropejskiej. Na tym terenie w ostatnim 15-leciu doszło, na szczęście, do tak pożądaných odkryć. Początkowo miało to miejsce na Pojezierzu Mazurskim, gdzie zbadano wykopaliskowo dwa stanowiska zlokalizowane na wyspach jeziora Łańskiego i Sałęt (Manasterski 2009; 2010). Kolejnych, jeszcze bardziej zaskakujących odkryć dokonano w ostatnich latach na Podlasiu, nieopodal Białegostoku nad środkowym biegiem rzeki Supraśl (Wawrusiewicz 2013a; Manasterski 2014c; 2015a). Spośród dwóch dotychczas badanych stanowisk, w jednym przypadku odkryto homogeniczny zespół PDz, w drugim zaś współwystępowały cechy wspomnianego ugrupowania z elementami kultury miejscowej społeczności o charakterze zbieracko-łowieckim.

*participation of the „forest” eastern-European communities in the late varieties of the BB ideas...* (Czebreszuk 2001b, p. 333). Some forms of flint daggers, typologically related to the ones manufactured in the Jutland centre of development, were also supposed to be attributes of BB traditions. Despite the study of a comparatively large source base (cf. Matuszewska 2004), a vast majority could be identified with diverse types of imitations of “Bell Beaker” forms. Only marginal number of artefacts, such as the vessel shard from the site of Krasnaselski 5, recovered in the context of flint mines located on the Ros River (Czebreszuk, 2001b, fig. 8:2), and the flint dagger from Meża in north-eastern Belarus (Czebreszuk, Krywaltsewitsch 2003) could be directly associated with the BB (imports?).

The western frontier of the East European Plain is the key territory which must be included in order to support the hypothesis of such an extended range of influence. Fortunately, this area has witnessed notable discoveries over the last 15 years. It initially occurred in the Masurian Lake District, where two sites located on the islands of Łańskie Lake and Sałęt Lake were excavated and explored (Manasterski 2009; 2010). Further, even more surprising discoveries took place in the last few years in Podlachia, near Białystok, in the area of the middle Supraśl River (Wawrusiewicz 2013a; Manasterski 2014c; 2015a). Two sites located there have been explored so far. A homogeneous BB assemblage was discovered at one of them, and a combination of BB properties with elements of the culture associated with a local hunter-gatherer community were found at the other.



### 3. Obiekty obrzędowe Pucharów Dzwonowatych z okolic Supraśla. Przestrzeń badawcza

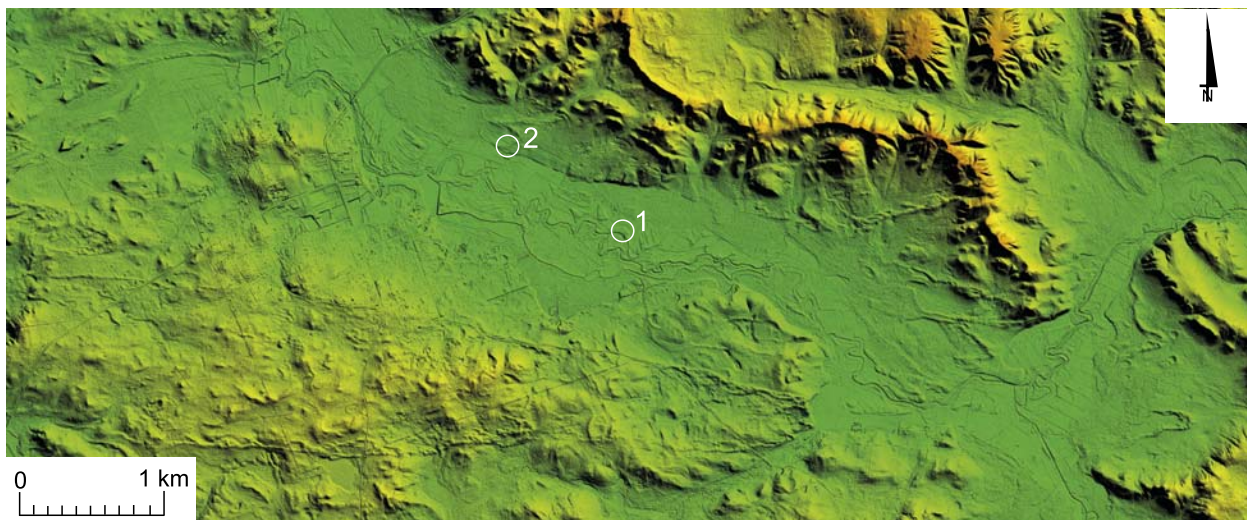
#### 3. Ritual features of the Bell Beaker culture from the vicinity of Supraśl. Research area

Okolice Supraśla to niewielki obszar położony w centralnej części Wysoczyzny Białostockiej, będącej częścią szerszej przestrzeni Niziny Północnopodlaskiej (Kondracki 2002, s. 206-215). Obejmuje on powierzchnię około 20 km<sup>2</sup>, choć wyznaczenie jego granic jest bardzo subiektywne. Mikroregion jest raczej odzwierciedleniem pewnego obszaru przyrodniczo-kulturowego, otaczającego samo miasteczko i środkowy odcinek rzeki o tej samej nazwie. Właśnie rzeka Supraśl, będąca prawobrzeżnym dopływem Narwi jest głównym elementem organizującym całą przestrzeń. Jej siedmiokilometrowy odcinek, przebiegający na osi SE – NW, rozpoczyna się od ujścia Płoski, a kończy na dużym zakolu w okolicy osady Zapieczki (Ryc. 6, 7).

Dobrze ukształtowana dolina ma szerokość od około 400 m w dolnym odcinku do blisko 1000 m w części środkowej i górnej. W obrębie współcześnie zatorfionej doliny wyraźne czytelne są niewielkie wyniesienia terenu, wypiętrzone ponad poziom zalewowy. Stanowią one fragmenty starszego tarasu holocenińskiego, zachowanego w formie ostańców erozyjnych (por. rozdz. II.1). Właśnie na jednym z nich, współcześnie znanym jako „Dęby”, zlokalizowane jest stanowisko 3 w Supraślu (Ryc. 6, 7). Miejsce to zostało po raz pierwszy zinwentaryzowane w 1988 roku, choć identyfikowany śladowo, silnie

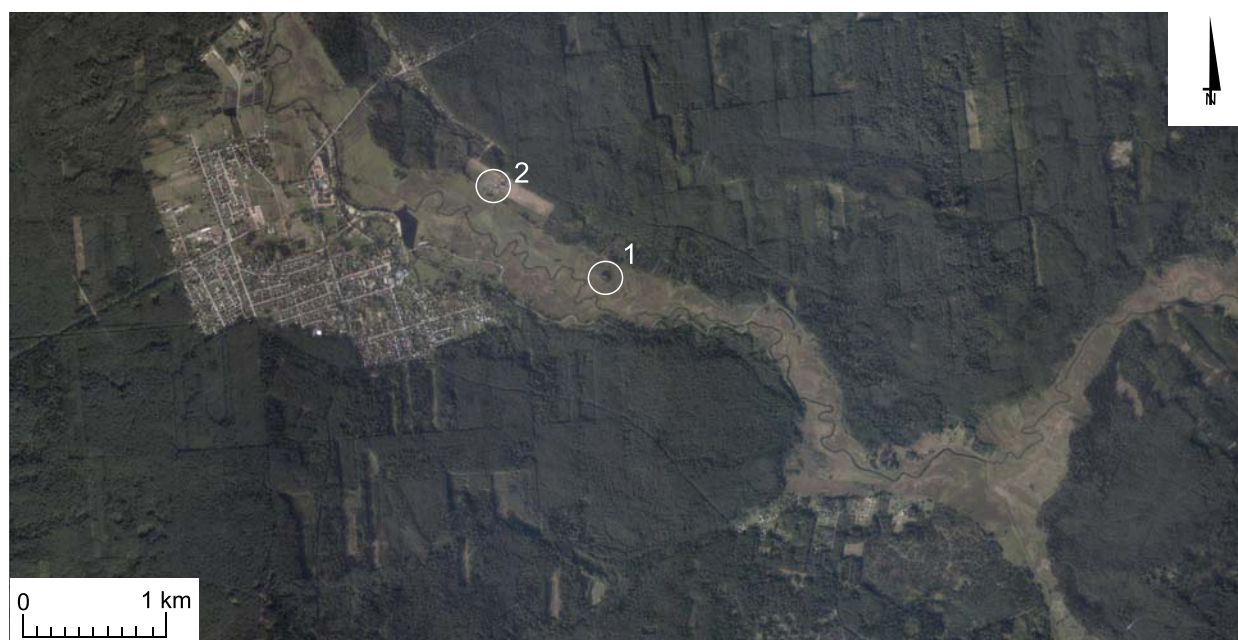
The vicinity of Supraśl is a fairly small area located in the central part of the Białystok Upland, being a portion of a larger territory of the North Podlachian Plain (Kondracki 2002, pp. 206-215). It covers surface area of approximately 20 km<sup>2</sup>, though its borders are rather subjective. The microregion is a reflection of a specific natural-cultural space concentrated around the town itself and the middle part of the river bearing the same name. It is the Supraśl River, a right tributary of the Narew River, which is the main element organizing the whole space. The stretch of 7 km, flowing along the SE – NW axis, begins at the confluence of the Płoska River and finishes at the large meander near the village of Zapieczki (Fig. 6, 7).

The width of the well-formed valley ranges from approx. 400 m in the low part, to nearly 1000 m in the middle and higher part. Noticeable, though not very high elevations, raised above the flooding level, can be seen within the area of the valley, currently covered with peat. The elevations are fragments of an older Holocene terrace, preserved in the form of erosion-resistant mounds (cf. chap. II.1). One of them, now known as “Dęby”, is where site 3 in Supraśl is located (Fig. 6, 7). The place was first surveyed in 1988, but the badly-damaged material, with rather unsatisfactory



Ryc. 6. Cyfrowy model rzeźby terenu okolic Supraśla z oznaczeniem lokalizacji stanowiska nr 3 (1) i 6 (2)

Fig. 6. Digital model of the terrain of the vicinity of Supraśl with marked locations of sites 3 (1) and 6 (2)



Ryc. 7. Ortofotomapa okolic Supraśla z oznaczeniem lokalizacji stanowiska nr 3 (1) i 6 (2) (na podkładzie [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl))

Fig. 7. Orthophotomap of the vicinity of Supraśl with marked locations of sites 3 (1) and 6 (2) (based on [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl))

zniszczony materiał zabytkowy wskazywał raczej na nikłą jego wartość poznawczą (Zalewski 1994). Szczegółowe prace badawcze rozpoczęto tu dopiero w 2014 roku, a w ich efekcie doszło do sensacyjnego odkrycia dobrze zachowanych relikwów czynności o charakterze obrzędowo-funeralnym związanych z PDz.

Dolinę Supraśli od północy zamyka pasmo silnie urzeźbionych wzniesień – wału ozowego, zwanego współcześnie Górą Krzemienią. Pomiędzy nimi a doliną rozciąga się pasmo niewielkich równin sandrowych, które w zachowanej części tworzą współczesny taras nadzalewowy. Utwory te zostały niekiedy nadbudowane warstwami osadów deluwialnych, związanych z erozją pobliskich wzgórz, co poświadcza bliskie sąsiedztwo wylotów dużych dolin denudacyjno-erozyjnych (por. rozdz. II.1). Na jednym z lepiej zachowanych fragmentów terasy, nieopodal współczesnego siedliska Supraśl – Dębówik, w odległości około 150 m od obecnego koryta Supraśli i blisko 1000 m na NW od stanowiska 3, zlokalizowane jest kolejne stanowisko (nr 6) z materiałami PDz w Supraślu (Ryc. 6, 7). Licznie dokumentowany na jego powierzchni materiał zabytkowy stał się przyczynkiem do podjęcia w 2004 roku badań sondażowych, a od 2011 r. systematycznych prac wykopaliskowych. W ich efekcie odkryto pozostałości schyłkowoneolitycznego obozowiska i związanego z nim obiektu obrzędowego, zawierającego m.in. fragmenty naczyń PDz.

Krajobraz okolic Supraśla uzupełniają równiny piasków eolicznych i wydmy, które są charakterystyczne dla obszaru położonego po południowej i zachodniej stronie doliny rzeki. Pośród nich występują również

results of identification, implied its low scientific value (Zalewski 1994). Detailed research began only in 2014, and consequently, a sensational discovery was made – well-preserved relics of ritual-funeral practices associated with the BB.

The valley of the Supraśl River closes from the north with a line of elevations with strongly marked relief – an esker ridge, currently called Góry Krzemienne. Between them and the valley, there is an area of fairly small outwash plains, whose preserved portion constitutes the modern supra-flood terrace. These forms were in some places covered with layers of deluvial sediments connected with the erosion of the neighbouring hills, which is confirmed by a close location of the outlets of large denudational-erosional valleys (cf. chap. II.1). Another site – Supraśl no. 6 (Fig. 6, 7) with BB materials, is located on one of the relatively well-preserved fragments of the terrace, not far from the present-day colony of Supraśl – Dębówik, at a distance of approx. 150 m from the current riverbed and nearly 1000 m NW from site 3. Archeological sources documented in considerable numbers on its surface contributed to the launch of a field survey (2004) and systematic excavation works performed since 2011. As a result, remains of a camp from the end of the Neolithic were discovered, together with a related ritual feature which contained, i. a. fragments of BB vessels.

The landscape of the vicinity of Supraśl also includes aeolian sand plains and dunes which are characteristic for the region located on the southern and western side of the river valley. Small peat bogs found among them

niewielkie torfowiska będące relikdami dawnych zbiorników wodnych. W jednym z takich miejsc, zlokalizowanym około 1000 m od Supraśla, wykonano odwierty palinologiczne (por. rozdz. II.2).

Badania archeologiczne realizowane w okolicach Supraśla mają bardzo specyficzny charakter. Wiąże się on przede wszystkim z prawie zupełnym brakiem możliwości prowadzenia „klasycznej” prospekcji powierzchniowej. Zdecydowaną większość terenu porastają współcześnie gęste lasy, będące częścią kompleksu Puszczy Knyszyńskiej. Pozostałe fragmenty to tereny zatorfionej doliny rzecznej i obszary zurbanizowane. Jedynie przy wspomnianym siedlisku Dębówik wciąż użytkowane są dwa pola orne. Znaczna ilość wydobywanych tam na powierzchnię zabytków (głównie krzemiennych) może tylko sygnalizować ogromny potencjał badawczy pozostałych terenów. Takie warunki środowiskowe mają bezpośrednie przełożenie na proces badawczy, który bardziej niż gdzie indziej musi uwzględniać intuicyjność i „wycucie przestrzeni” przy typowaniu konkretnych stanowisk.

### 3.1. Supraśl, stanowisko 3. Zespół obrzędowo-funeralny

Stanowisko 3 w Supraślu zajmuje obszar całego piaszczystego wyniesienia, porośniętego współcześnie pojedynczymi dębami i sosnami, znajdującego się wśród podmokłych łąk doliny rzeki Supraśl (Ryc. 7; 8). Zbudowane jest ono z gruboziarnistych piasków i żwirków typowych dla osadów fluwialnych. Z punktu widzenia uwarunkowań geomorfologicznych wzniesienie jest pozostałością po osadach zerodowanej, plejstocenijskiej terasy rzecznej, tworzącej w tym miejscu tzw. ostaniec erozyjny (por. rozdz. II.1).

Wykopy badawcze zlokalizowano na kulminacji wyniesienia (wykop nr 1 o wymiarach 4 x 5 m) oraz na jego południowym stoku (wykop nr 2 o wymiarach 3 x 25m) (Ryc. 9). Rozdziela je rozległe, nieregularne zakłębienie będące zasypiskiem stanowiska ogniowego z okresu II wojny światowej, które nie zostało objęte badaniami wykopaliskowymi.

W obydwu wykopach pierwszą warstwę stanowił humus o miąższości ok. 10-15 cm, silnie przerośnięty korzeniami traw i drzew, w którym stwierdzono jedynie materiał pochodzący z XX w. n.e. Pod humusem znajdowała się ok. 20-30 cm warstwa podglebia, składająca się z gruboziarnistych, warstwowanych piasków i żwirków, w której odkryto źródła pradziejowe.

are relics of old water reservoirs. Palynological drilling (cf. chap. II.2) was performed in one of those places, located approx. 1000 m from Supraśl.

Archaeological research performed in the vicinity of Supraśl is of very particular character. It is connected, above all, with almost no possibility to carry out a “classic” surface survey. A major portion of the area is now covered with thick forests which are part of the Knyszyn Primeval Forest complex. Its other fragments include the river valley covered with peat or urban areas. There are two fields exploited for agriculture next to the already mentioned colony of Dębówik. The significant number of artefacts (mostly flint) recovered there could only suggest the enormous scientific potential of the other areas. These environmental conditions directly influence the research process, which must, to a higher degree than in other cases, rely on intuition and the “sense of space” in the course of selection of potential sites.

### 3.1 Supraśl, site 3. Ritual-funerary complex

Site 3 in Supraśl occupies the whole area of a sandy elevation which is now covered with sparse oaks and pines and is surrounded by wet meadows located in the valley of the Supraśl River (Fig. 7; 8). It is built of coarse sands and gravels typical of fluvial sediments. From the geomorphological perspective, the elevation is a remainder of an eroded Pleistocene river terrace which forms the so-called erosion-resistant mound (cf. chap. II.1).

Test trenches were located at the highest point of the elevation (trench 1, 4 x 5 m) and on its southern slope (trench 2, 3 x 25 m) (Fig. 9). They are separated by a large depression of an irregular shape which is a fill of a gun position from World War II that was not included in the excavations.

In both trenches, the first layer consisted of humus, 10 – 15 cm thick, containing copious grass and tree roots, where only the 20<sup>th</sup> C material was found. Below humus, there was a 20 – 30-cm subsoil layer composed of tiers of coarse sands and gravels, where prehistoric sources were discovered.

The ceiling of the subsoil in trench 1, situated at the top of the elevation, contained sparse, small shards of vessels from the Early Iron Age. Below, in the thill





Ryc. 8. Supraśl, stanowisko 3. Widok ogólny wzniesienia w dolinie rzeki

Fig. 8. Supraśl, site 3. General view of the elevation in the river valley

W stropie warstwy podglebia w wykopie nr 1, zlokalizowanym na kulminacji stanowiska, występowały pojedyncze, niewielkie ułamki naczyń z wczesnej epoki żelaza. Poniżej, w spągu tej warstwy odkryto zespół zabytków charakterystyczny dla społeczności PDz (Ryc. 9). Znajdowały się one na głębokości ok. 60 cm od współczesnego poziomu, tworząc zbiór arte- i ekofaktów, zajmujących przestrzeń o owalnym zarysie. Charakteryzowała się ona także zawartością piasku nieco ciemniejszego niż otoczenie.

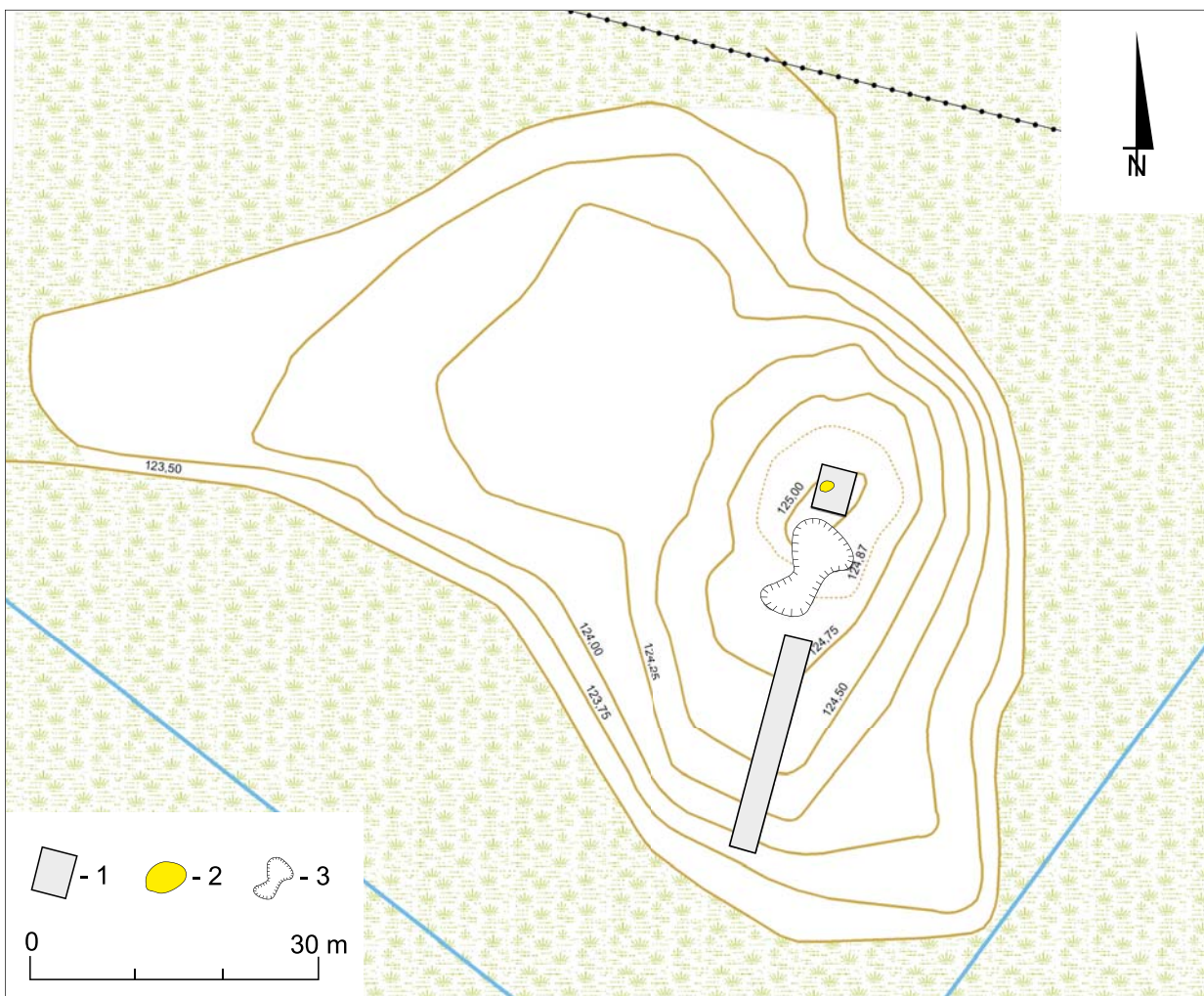
Z wykopu nr 2, umiejscowionego na stoku wyniesienia, w odległości 15 metrów na południe od wykopu pierwszego, pozyskano jedynie artefakty z wczesnej epoki żelaza, związane z obozowiskiem kultury ceramiki sztrychowanej.

Przedstawiony układ odkrytych źródeł oraz ich wzajemne relacje stratygraficzne świadczą o wykorzystaniu (preferowaniu) przez schyłkoweolityczną społeczność Pucharów Dzwonowatych i kulturę ceramiki sztrychowanej z wczesnej epoki żelaza różnych stref badanego stanowiska (lokalnego wyniesienia terenowego). Kulminacja wzniesienia pod koniec III tys. przed Chr. była wykorzystana przez ludność PDz do celów funeralno-obrzędowych, a południowy jego stok stał się w drugiej połowie I tys. przed Chr. miejscem obozowania grupy kultury ceramiki sztrychowanej. Zaobserwowane

of that stratum, an assemblage of remains characteristic of the BB community was discovered. They were found at 60 cm of depth from the modern soil level, and constituted an assemblage of arte- and ecofacts occupying a space of an oval contour (Fig. 10). There was also a content of sand which was darker than the surrounding material.

The other trench, situated on the slope of the elevation, 15 m south from the first one, contained only Early Iron Age artefacts, connected with the camp of the Stroked Pottery culture.

The layout of the sources and their mutual stratigraphic relations indicate the exploitation and preferences for different parts of the site (a local elevation) shown by the Eneolithic people of the Bell Beaker community and the Stroked Pottery culture of the Early Iron Age. The top of the elevation was used for funerary and ritual purposes by the people of the BB at the end of the 3<sup>rd</sup> millennium BC, and the slope was occupied by a camp of the Stroked Pottery culture community in the second half of the 1<sup>st</sup> millennium BC. The preferences for different locations were, from the point of view of archaeological investigation, very convenient as there was no stratigraphic intrusion which could interfere with the context of the older artefacts. Nevertheless, it is not known what could be situated



Ryc. 9. Plan warstwiczny stanowiska 3 w Supraślu. 1 – zasięg wykopów badawczych z 2014 roku, 2 – lokalizacja obiektu 1 – zespołu funeralno-obrzędowego Pucharów Dzwonowatych, 3 – zniszczony fragment stanowiska (rys. M. Kmicik)

Fig. 9. Layer plan of site 3 in Supraśl. 1 – the range of trenches in 2014, 2 – location of feature 1 – funerary-ritual complex of Bell Beakers, 3 – damaged fragment of the site (ill. M. Kmicik)

preferencje wykorzystania stref stanowiska były zatem, z punktu widzenia rozpoznania archeologicznego, niezwykle korzystne, bowiem nie doszło do zaburzeń stratygraficznych naruszających kontekst starszych artefaktów. Nie wiadomo jednak, co mogło znajdować się na terenie zniszczonym rozległym wkopem z czasów II wojny światowej, i co kryje się pod warstwą humusu na pozostałej, nie badanej dotąd wykopaliskowo części stanowiska<sup>3</sup>.

### 3.1.1. Obiekt obrzędowy

Obiekt został odkryty w najwyższej partii stanowiska, obejmującego swoim zasięgiem całe piaszczyste

in the area damaged by a large trench from World War II and what is deposited under the layer of humus in the remaining part, not examined so far<sup>3</sup>.

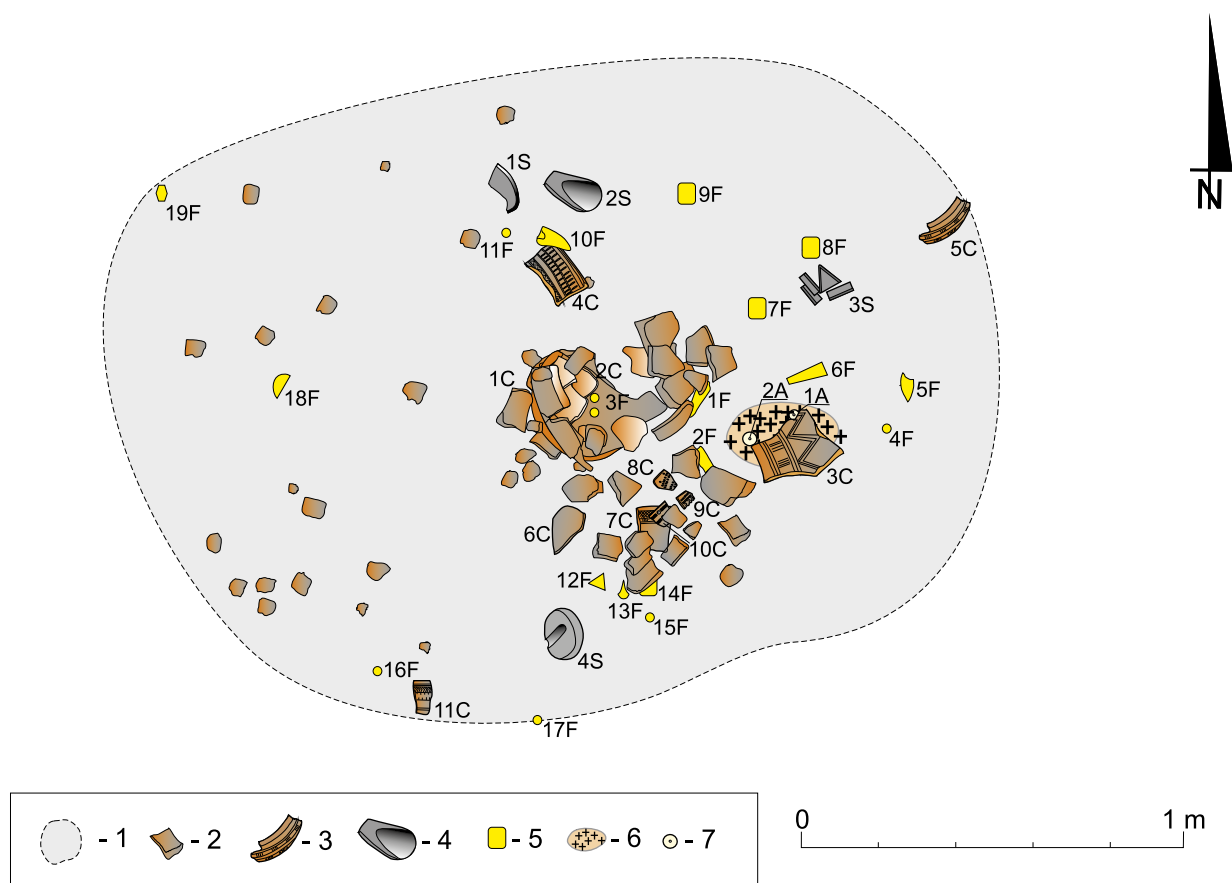
### 3.1.1 Ritual feature

The feature was discovered at the highest part of the site, which includes the whole sandy elevation. It could

<sup>3</sup> Już w trakcie redagowania tekstu prezentowanej publikacji odkryto w odległości ok 1,50 m drugi obiekt PDz o podobnym charakterze, który jest aktualnie opracowywany.

<sup>3</sup> Another BB feature of a similar character, currently studied, was discovered when the editing process of the book was in progress. The find was located at a distance of 1.5 m from the first one.





Ryc. 10. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Zgeneralizowany plan obiektu 1 – zespołu obrzędowo-funeralnego Pucharów Dzwonowatych. 1 – przybliżony zasięg obiektu, 2 – fragmenty rozbitego pucharu centralnego oraz ułamki niezdobionego naczynia baniastego, 3 – pojedyncze, zdobione ułamki różnych naczyń PDz, 4 – narzędzia kamienne, 5 – wyroby krzemienne, 6 – skupisko przepalonych kości ludzkich, 7 – paciorki bursztynowe

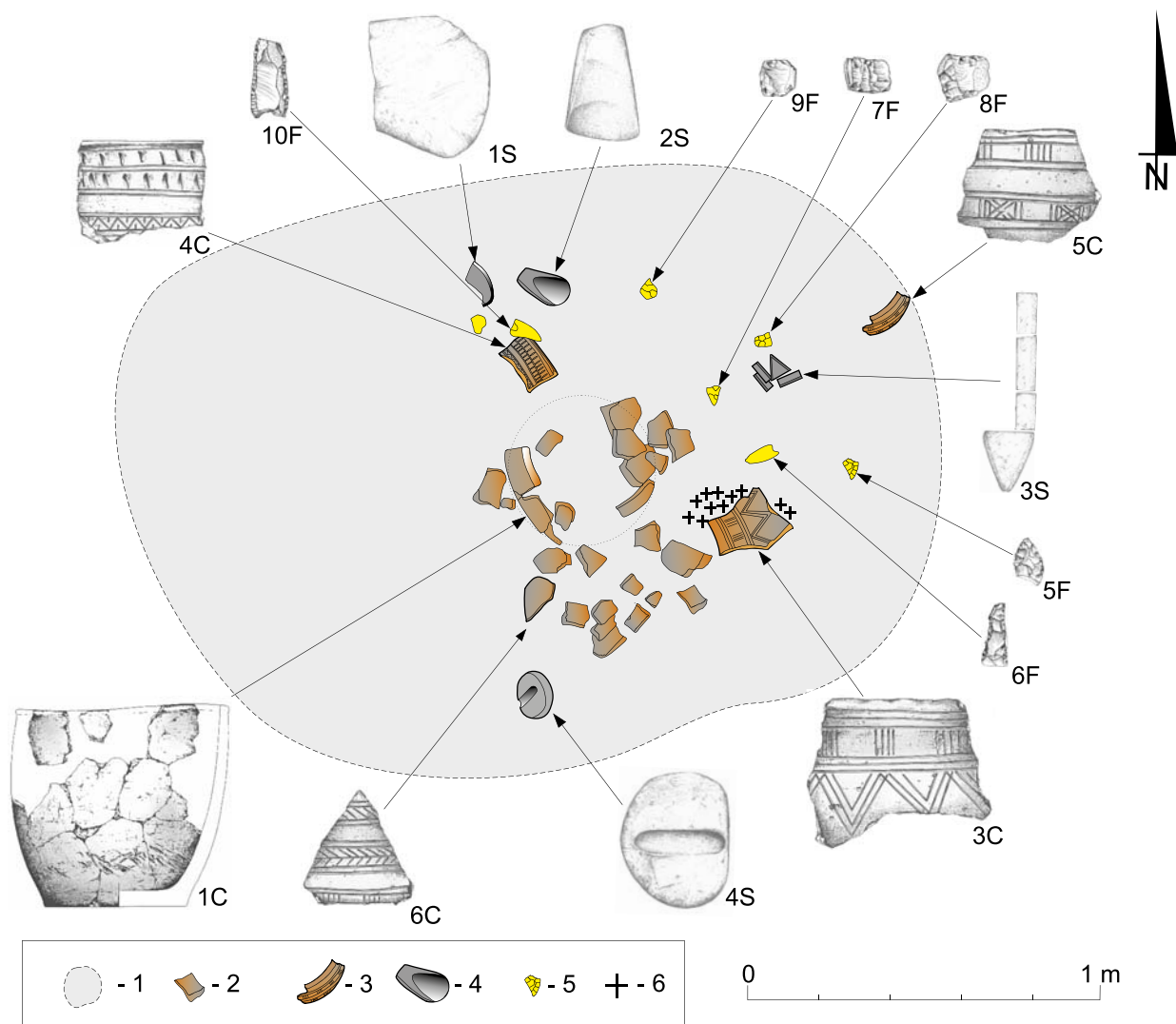
Fig. 10. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Generalized plan of feature 1 – funerary-ritual complex of Bell Beakers. 1 – approximate range of the feature, 2 – fragments of broken central beaker and shards of undecorated gourd-shaped vessel, 3 – sparse decorated shards of different BB vessels, 4 – stone tools, 5 – flint artefacts, 6 – assemblage of burned human bones, 7 – amber beads



Ryc. 11. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Widok obiektu 1 – zespołu obrzędowo-funeralnego Pucharów Dzwonowatych na pierwszym poziomie eksploracji

Fig. 11. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. View of feature 1 – funerary-ritual complex of Bell Beakers at the first level of exploration





Ryc. 12. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Plan obiektu 1 – zespołu obrzędowo-funeralnego Pucharów Dzwonowatych na pierwszym poziomie eksploracji z lokalizacją charakterystycznych artefaktów (numeracja odpowiada sygnaturom zastosowanym na ryc. 10). 1 – przybliżony zasięg obiektu, 2 – fragmenty rozbitego puchara centralnego, 3 – pojedyncze, zdobione ułamki różnych naczyń PDz, 4 – narzędzia kamienne, 5 – wyroby krzemienne, 6 – skupisko przepalonych kości ludzkich

Fig. 12. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Plan of feature 1 – funerary-ritual complex of Bell Beakers at the first level of exploration with location of characteristic artefacts (numbers correspond with the signatures used for Fig. 10). 1 – approximate range of the feature, 2 – fragments of broken central beaker, 3 – sparse decorated shards of different BB vessels, 4 – stone tools, 5 – flint artefacts, 6 – assemblage of burned human bones

wyniesienie. Był czytelny na głębokości ok. 60 cm od współczesnego poziomu gruntu i ok. 10-15 cm poniżej spągu warstwy humusu. Tworzyło go owalne skupisko eko- i artefaktów o wymiarach ok. 90 x 120 cm z zawartością piasku nieznacznie ciemniejszego niż otoczenie i miąższości ok. 10 cm (Ryc. 10; 11). Wśród materiałów możliwych do identyfikacji znajdowały się: drobne ułamki przepalonych kości ludzkich (por. rozdz. II.5), jedno całe naczynie gliniane i fragmenty 10 różnych pojemników ceramicznych, dwa uszkodzone paciorki bursztynowe, a także 20 przedmiotów krzemienych oraz cztery wyroby kamienne (dwa całe i dwa w różnym stopniu fragmentaryzacji).

be seen at a depth of 60 cm from the present ground level and 10 – 15 cm below the level of the thill of the humus layer. It consisted of eco- and artefacts collected in an assemblage of an oval shape measuring approx. 90 x 120 cm and of 10 cm of thickness, with some content of sand which is darker than the surrounding area (Fig. 10; 11). The deposit included some materials which could be identified: small pieces of burned human bones (cf. chap. II.5), one complete pottery vessel and fragments of 10 different pottery containers, two damaged amber beads, 20 flint artefacts and four stone artefacts (two of them complete, the other two fragmented to a different degree).



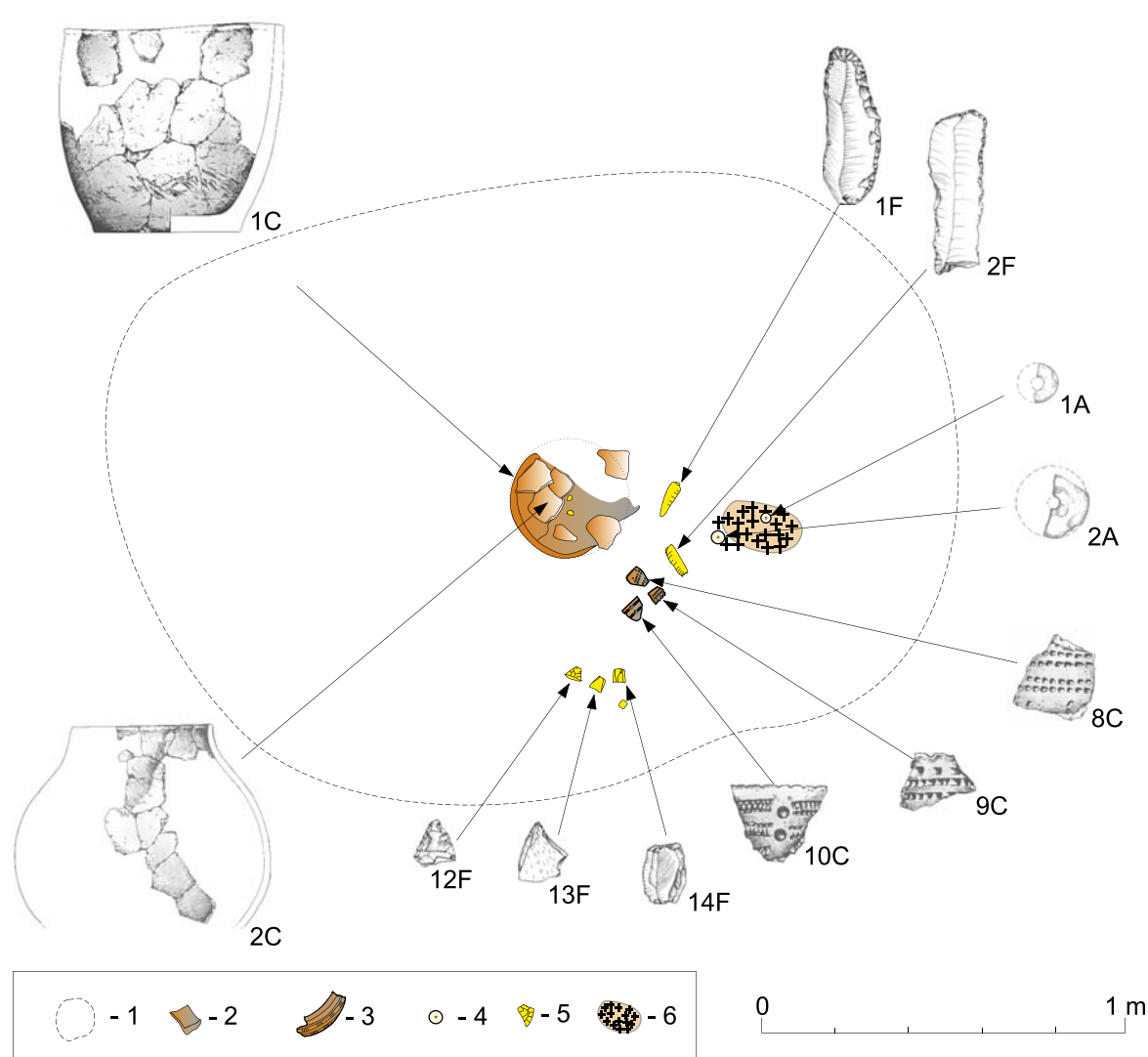
Ryc. 13. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Widok obiektu 1 – zespołu obrzędowo-funeralnego Pucharów Dzwonowatych na drugim poziomie eksploracji

Fig. 13. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. View of feature 1 – funerary-ritual complex of Bell Beakers at the second level of exploration

W zdecydowanej większości intencjonalny układ wymienionych źródeł został zachowany *in situ* i przedstawiał się następująco: centrum obiektu stanowiło naczynie w typie bardzo dużego, niezdobionego puchara doniczkowatego (Ryc. 10:1C; 12:1C; 13; 14:1C; 15; 16:1C), wewnątrz którego umieszczone były dwie łuski krzemienne (Ryc. 10:3F) oraz fragmenty niezdobionego naczynia baniastego (Ryc. 10:2C; 13; 14:2C). Tuż obok, od wschodu, znajdowało się niewielkie, owalne w zarysie, nagromadzenie ułamków spalonych kości ludzkich (Ryc. 10; 12; 14), wśród których umieszczono połówki dwóch paciorków bursztynowych (Ryc. 10:1A, 2A; 14:1A, 2A). Skupisko to było częściowo nakryte dużym kawałkiem ornamentowanego naczynia baniastego (Ryc. 10:3C; 12:3C; 17). Pomędzy wspomnianymi wyżej, niezdobionymi naczyniami i zbiorem fragmentów kości znajdowały się dwa wiórowe narzędzia krzemienne (Ryc. 10:1F, 2F; 14: 1F, 2F; 18) w ułożeniu sugerującym ich wbicie w grunt. W pobliżu spalonych kości nakrytych ornamentowanym naczyniem (Ryc. 17), po stronie SE, znajdował się odłupek krzemienisty (Ryc. 10:4F).

The intentional layout of those sources was in major part preserved *in situ* and was as follows: the centre was occupied by a very large undecorated vessel of flower-pot beaker type (Fig. 10:1C; 12:1C; 13; 14:1C; 15; 16:1C), inside the beaker there were two flint chips (Fig. 10:3F) and fragments of an undecorated gourd-shaped vessel (Fig. 10:2C; 13; 14:2C). Right next to that, on the E side, there was a fairly small assemblage, of an oval contour, of burned human bones (Fig. 10; 12; 14) with halves of two amber beads among them (Fig. 10:1A, 2A; 14:1A, 2A), covered with a large piece of a decorated gourd-shaped vessel (Fig. 10:3C; 12:3C; 17). Two flint blade tools (Fig. 10:1F, 2F; 14:1F, 2F; 18) were discovered between the undecorated vessels and the bone assemblage, and their placement suggested they had been thrust into the ground. A flint flake was found near the burned bones covered with the decorated vessel (Fig. 17), on their SE side (Fig. 10:4F).

The centre of the assemblage was surrounded with scattered pottery fragments which came from different vessels and flint artefacts. In the N-E part, there were four fragments of a stone dagger constructed from segments



Ryc. 14. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Plan obiektu 1 – zespołu obrzędowo-funeralnego Pucharów Dzwonowatych na drugim poziomie eksploracji z lokalizacją charakterystycznych artefaktów (numeracja odpowiada sygnaturom zastosowanym na ryc. 10). 1 – przybliżony zasięg obiektu wyróżniony na poziomie pierwszym, 2 – puchar centralny oraz naczynie baniaste zdeponowane w jego wnętrzu, 3 – pojedyncze, zdobione ułamki różnych naczyń PDz, 4 – paciorki bursztynowe, 5 – wyroby krzemienne, 6 – skupisko przepalonych kości ludzkich

Fig. 14. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Plan of feature 1 – funerary-ritual complex of Bell Beakers at the second level of exploration with location of characteristic artefacts (numbers correspond with the signatures used for Fig 10). 1 – approximate range of the feature at the first level, 2 – central beaker and the undecorated gourd-shaped vessel deposited inside, 3 – sparse decorated shards of different BB vessels, 4 – amber beads, 5 – flint artefacts, 6 – assemblage of burned human bones

Opisane centrum obiektu otaczały fragmenty ceramiki pochodzącej z różnych naczyń oraz wyroby kamienne i przedmioty krzemienne. W części N-E znajdowały się cztery elementy sztyletu kamiennego o konstrukcji składankowej (Ryc. 10:3S; 12:3S; 19) w układzie pozwalającym mniemać, że jego sztych został wbity w grunt, a ostra krawędź boczna, składająca się z trzech segmentowych wkładek tworzyła skupisko obok niego. Pozostałości sztyletu otaczały wyroby krzemienne, ułożone w dwóch rzędach na linii SE – NW w niewielkim oddaleniu od siebie. Były to: grocik laurowaty, częściowo uszkodzony przy podstawie (Ryc. 10:5F; 12:5F), wkładka tylkowa (Ryc. 10:6F; 12:6F), trzy płaskie łuszczone o zgeometryzowanym obrysie (Ryc. 10:7F-9F;

(Fig. 10:3S; 12:3S; 19) placed in such a way that it can be assumed that its point had been vertically thrust into the ground. The sharp lateral edge, built of three segmented inserts, was placed next to it. The remains of the dagger were surrounded with flint artefacts arranged in two, not very widely-spaced rows along a SE – NW axis. These included: a small laurel leaf arrowhead, partly damaged at its base (Fig. 10:5F; 12:5F), backed insert (Fig. 10:6F; 12:6F), three flat splintered pieces of geometric contours (Fig. 10:7F-9F; 12:7F-9F), and a segment-insert with semi-circular notch in the base (Fig. 10:10F; 12:10F). The way in which these fragments





Ryc. 15. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Widok obiektu 1 – zespołu obrzędowo-funeralnego Pucharów Dzwonowatych na trzecim poziomie eksploracji

Fig. 15. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. View of feature 1 – funerary-ritual complex of Bell Beakers at the third level of exploration

12:7F-9F) oraz segment-wkładka z półokrągłą wnęką w podstawie (Ryc. 10:10F; 12:10F). Ich układ może wskazywać na zdekompletowany sztylet krzemienisty o konstrukcji segmentowej, w której sztychem byłyby laurawaty grot.

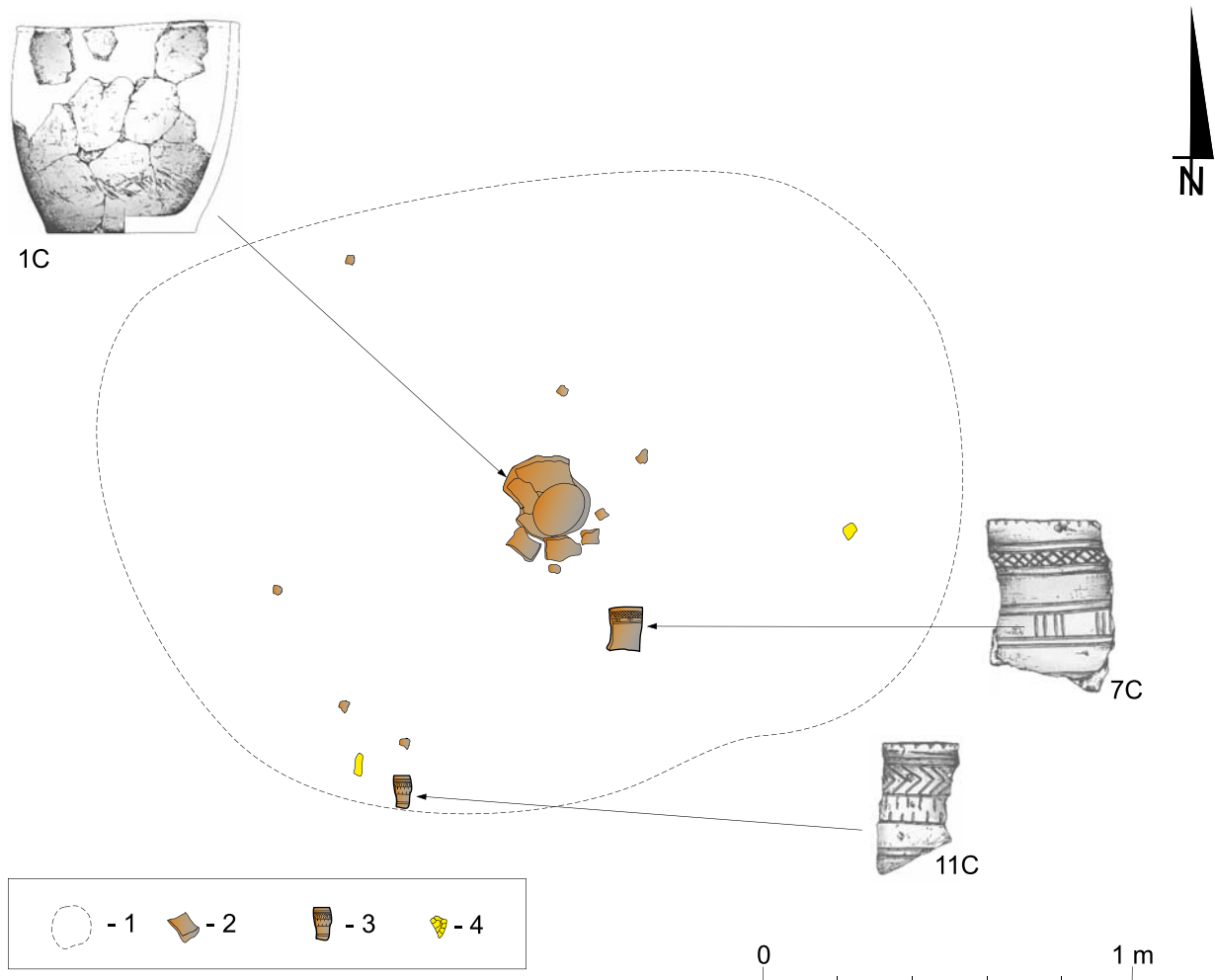
Rozłożonym elementom broni zarówno kamiennej, jak i domniemanej – krzemiennej, towarzyszyły kawałki dekorowanych mis – mniejszej (Ryc. 10:5C; 12:5C), ułożonej na NE od skupiska kamiennych wkładek sztyletu oraz większej (Ryc. 10:4C; 12:4C; 26), której fragment częściowo przykrywał element krzemienisty uzbrojenia po stronie NW. W pobliżu wspomnianej misy, po jej stronie N, złożone zostały dwa przedmioty kamienne. Były to: fragment noża bez części wierzchołkowej (Ryc. 10:1S; 12:1S; 20), pozostawiony w układzie sugerującym jego wbicie w grunt oraz leżące obok, na E od niego, ciosło (Ryc. 10:2S; 12:2S; 20). Dodatkowo, w pobliżu fragmentu kamiennego noża znajdował się przepalony okruch krzemienisty (Ryc. 10:11F).

W części S, najbliższej od opisanego centrum obiektu, złożono fragmenty pochodzące z różnych zdobionych naczyń. Były to kawałki trzech ornamentowanych

were distributed might suggest that they belonged to a dismantled flint dagger constructed from segments with the arrowhead used as the dagger point.

The pieces of weapons, both the stone and the supposed flint daggers, were accompanied by fragments of decorated bowls – a smaller one (Fig. 10:5C; 12:5C) placed to the NE of the stone inserts of the dagger, and a bigger one (Fig. 10:4C; 12:4C; 26), whose fragment partially covered an element of the flint weapon to the NW. Two stone artefacts were deposited near the latter bowl, on its N side: a fragment of a knife without the top part (Fig. 10:1S; 12:1S; 20), placed as if it had been thrust into the ground, and an adze (Fig. 10:2S; 12:2S; 20) next to it, on the E side. In addition to that, there was also a burned flint chunk (Fig. 10:11F) near the fragment of the stone knife.

Fragments of different decorated vessels were deposited in the S part, the nearest to the centre of the feature. These were pieces of three decorated beakers (Fig. 10:6C-8C; 12:6C; 14:8C; 16:7C, 11C) and two bowls (Fig. 10:9C, 10C; 14:9C, 10C). Shards of undecorated vessels from the centre of the assemblage,



Ryc. 16. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Plan obiektu 1 – zespołu obrzędowo-funeralnego Pucharów Dzwonowatych na trzecim poziomie eksploracji z lokalizacją charakterystycznych artefaktów (numeracja odpowiada sygnaturom zastosowanym na ryc. 10). 1 – przybliżony zasięg obiektu wyróżniony na poziomie pierwszym, 2 – puchar centralny, 3 – pojedyncze, zdobione ułamki różnych naczyń PDz, 4 – wyroby krzemienne

Fig. 16. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Plan of feature 1 – funerary-ritual complex of Bell Beakers at the third level of exploration with location of characteristic artefacts (numbers correspond with the signatures used for Fig 10). 1 – approximate range of the feature at the first level, 2 – central beaker, 3 – scattered decorated shards of different BB vessels, 4 – flint artefacts

pucharów (Ryc. 10:6C–8C; 12:6C; 14:8C; 16:7C; 11C) oraz dwóch mis (Ryc. 10:9C; 10C; 14:9C; 10C). Nad nimi oraz obok, od strony W znajdowały się zniszczone podepozycyjnie ułamki niezdobionych naczyń, pochodzące z centrum obiektu. Na S od tego skupiska, w niewielkiej od niego odległości, ułożone zostały kolejne przedmioty. Wśród nich umieszczono kamienny prostownik strzał do łuku (Ryc. 10:4S; 12:4S), a obok niego od strony E leżały następujące wyroby krzemienne: uszkodzony grocik strzały (Ryc. 10:12F; 14:12F), przekłuwacz (Ryc. 10:13F; 14:13F), płaski łuszczeń (Ryc. 10:14F; 14:14F) oraz łuska (Ryc. 10:15F). W niewielkim oddaleniu od prostownika strzał, po stronie SW znajdował się fragment dekorowanego puchara (Ryc. 10:11C; 16:11C) i dwie łuski krzemienne (Ryc. 10:16F; 17F).

Na zachód od skupiska centralnego, a także od poszczególnych zgrupowań artefaktów w części N i S

damaged after deposition, were found above and next to the decorated ones on the western side. More objects were placed not far to the S of the latter, a stone arrow straightener (Fig. 10:4S; 12:4S), and next to it, on the E side, the following flint artefacts: a damaged arrowhead (Fig. 2:12F; 14:12F), a perforator (Fig. 10:13F; 14:13F), a flat splintered piece (Fig. 10:14F; 14:14F), and a chip (Fig. 10:15F). There were also a fragment of a decorated beaker (Fig. 10:11C; 16:11C) and two flint chips (Fig. 10:16F, 17F) near the arrow straightener on the SW side.

There were only small pieces of pottery to the W of the central part of the assemblage and the groups of artefacts situated to the N and S of the centre. They came from the undecorated vessel damaged after deposition.





Ryc. 17. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Fragment naczynia baniastego przykrywający skupisko przepalonych kości ludzkich

Fig. 17. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Fragment of the gourd-shaped vessel covering the assemblage of burned human bones



Ryc. 18. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Noże krzemienne oraz paciorek bursztynowy *in situ*

Fig. 18. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Flint knives and amber bead *in situ*





Ryc. 19. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Kamienne wkładki sztyletu *in situ*

Fig. 19. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Stone dagger inserts *in situ*



Ryc. 20. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Artefakty z północnej części obiektu: narzędzia kamienne i krzemienne oraz fragment misy

Fig. 20. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Artefacts from the northern part of the feature: stone and flint tools and a fragment of a bowl

od centrum obiektu, występowały jedynie niewielkie fragmenty ceramiki. Pochodziły one ze zniszczonego podepoczyjnie niezdobionego puchara. Wśród wspomnianych kawałków ceramiki znajdowały się jeszcze dwa przedmioty krzemienne – złuszczony okruch naturalny (Ryc. 10:18F) oraz fragment rdzenia (Ryc. 10:19F).

Z dużym prawdopodobieństwem można założyć, że pierwotnie zestaw darów w obiekcie był bogatszy, ponieważ nie zachowały się żadne substancje czy przedmioty z surowców organicznych. Wyjątkiem są spalone kości ludzkie i bursztyn, który powszechnie uznawany jest za minerał. Sugestię tę narzuca przede wszystkim układ i charakter większości źródeł kamiennych, które zapewne w momencie ich deponowania były w oprawach. Ponadto ułożenie spalonych kości inspirowane do stwierdzenia ich pierwotnej obecności w pojemniku organicznym (zapewne woreczku/sakiewce), tak jak to miało miejsce w przypadku depozytu obrzędowego na stanowisku nr 6 (por. rozdz 3.2.1).

### 3.1.2. Źródła ruchome z obiektu

Omawiany obiekt, pomimo lokalizacji na znacznej głębokości od obecnej powierzchni gruntu i pod współczesną warstwę humusu, nie posiadał wyraźnych granic zarówno w planie, jak też w przekroju. W zasadzie wyznaczał go rozrzut eko- i artefaktów, które były w nim planowo rozmieszczone, z wyraźnymi miejscami zgrupowań. Poza kośćmi ciałopalnymi były to: fragmenty naczyń glinianych, wyroby kamienne i krzemienne oraz ozdoby bursztynowe. Ich opis a także wieloaspektowa analiza, zaprezentowane w kolejnych rozdziałach dalszej części niniejszego opracowania, stanowią podstawę do wnioskowania i interpretacji.

#### 3.1.2.1. Spalone szczątki kostne

W skład wypełniska omawianego obiektu wchodziło małe skupisko przepalonych i rozdrobnionych kości (Ryc. 21; 10:6; 12-14), pośród których znalazły się dwa fragmenty różnej wielkości paciorków bursztynowych (Ryc. 14:1A, 2A). Szczątki te stanowiły niewielki procent szkieletu, a ich analiza wykazała, że są to kości ludzkie i pochodzą najpewniej od dwóch osobników – dorosłego i młodocianego (por. rozdz. II.5). I chociaż w przypadku osobnika młodego brak całkowitej pewności, że jest to człowiek, a nie duży, młody ssak, to niektóre zdublowane artefakty towarzyszące kościom, można uznać za wyposażenie dwóch osobników. Niewielka liczba drobnych ułamków kostnych, ślady otarć na ich powierzchniach

There were also two flint objects among the undecorated pottery shards – a natural chipped chunk (Fig. 10:18F) and a fragment of a core (Fig. 10:19F).

It can be assumed with a high probability that the group of objects was originally richer as no substances or artefacts made of organic material were preserved. The burned bones and amber, regarded as a mineral, are the only exceptions to that. Such assumption can be made, above all, on the basis of the layout and character of the majority of stone sources, which most probably were hafted at the time of deposition. Moreover, the layout of the burned bones implies that initially they were placed in a container such as a shallow bowl or a bag, as in the case of the ritual deposit at site 6 (cf. chap. 3.2.1).

### 3.1.2. Portable sources

The feature, despite its location at a considerable depth from the present surface level and under the modern layer of humus, did not have clear boundaries either from the plan view, or in the cross section. It was outlined by the distribution of the eco- and artefacts, which were placed in it in clearly marked clusters. Apart from burned bones, they included: fragments of pottery vessels, stone and flint artefacts, and amber ornaments. Their description and multi-faceted analysis, presented in the following chapters of the book, are the basis for interpretation and conclusions.

#### 3.1.2.1. Burned osteological remains

The contents of the fill of the feature included a small assemblage of burned and fragmented bones (Fig. 21; 10:6; 12-14), which also incorporated two fragments of amber beads of different sizes (Fig. 14:1A, 2A). The osteological remains were a minor percentage of the skeleton and the analysis resulted in a conclusion that they were human bones which most probably came from two individuals – an adult and a juvenile one (cf. chap. II.5). Even though in the case of the young individual it cannot be stated beyond doubt that it is a human, rather than a big, young mammal, some doubled artefacts found with the bones could be regarded as grave goods associated with two human beings. The low number of





Ryc. 21. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Skupisko przepalonych kości ludzkich

Fig. 21. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Assemblage of burned human bones

oraz sposób ich ułożenia wskazują, że mamy w tym przypadku do czynienia z długotrwałym noszeniem w pojemniku organicznym – zawiniątku lub sakiewce symbolicznej(?) części spalonych zmarłych, a następnie złożeniem ich do ziemi razem z innymi przedmiotami. Zatem cały zespół arte- i ekofaktów, łącznie z szerszym kontekstem dotyczącym doboru przedmiotów oraz kawałkowania części z nich, należy uznać za pozostałość po obrzędach. Można je także traktować jako przejaw zachowań funeralnych, stanowiących elementy jakiejś formy kultu-wierzeń ówczesnej społeczności manifestującej się ceramiką charakterystyczną dla PDz.

### 3.1.2.2. Źródła ceramiczne

Przedstawiane źródła ceramiczne, stanowiące grupę elementów składowych zawartości obiektu, zostały zbadane makroskopowo oraz w czterech przypadkach poddane szczegółowym badaniom mikroskopowym, głównie ze względu na zawartość minerałów stanowiących skład masy ceramicznej (por. rozdz. II.7).

small bone fragments, abrasion marks on the surfaces, and the configuration in which they were found suggest that initially a symbolic (?) part of burned skeletons of two deceased people were carried in an organic container, possibly a bundle or bag, for a long time, and then buried together with other objects. Therefore, the whole assemblage of the arte- and ecofacts, together with a broader context concerning the selection of the objects and their fragmentation, could be identified as relics of rituals. They could be regarded as funerary practices which were elements of a type of cult-belief system related to the community that manifested its existence through pottery characteristic for the BB.

### 3.1.2.2. Pottery sources

The pottery sources, which constitute a part of the assemblage discovered in the feature, were examined macroscopically and in four cases also subjected to a detailed microscopic analysis, mainly due to the content of minerals in the clay body (cf. chap. II.7). The following chapter will present the information

W prezentowanym tekście zostaną przedstawione informacje uzyskane w trakcie oglądu makroskopowego. W odniesieniu do wszystkich czterech przypadków, w których przeprowadzono badania zarówno makro-, jak i mikroskopowe, uzyskane dane nieznacznie różnią się. Nie chodzi tu jednak o różnice merytoryczne, lecz wynikające z możliwości mikroskopu i ludzkiego oka. Na potrzeby opisu makroskopowego przyjęto następujące, orientacyjne przedziały grubości identyfikowanej domieszki mineralnej: drobna >1mm, średnia 1>2mm, gruba <2mm. Dodatkowo przeprowadzono badania laboratoryjne wybranych fragmentów naczyń, spełniających kryteria jakościowe, których celem było stwierdzenie rodzaju substancji organicznych zachowanych w masie ceramicznej (por. rozdz. II.8), czy też na ich powierzchniach (por. rozdz. II.9).

1. Fragment puchara dzwonowatego o obu powierzchniach wygładzonych niestarannie, z miejscowo wystającymi ziarnami różnoziarnistego tłuczni kamiennego (Ryc. 22; 10:7C; 16:7C). Podobne ziarna widoczne są w przełomie. Obydwie powierzchnie naczynia są barwy szarej z brązowymi przebarwieniami. Na stronie zewnętrznej, wylewie oraz wewnętrznej pod wylewem widoczny jest ryty ornament w układzie strefowym i strefowo-metopowym.

Dane z analizy mikroskopowej (por. rozdz. II.7) wskazują na występowanie dwóch domieszek w masie ceramicznej: tłuczni kamiennego (głównie fragmenty granitoidów) i piasku. Masa ceramiczna wykazuje silne spękania w postaci licznych podłużnych szczelin, ułożonych równolegle do zewnętrznych i wewnętrznych ścianek naczynia.

Mamy tu także do czynienia z jedną z najbardziej popularnych form oraz sposobów zdobienia naczyń związanych z PDz, choć należy zaznaczyć, że tego typu ornamentację wykonywano zarówno przez rycie, jak też odciskanie grzebyka i radełka.

W omawianym przypadku na powierzchni naczynia widoczny jest klasyczny układ strefowy i strefowo-metopowy, wykonany techniką rycia. Występują tu przemienienie ze strefami niezdobionymi, ograniczonymi liniami rytymi, dookolne, podobnie ograniczone pasma kratki (kratownicy) oraz układów składających się z naprzemiennych pól niezdobionych i pionowo zakreskowanych. Podobny układ ma miejsce wewnątrz naczynia pod wylewem z tą jednak różnicą, że nie jest rozdzielony pasmem bezzdobnym. Krawędź wylewu jest z obydwu stron naprzemiennie nacinana, co z perspektywy „ptaka” daje wzór tzw. „wężyka generalskiego”. Dotychczas nie udało się zidentyfikować bezpośrednich analogii

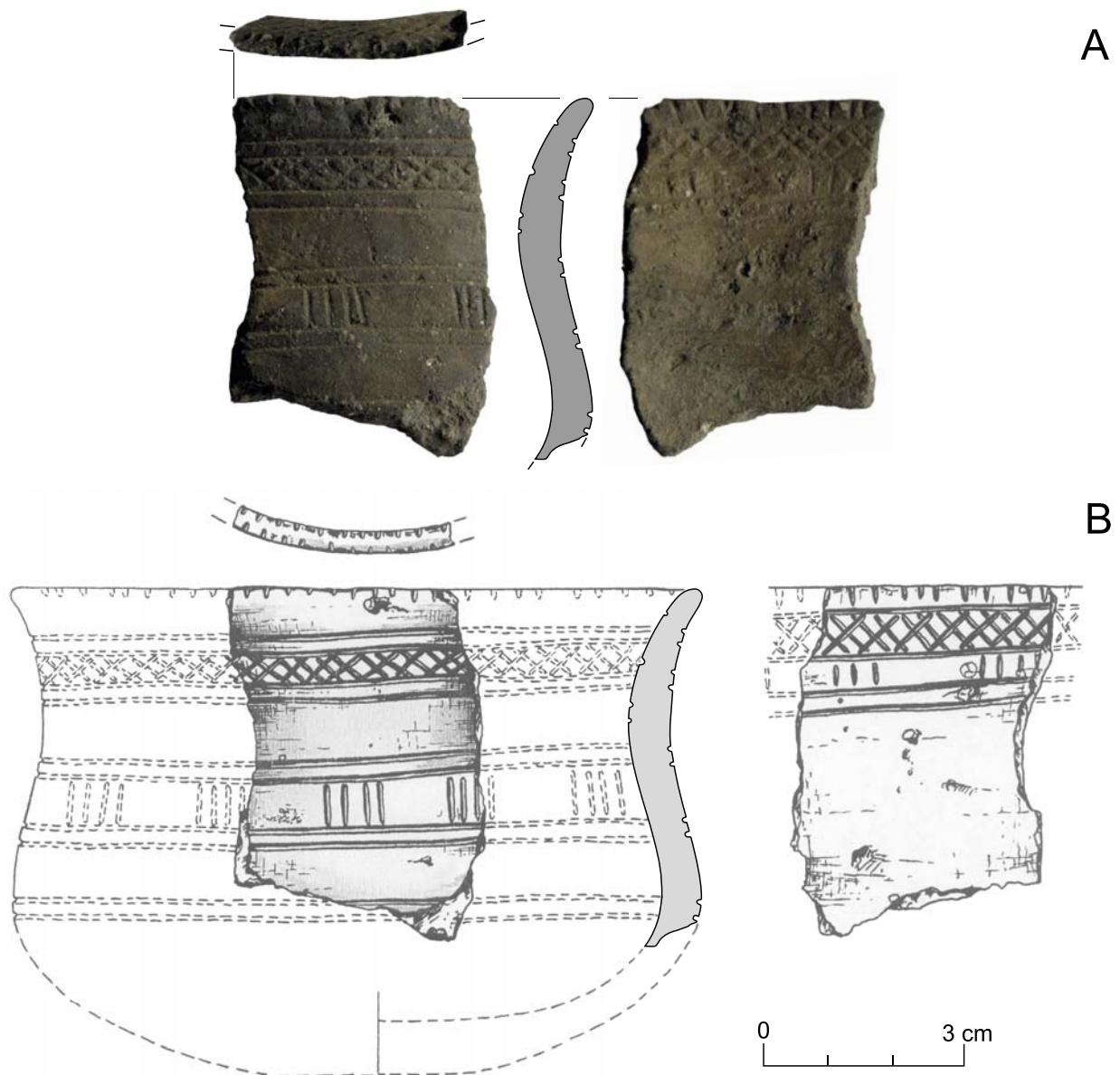
collected as a result of macroscopic observation. In the case of four vessels subjected to both macro- and microscopic examination, the data differ slightly. These are not substantial differences, but rather occurring due to particular properties of the microscope and human eye. The following ranges were adopted for the needs of macroscopic description of the identified mineral additive: fine >1mm, medium 1>2mm, coarse <2mm. Apart from that, laboratory tests of selected fragments of vessels which met qualitative criteria were performed with the objective of identifying the type of organic substances preserved in the clay body (cf. chap. II.8), or on the surfaces (cf. chap. II.9).

1. A fragment of a bell beaker with both surfaces polished rather inaccurately, with some protruding crushed stone grains of different sizes (Fig. 22; 10:7C; 16:7C). Similar grains can be seen on the fracture surfaces. Both the inner, and the outer sides of the vessel are grey with some brown discoloration. On the outside, on the rim and on the inside below the rim there is an incised ornament in zone and zone-metopic patterns.

The results of microscopic examination (cf. chap. II.7) indicate the presence of two additives in the clay body: crushed stone (mainly fragments of granitoids) and sand. The clay body shows numerous cracks in the form of oblong slits which are parallel to the inner and outer walls of the vessel.

In this case, the vessel represents one of the most popular forms and decoration types found on the BB pottery, even though it should be emphasized that this type of decoration was either incised, or impressed with a comb and/or roulette.

The surface of the vessel displays a classic zone and zone-metopic ornament which was made by means of incision technique. It has a form of alternating unadorned fields and stretches of criss-cross pattern (truss) around the circumference, both framed with incised lines; and also patterns made up of alternating unadorned fields and fields filled with vertical bars. A similar composition can be seen inside, below the mouth, however, it is not separated with the unadorned band. The edge of the rim has alternating notches on the inside and outside, which, from the „bird’s eye view”, appear similar to the „general’s border”. No direct analogies related to the same selection of decorated zones have been identified so far, particularly ones found with undecorated bands which separate the decorative motifs and ornamentation



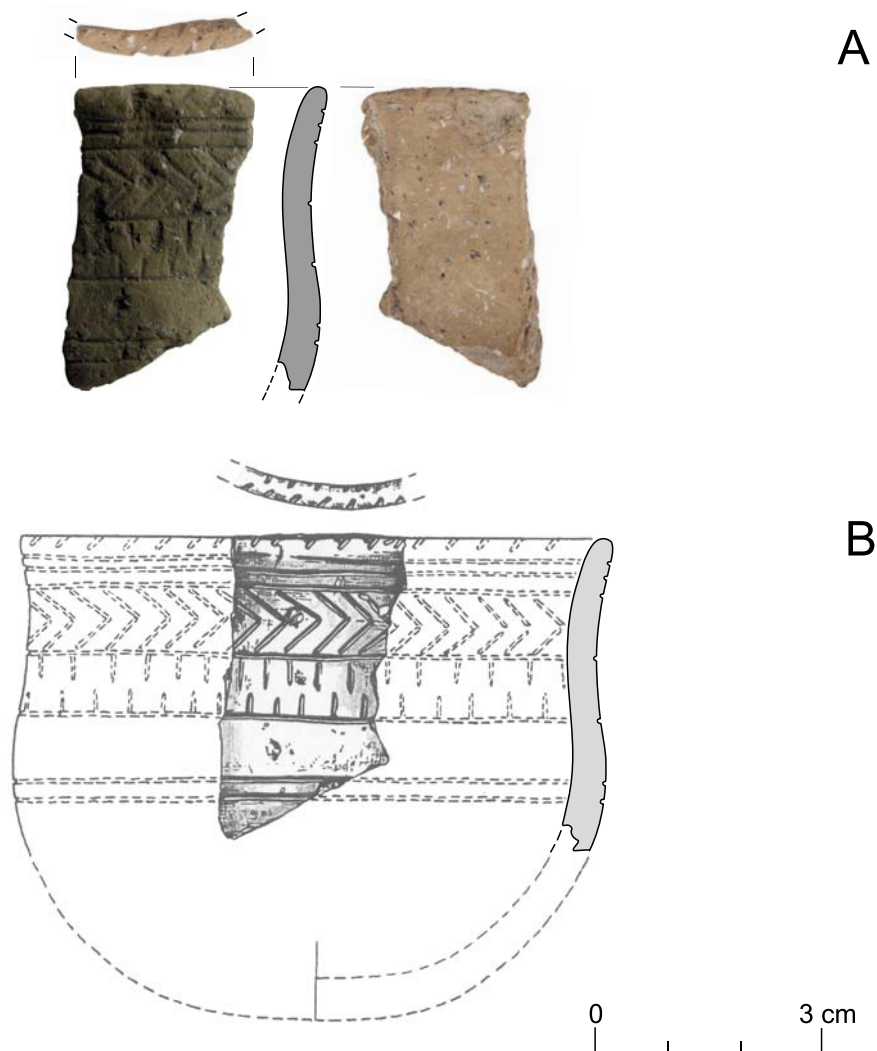
Ryc. 22. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. A - fragment puchara dzwonowatego (7C wg Ryc. 16), B – rekonstrukcja prawdopodobnego wyglądu

Fig. 22. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. A - fragment of a bell beaker (7C acc. Fig. 16), B – reconstruction of possible appearance

związanych z występowaniem takiego samego zestawu stref zdobionych, zwłaszcza w towarzystwie rozdzielających je pasm bezzdobnych i ornamentacji wewnętrznej. Biorąc jednak pod uwagę częstotliwość pojawiania się poszczególnych elementów lub ich grup oraz tendencje zdobienia wewnątrz pod wylewem dotrzemy, podobnie jak w przypadku innych naczyń z prezentowanego obiektu, na Półwysep Iberyjski. Tu jednak najczęściej mamy do czynienia ze współwystępowaniem (bez rozdzielenia pasmem bezzdobnym) strefy kratki i pól zakreskowanych tak, jak jest to widoczne wewnątrz omawianego naczynia (por. Harrison 1977, np. fig. 43, 47, 48, 58, 59, 63, a w przypadku wylewu: fig. 70). Warty podkreślenia jest fakt, że bardziej lub mniej zbliżony sposób zdobienia

on the inside. Nevertheless, taking into consideration the frequency of appearance of the elements or their groups and the tendency to place decoration on the inner surface below the rim, we will see the reference, as in the case of other vessels from the feature, to the pottery from the Iberian Peninsula. However, the most frequent type of decoration found there is the motif of criss-cross patterns together with fields filled with vertical bars (without the separating unornamented band), which can be seen on the inside of the vessel in question (cf. Harrison 1977, e.g. fig. 43, 47, 48, 58, 59, 63, in the case of the rim fig. 70). It should be emphasized that more or less similar type of decoration has been observed on the BB pottery in Masuria, in north-eastern Poland





Ryc. 23. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. A - fragment puchara dzwonowatego (11C wg Ryc. 16), B – rekonstrukcja prawdopodobnego wyglądu

Fig. 23. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. A - fragment of a bell beaker (11C acc. Fig. 16), B – reconstruction of possible appearance

został odnotowany na ceramice PDz na Pojezierzu Mazurskim w Północno-Wschodniej Polsce (Manasterski 2015b), a w prezentowanym układzie nie można go odnaleźć w zachodniej części Niziny Środkowoeuropejskiej<sup>4</sup> (por. Hille 2012). Natomiast reminiscencje opisywanego zdobnictwa, w postaci pasma kratki, umieszczonego pod wylewem wewnątrz naczynia, któremu na zewnątrz towarzyszą zazwyczaj dookólne linie ryte, są dostrzegalne także w ceramice typu Juodkrantė z wczesnej epoki brązu, pochodzącej z osady w Suchaczu (por. Manasterski 2012, ryc. 7.3, 5, 9.1-3).

2. Fragment puchara dzwonowatego o obu powierzchniach barwy brązowej, niestarannie wygładzonych

(Manasterski 2015b), and in the pattern presented here, it cannot be found in the western part of the North European Plain<sup>4</sup> (cf. Hille 2012). Certain elements of the decoration, in the form of the criss-cross pattern band inside the vessel below its rim, usually found with lines incised around its circumference, are also present on the Early Bronze Age pottery of Juodkrantė type discovered at a settlement in Suchacz (cf. Manasterski 2012, fig. 7.3,5, 9.1-3).

2. A fragment of a bell beaker with both surfaces of brown colour, inaccurately polished (Fig. 23; 16:11C).

<sup>4</sup> Na tym terenie występują natomiast jego poszczególne elementy, które łączą się z innymi motywami.

<sup>4</sup> In that area, its separate elements can be found combined with other motifs.



(Ryc. 23; 16:11C). Miejscami widoczne są, podobnie jak w przełomie różnej wielkości wystające ziarna tłucznia kamiennego. Opisywany fragment pochodzi z górnej części naczynia i jest zdobiony strefowo za pomocą rycia. Na krawędzi wylewu widoczne są naprzemianległe nacięcia, które z perspektywy „ptaka” układają się we wzór „wężyka generalskiego”. Poniżej znajdują się dookolne linie ryte, a pod nimi dwie sąsiadujące ze sobą strefy ornamentowane. Pierwsza z nich to wpisujące się w siebie kąty, przypominające wzór „rybiego szkieletu”, druga zaś to naprzeciwległe, lecz przesunięte względem siebie, krótkie pionowe słupki. Kolejna strefa jest niezdobiona, a pod nią widoczne są jeszcze trzy dookolne równoległe żłobki. Zaprezentowany fragment ceramiki zarówno pod względem formy, jak też współwystępowania opisanych wątków zdobniczych i ich układu nie jest często spotykanym naczyniem na obszarze ekumeny PDz. Jednak najbliższe, choć nie bezpośrednie analogie można znaleźć zarówno na Półwyspie Iberyjskim (por Harrison 1977, np. fig. 47, 48, 58, 70, 83, 99, 102, 109), jak też w środkowych Niemczech<sup>5</sup> (Hille 2012, np. tabl. 87.8). Analogicznie wygląda sytuacja w najbliższym regionie terytorialnym z ceramiką PDz, jakim jest Północno-Wschodnia Polska, gdzie zarówno forma, jak też opisane wątki zdobnicze wykonane techniką rycia są rzadkie i nie współwystępują na jednym naczyniu (por. Manasterski 2009, tabl. 18.2, 96.2; 2015c). Należy jednak w tym miejscu zaznaczyć, że przytaczane analogie to w większości drobne fragmenty naczyń, co może powodować ich błędny osąd.

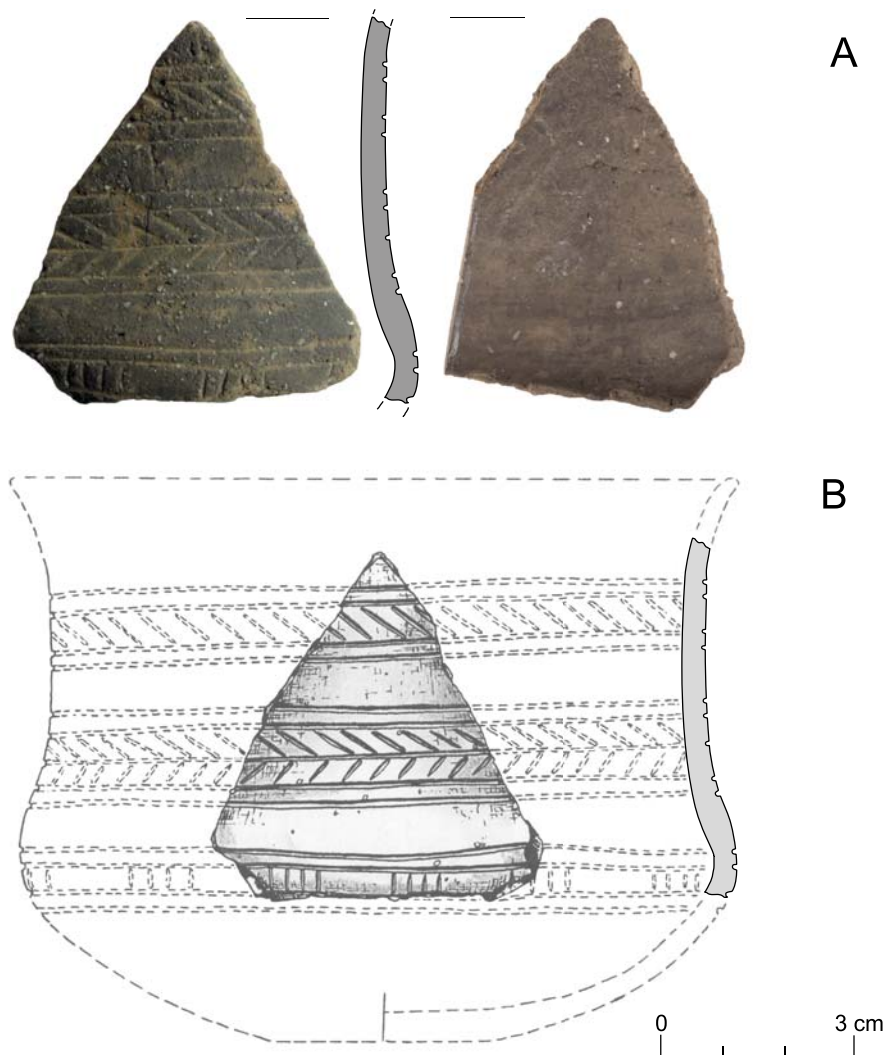
3. Fragment puchara dzwonowatego o obu powierzchniach wygładzonych z nisko umieszczonym i profilowanym brzuścem oraz stosunkowo wysoką, niemal cylindryczną szyją (Ryc. 24; 12:6C). Strona wewnętrzna jest barwy szarej, a zewnętrzna szarej z brązowymi przebarwieniami i widocznymi drobnymi ziarnami jasnego tłucznia kamiennego. Podobne ziarna widoczne są w przełomie. Naczynie zostało ozdobione ornamentem rytym w układzie strefowym i strefowo-metopowym. Są to grupy dookolnych żłobków, rozdzielone na przemian pasmami nieornamentowanymi i zdobionymi. Wśród nich widoczne są motywy dekoracji strefowej: pojedynczego pasma skośnych żłobków, podwójnego pasma skośnych żłobków – tzw. „rybi

Grains of crushed stone of different sizes are visible, or even protrude from the surface in some places, and are also found of the fracture surface. The fragment comes from the upper part of the vessel and it bears zone decoration made with incised characters. The edge of the rim displays alternating notches on the inside and outside which, from the “bird’s eye view” combine into a “general’s border” pattern. Below, incised lines which run round the circumference of the vessel can be seen. Below those lines, there are two decoration zones adjacent to each other. One of them consists of rays of angles inscribed into one another in such a manner that they resemble „fish skeleton” pattern, the other consists of alternating short vertical bars shifted with relation to one another so that no two bars are in one line. Another zone is undecorated and below that one, there are three parallel grooves incised along the circumference of the vessel. The pottery fragment, both due to its form and the decoration motifs as well as their layout, is not a common type of find in the area of the BB ecumene. Nevertheless, the closest, though not direct, analogies can be found both on the Iberian Peninsula (cf. Harrison 1977, e.g. fig. 47, 48, 58, 70, 83, 99, 102, 109), and in central Germany<sup>5</sup> (Hille 2012, e.g. pl. 87.8). The situation is similar in the closest region with BB pottery, i.e. in north-eastern Poland, where the form and the incised decorative motifs are rare and are not found together on one vessel (cf. Manasterski 2009, pls. 18.2, 96.2; 2015c). It must be noted that the analogies mentioned here are mainly small pieces of very fragmented vessels, which could lead to deficient identification.

3. A fragment of a bell beaker with both surfaces polished, featuring a low profiled body and a relatively tall, almost cylindrical neck (Fig. 24; 12:6C). The inside is grey and the outside grey with brown discoloration and visible grains of light-coloured crushed stone. Similar grains can be seen on the fracture surface. The vessel was decorated with an incised ornament in the zone and zone-metopic patterns. It forms clusters of grooves around the body of the vessel, separated with alternating decorated and undecorated bands. Among them, motifs of zone decoration can be seen: a single band of diagonal grooves, a double band of diagonal grooves – the so-called “fish skeleton”; as well as those

<sup>5</sup> W przypadku środkowych Niemiec taka forma naczynia występuje stosunkowo często, lecz są to najczęściej puchary niezdobione i ich morfologiczne odpowiedniki z uchem (por. Hille 2012, np. tabl. 4.4, 92.4, 54.3, 64.1, 72.6).

<sup>5</sup> In the case of central Germany, such form of a vessel is fairly common, but most frequently these are undecorated beakers or their morphological equivalents with handles (cf. Hille 2012, e.g. pls. 4.4, 92.4, 54.3, 64.1, 72.6).



Ryc. 24. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. A - fragment puchara dzwonowatego (6C wg Ryc. 12), B – rekonstrukcja prawdopodobnego wyglądu

Fig. 24. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. A - fragment of a bell beaker (6C acc. Fig. 12), B – reconstruction of possible appearance

szkielet” oraz metopowej: pasmo, które zostało stworzone z na przemian występujących pól niezdobnych i zgrupowań pionowych żłobków.

Dane z analizy mikroskopowej wskazują na występowanie trzech domieszek w masie ceramicznej: drobnoziarnistego tłucznia kamiennego, piasku i tłucznia ceramicznego (por. rozdz. II.7). Dominuje domieszka drobnoziarnistego tłucznia kamiennego i ceramicznego, przy niewielkim udziale piasku. Ziarna tłucznia ceramicznego nie są ostro krawędziowe (mają zagładzone powierzchnie), co może świadczyć o wcześniejszym przygotowaniu tej domieszki i przechowywaniu jej w pojemniku, w którym powierzchnie poszczególnych ziaren uległy zatarciu (obtoczeniu). Poza tym różnią się one zarówno barwą, jak też składem domieszki mineralnej od otaczającej je masy ceramicznej. Jest to

representing metopic decoration: a band which was made up of alternating undecorated fields and clusters of vertical grooves.

Data from microscopic analysis show the presence of three additives in the clay body: fine-grained crushed stone, sand and crushed pottery (cf. chap. II.7). Crushed stone and pottery constitute the majority of these, with a minor share of sand. The grains of crushed pottery are not angular (they have rounded surfaces), which might imply that this additive was prepared beforehand and stored in a container, in which the surfaces of grains became polished (rounded). Apart from that, they differ from the rest of the surrounding clay body in colour and the content of the mineral additive. It is clear evidence the vessel or vessels which they came from had been manufactured with the use of a different technology from the one discussed here.

wyraźny dowód na to, że naczynie lub naczynia, z których pochodziły zostały wykonane z zastosowaniem innej technologii niż obecnie omawiana.

Opisywane naczynie zarówno pod względem tektoniki, jak też zdobnictwa posiada bezpośrednie analogie na Półwyspie Iberyjskim (Harrison 1977, np. fig. 25, 47, 79, 82, 109; Bernabeu 1984, fig. 55, 56) i w nieco mniejszym stopniu we Francji (Lemerrier 2002, s. 72). Na terenie Niemiec, na Nizinie Środkowoeuropejskiej, a zatem, w skali europejskiej stosunkowo blisko Podlasia, skąd pochodzi omawiana ceramika, występują naczynia zdobione analogicznymi wątkami, lecz wykonywanymi przy użyciu radełka i/lub grzebyka (Hille 2012, np. tabl. 28.3, 29.3, 33.4, 36.3, 41.7, 55.9). Do prezentowanego naczynia są zbliżone kształtem, lecz nie proporcjami, co można uznać za tradycję interregionalną, mieszczącą się o ogólnym „pucharowym” kanonie. W przypadku znalezisk niemieckich opisane strefy zdobnicze stanowią niejako wątek poboczny, rozdzielający inne, bardziej skomplikowane układy strefowe i strefowo-metopowe (por. Hille 2012, np. tabl. 10.1, 11.7, 25.11, 28.3, 36.3, 39.2, 7, 51.6, 8, 55.9, 79.11, 87.8, 100.4). Także na terenie Północno-Wschodniej Polski, choć nielicznie, znajdowane były fragmenty ceramiki PDz z motywami dekoracyjnymi, analogicznymi do widocznych na omawianym naczyniu (Manasterski 2009, np. tabl. 7.10, 11.3, 5, 15.4, 34.5, 35.5, 37.8; 2015c).

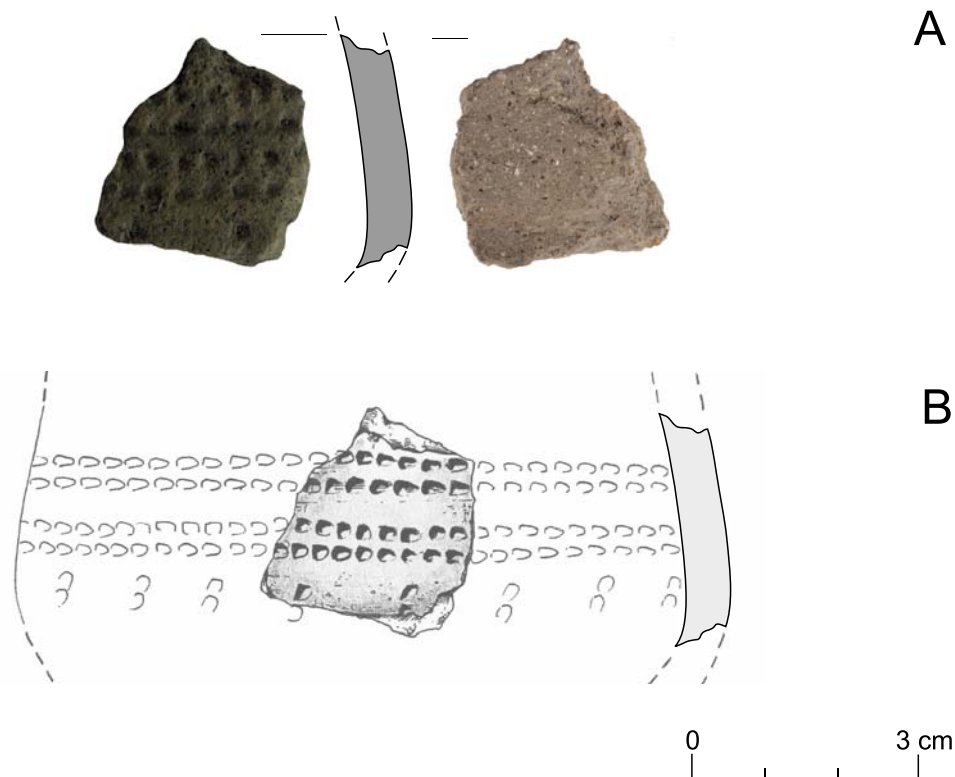
Biorąc jednak pod uwagę także egzemplarze zdobione za pomocą techniki radełkowej (lub odciskania grzebieniem) można uznać, że są to jedne z najpowszechniejszych wątków i układów zdobniczych na całym obszarze występowania stylistyki PDz.

4. Fragment najpewniej pucharu dzwonowatego o obu powierzchniach szarych i wygładzonych, lecz ze względu na dużą ilość drobnego tłucznia, szorstkich w dotyku (Ryc. 25; 14:8C). W przelomie widoczny jest analogiczny tłuczeń kamienny. Znaczna ilość miki została zaobserwowana wyłącznie na zewnętrznych powierzchniach naczynia. Na stronie zewnętrznej wykonano ornament stempelkowy w układzie strefowym. Zarówno naprzemianległe i powtarzające się parami okrągłe stempelki, jak też znajdujące się pod nimi analogiczne pojedyncze odciski rozmieszczone pasmowo dookoła naczynia, wykonano tym samym jednozębnym narzędziem. Taki sposób dekoracji występuje na ceramice PDz, lecz jest stosunkowo rzadki i stanowi jeden z kilku współwystępujących elementów zdobniczych. W omawianym przypadku jest to niewielki fragment naczynia, a co za tym idzie nie ma pewności, czy widoczny motyw i zastosowana technika jego wykonania były

The vessel has its direct analogies, both in terms of tectonics and ornamentation, on the Iberian Peninsula (Harrison 1977, e.g. fig. 25, 47, 79, 82, 109; Bernabeu 1984, fig. 55, 56) and, to a lesser degree, in France (Lemerrier 2002, p. 72). There are vessels decorated with analogical motifs, but made with roulette or comb, in Germany on the North European Plain, relatively close to Podlachia in the scale of Europe, where this particular pottery comes from (Hille 2012, e.g. pls. 28.3, 29.3, 33.4, 36.3, 41.7, 55.9). They are similar to the vessel as far as the shape is concerned, but they differ in proportions, which could be recognized as an interregional tradition, consistent with the general “beaker” canon. In the case of German discoveries, the ornamented areas are rather a side motif separating other more complex zone and zone-metopic patterns (cf. Hille 2012, e.g. pls. 10.1, 11.7, 25.11, 28.3, 36.3, 6, 39.2, 7, 51.6, 8, 55.9, 79.11, 87.8, 100.4). Fragments of BB pottery with decorative motifs similar to the ones observed on the vessel described here have also been found in north-eastern Poland, though they were rather sparse (Manasterski 2009, e.g. pls. 7.10, 11.3, 5, 15.4, 34.5, 35.5, 37.8; 2015c).

Nevertheless, taking into consideration the specimens decorated with the use of roulette technique (or comb impression) it can be assumed that they are one of the most common decorative motifs and patterns in the whole area where the stylistic influence of the BB was present.

4. A fragment of most probably a bell beaker with two grey polished surfaces, however, coarse to the touch due to a significant amount of fine crushed stone content (Fig. 25; 14:8C). The fracture surface contains analogical crushed stone. Nevertheless, the surfaces of the wall show a significant content of shiny mica, which cannot be seen on the fracture surface. The outer side is decorated with a stamp ornament in zone pattern. Circular stamp impressions, alternating and repeated in pairs, as well as analogical single impressions below them, distributed in bands around the circumference of the vessel, were created with the same one-tooth tool. This way of decorating is present on BB pottery, however, it is rather uncommon and is one of several decorative elements found on vessels. In this case, the fragment is small and it is not certain that the motif which can be seen and the technique were the only ones for the vessel, or were just a part of a larger and more



Ryc. 25. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. A - fragment puchara dzwonowatego (8C wg Ryc. 14), B – rekonstrukcja prawdopodobnego wyglądu

Fig. 25. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. A - fragment of a bell beaker (8C acc. Fig. 14), B – reconstruction of possible appearance

jedynymi, czy też stanowiły jeden z elementów większej i bardziej skomplikowanej kompozycji. Gdyby jednak przyjąć, że ornament widoczny na tym fragmencie jest reprezentatywny dla całego naczynia, to pewne analogie można dostrzec zarówno na Półwyspie Iberyjskim (por. Harrison 1977, fig. 57; Bernabeu 1984, fig. 55.41-42), we Francji (por. Lemerrier 2002, s. 66), jak też we wschodniej części Niziny Polskiej (Manasterski 2009, tabl. 79.3-4; 2014a, tabl. XV.1; 2015b).

W przypadku omawianej ceramiki oraz ilustrowanej przez przywołanych badaczy można odnieść wrażenie, że w dużej mierze mamy do czynienia z takim sposobem wykonania ornamentu, aby upodobnił się do klasycznych (kwadratowych) śladów pozostawianych przez radełko i/lub grzebyk.

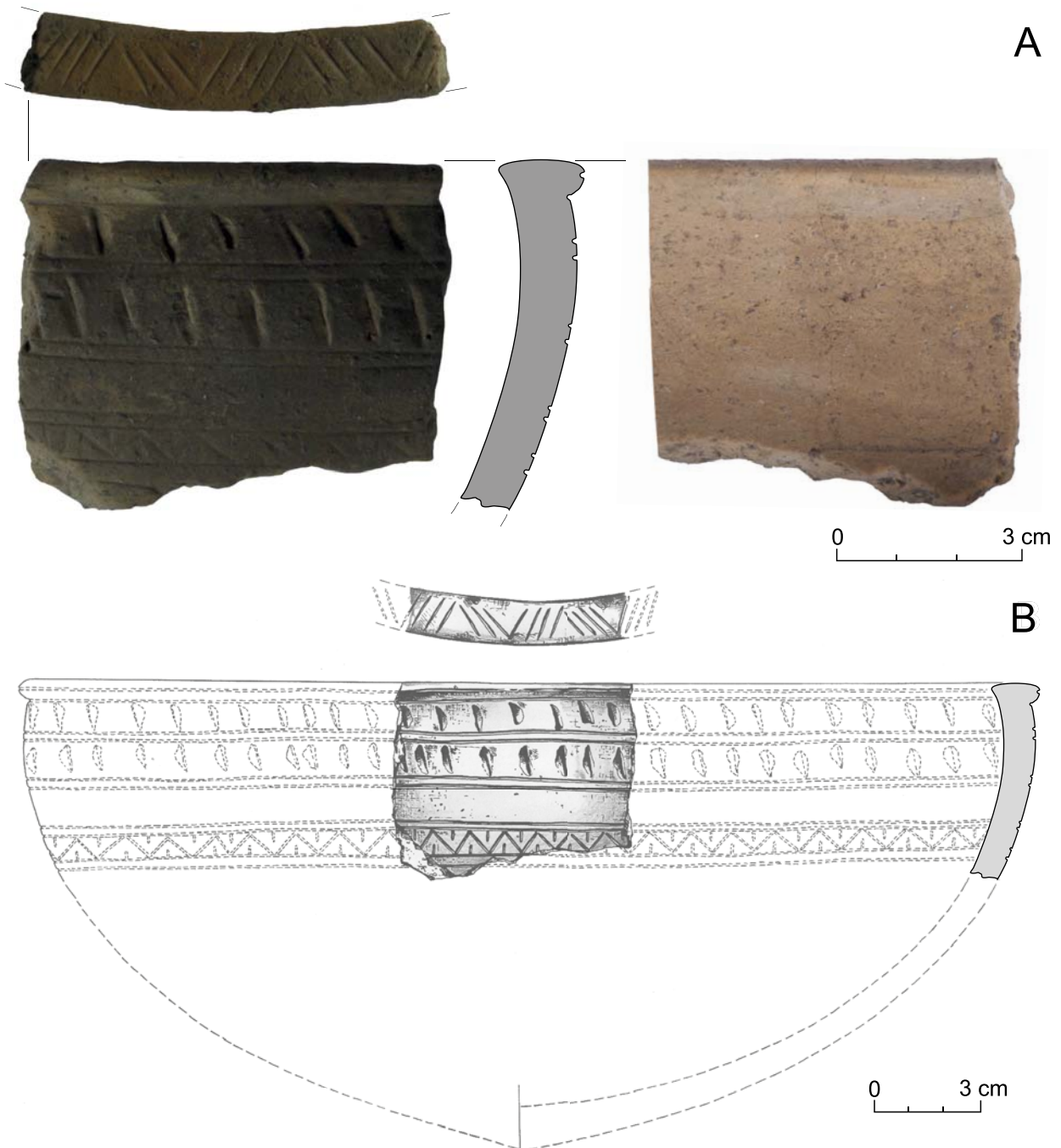
5. Fragment miski o obu powierzchniach wygładzonych (Ryc. 26; 12:4C). Strona wewnętrzna i zewnętrzna oraz powierzchnia pieczętkowatego wylewu są barwy szarej z niewielkimi brązowymi przebarwieniami oraz widocznymi drobnymi ziarnami tłuczni kamiennego. W przełomie występują także ziarna o większej granulacji. Naczynie zostało ozdobione na powierzchni zewnętrznej i płaskiej krawędzi pogrubionego wylewu ornamentem rytym w układzie strefowym.

complex composition. Nevertheless, if it is assumed that the ornament of the fragment is representative for the whole vessel, certain analogies can be indicated on the Iberian Peninsula (cf. Harrison 1977, fig. 57; Bernabeu 1984, fig. 55.41-42), in France (cf. Lemerrier 2002, p. 66), and in the eastern part of the Polish Lowland (Manasterski 2009, pl. 79.3-4; 2014a, pl. XV.1; 2015b).

Both in the case of this specimen, and the examples of pottery shown by the scholars referred to above, it might appear that in major part the vessels display ornaments created in such a manner as to resemble classic (square) impressions left by a roulette and/or comb.

5. A fragment of a bowl with both surfaces polished (Fig. 26; 12:4C). The inner and outer sides as well as the surface of its stamped rim are grey with minor brown discoloration and fine grains of crushed stone. Larger grains can also be seen on the fracture surface. The vessel was decorated on the outer surface and on the thickened rim with an incised zone pattern.

The data collected during the microscopic analysis indicate the presence of three additives in the clay



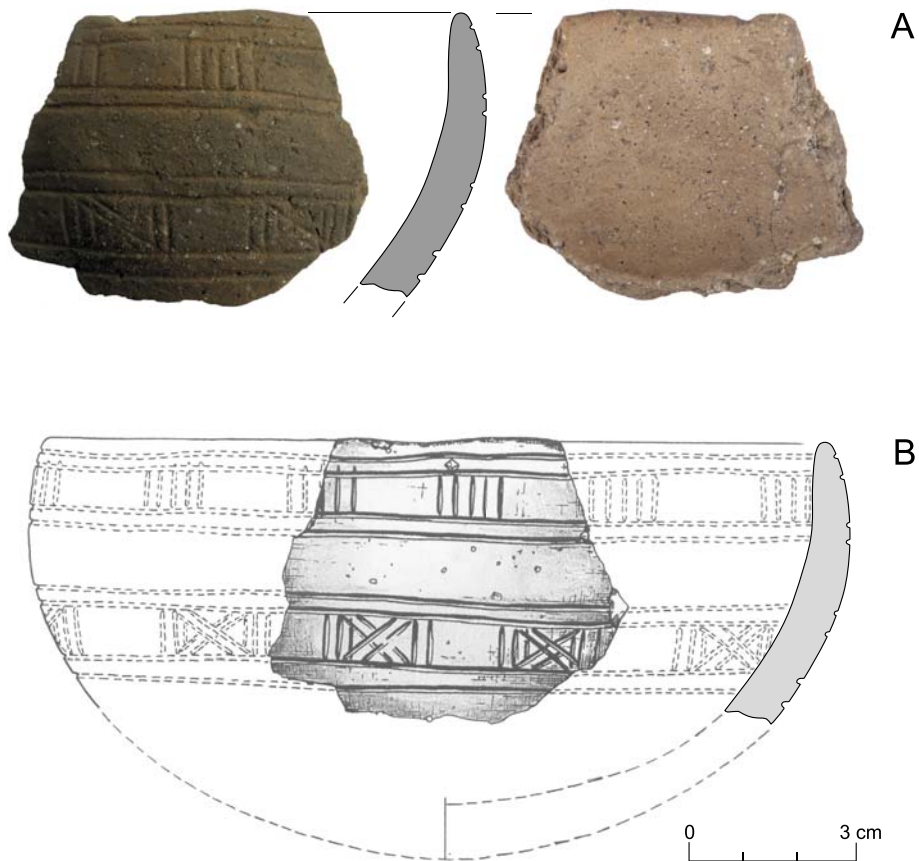
Ryc. 26. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. A - fragment misy (4C wg Ryc. 12), B – rekonstrukcja prawdopodobnego wyglądu

Fig. 26. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. A - fragment of a bowl (4C acc. Fig. 12), B – reconstruction of possible appearance

Dane z analizy mikroskopowej wskazują na występowanie trzech domieszek w masie ceramicznej: tłucznia kamiennego, piasku i niewielkiej ilości tłucznia ceramicznego (por. rozdz. II.7). Skład mineralny zarówno w zakresie skał, jak też rodzaju minerałów i frakcji, różni się nieco od innych analizowanych makroskopowo fragmentów naczyń z omawianego obiektu. Natomiast ziarna tłucznia ceramicznego są analogiczne do fragmentów innych naczyń analizowanych mikroskopowo.

body: crushed stone, sand and a minor amount of crushed pottery (cf. chap. II.7). The mineral content, both with reference to the rock type, and the type as well as granulation of the minerals, is slightly different from other pottery fragments from the feature which were subjected to macroscopic analysis. However, the grains of crushed pottery are analogical to the ones found in other fragments which were examined under





Ryc. 27. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. A - fragment misy (5C wg Ryc. 12), B – rekonstrukcja prawdopodobnego wyglądu

Fig. 27. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. A - fragment of a bowl (5C acc. Fig. 12), B – reconstruction of possible appearance



Ryc. 28. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Fragment misy (5C wg Ryc. 12) *in situ*

Fig. 28. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Fragment of a bowl (5C acc. Fig. 12) *in situ*



W preparacie zaobserwowano również ślady wskazujące na obecność jakichś substancji organicznych, które uległy zwęgleniu podczas procesu wypału ceramiki.

Formy tego typu są rozpowszechnione niemal w całej strefie ekumeny PDz, a zatem można je uznać za typowe i wszędobylskie zarówno w wersji z pieczętkowatym wylewem, jak też prostym i zwężającym się. Nieco inaczej wygląda zagadnienie ornamentacji, bowiem najbliższe i jednoznaczne podobieństwa są dostrzegalne w zasadzie tylko na Półwyspie Iberyjskim, gdzie, podobnie jak same misy, są niezwykle powszechne (por. Harrison 1977, np. fig. 43, 49, 50, 63). Także i na tym terenie zdobienie wykonywano zarówno za pomocą rycia, jak też odciskania. Należy jednak zastrzec, że w żadnym przypadku nie stwierdzono na innym naczyniu występowania łącznie tych samych wątków, które widoczne są na prezentowanym okazie. Ornament zwielokrotnionego zygzaka (układ krokwiowy) zastosowany na pieczętkowatej krawędzi wylewu, widoczny z perspektywy „ptaka” układa się w motyw solarny. Tym samym nawiązuje nie tylko do dekoracji innych naczyń występujących w omawianym obiekcie, lecz także do powszechnie stosowanych w ceramice PDz wątków tego typu. Rzeczą godną odnotowania w procesie poszukiwania analogii do opisywanego naczynia są nieco zbliżone pod względem tektoniki i ornamentacji, fragmenty mis znalezione na Pojezierzu Mazurskim (por. Manasterski 2009, tabl. 86.3; 2015c).

6. Fragment misy o ściankach zaokrąglonych i obu powierzchniach wygładzanych, lecz nierównych (Ryc. 27; 28; 12:5C). Na stronie zewnętrznej, barwy szarej z brązowymi i ceglasytymi przebarwieniami, widoczna jest znaczna ilość domieszki tłuczniowej z udziałem miki. Powierzchnia wewnętrzna barwy brązowej została wykończona mniej starannie niż zewnętrzna. Jest ona nierówna, z wystającymi różnej wielkości ziarnami tłuczni kamiennego. W przełomie także widoczna jest domieszka różnoziarnistego tłuczni kamiennego. Naczynie zostało ozdobione na powierzchni zewnętrznej ornamentem rytym w układzie strefowo-metopowym.

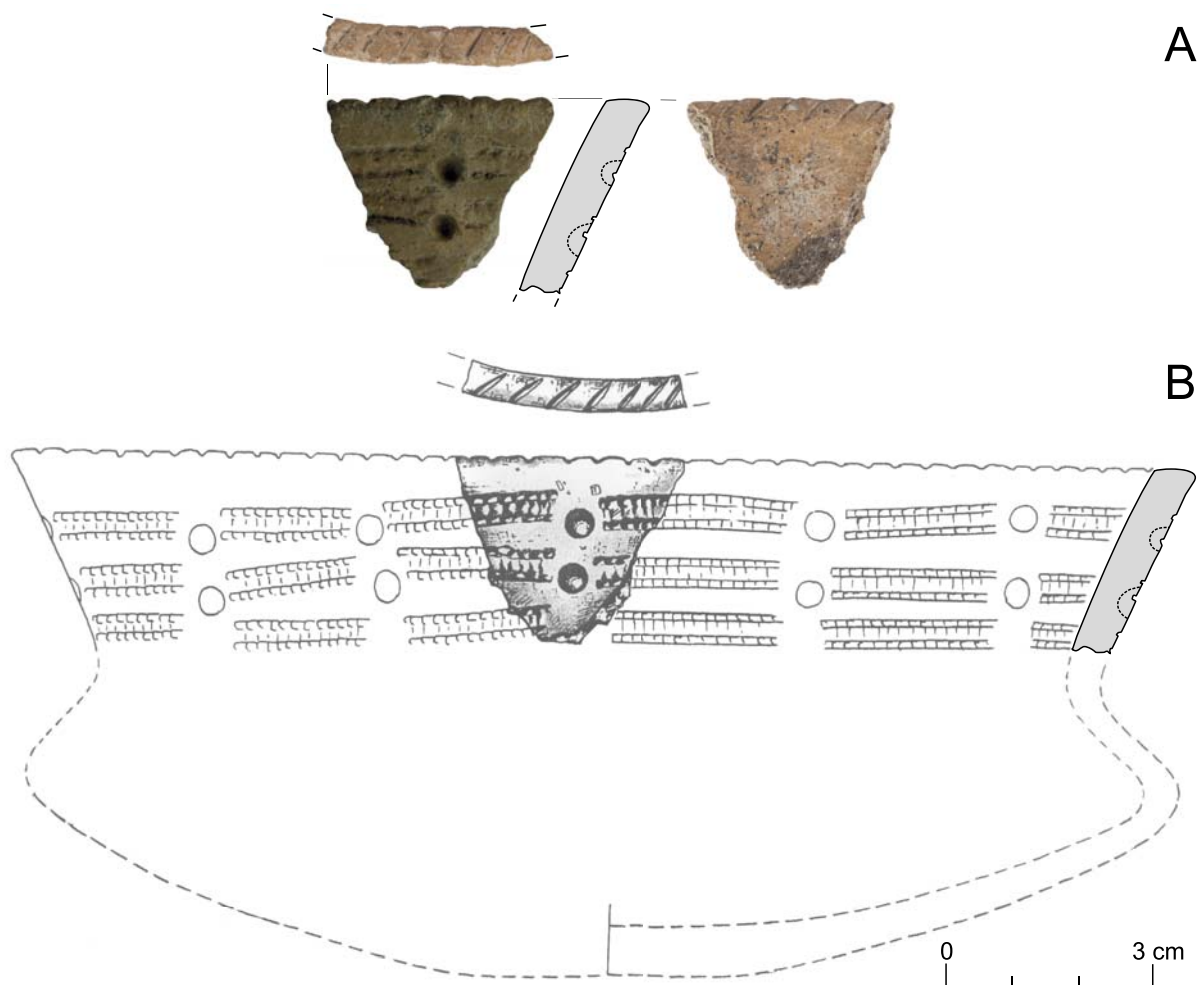
Prezentowana ceramika pod względem morfologii, jak również rytymiki dekoracji strefowo-metopowej jest charakterystyczna dla całego obszaru występowania PDz. Jednak ze względu na jeden z występujących tu motywów zdobniczych, tj. „skośny krzyż” (krzyż św. Andrzeja), który jest niespotykany zarówno we Francji, jak też w południowo-zachodniej Europie, można ją genetycznie ograniczyć do zachodniej części Niziny Środkowoeuropejskiej i łączyć z pucharami typu Veluve (por. Harrison 1977, fig. 25; Jażdżewski 1981, s. 273,

microscope. The sample also showed traces left by certain organic content which had been charred during the firing process.

Forms of this type are common in almost the whole area of the BB ecumene, therefore, they can be regarded as typical and omnipresent in the version with the stamped rim as well as with a straight or tapered one. As far as the decoration is concerned it is slightly different as the closest and unequivocal similarities can only be seen on the Iberian Peninsula, where, as the bowls themselves, such ornamentation is very common (cf. Harrison 1977, e.g. fig. 43, 49, 50, 63). This is also an area where decoration was made by incising or stamping patterns. Nevertheless, it must be stressed that there was no other vessel showing all the motifs which are present on this specimen. The decoration in the form of a multiple zigzag (chevrons pattern), placed on the stamped edge of the rim, viewed from the „bird's eye perspective” aligns into a solar motif, which shows its connection with other vessels found in the feature but also to the motifs of this type commonly employed in the BB pottery. Fragments of bowls discovered in the Masurian Lake District are worth mentioning in the process of looking for analogies since they are slightly similar to this particular specimen in terms of tectonics and ornamentation (cf. Manasterski 2009, pl. 86.3; 2015c).

6. A fragment of a bowl with rounded walls and both surfaces polished, but rather uneven (Fig. 27; 28; 12:5C). On the outside, which is grey with brown and brick-red discoloration, a significant amount of crushed stone and mica additives can be observed. The inner surface is brown, and it was finished with less precision than the outside. It is uneven, with grains of crushed stone of a variety of sizes protruding from the wall. The fracture surface also shows an additive of crushed stone of varied granulation. The vessel is decorated on the outside with an incised zone-metopic pattern.

This piece of pottery is typical of the whole region covered by the BB, both in terms of its morphology and the dynamics of the zone-metopic decoration. Nevertheless, due to one of the decorative motifs, i.e. the „saltire” (Saint Andrew's cross), which is not found in France or in south-western Europe, these vessels can be limited to the western part of the North European Plain and associated with beakers of Veluve type (cf. Harrison 1977, fig. 25; Jażdżewski 1981, p. 273, fig. 75:11; Lemerrier 2002, pp. 55-75; Hille 2012, pp. 63-65, fig. 10). The “saltire” which is present in a variety



Ryc. 29. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. A - fragment misy (10C wg Ryc. 14), B – rekonstrukcja prawdopodobnego wyglądu

Fig. 29. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. A - fragment of a bowl (10C acc. Fig. 14), B – reconstruction of possible appearance

ryc. 75:11; Lemercier 2002, s. 55-75; Hille 2012, s. 63-65, ryc. 10). „Skośny krzyż”, występujący w różnych wersjach „stylizacji” jest w tej strefie niesłychanie rozpowszechniony na analogicznych misach i na pucharach. Choć na wspomnianych naczyniach dominuje technika odciskania radełka i/lub grzebienia, to zdarzają się również zdobienia ryte. Poza tym obydwa widoczne wątki metopowe bardzo często współwystępują w tej części Europy. Można zatem uznać, że w przypadku prezentowanej ceramiki motyw krzyża wywodzi się z zachodniej strefy Europy Środkowej. Niestety na terenie Niziny Polskiej, a zatem we wschodniej części Niziny Środkowoeuropejskiej, tak dekorowane naczynie stanowi dotychczas odosobniony przypadek.

7. Fragment najpewniej misy o ściankach profilowanych (Ryc. 29; 14:10C). Obie powierzchnie są wygładzone i dość równe, lecz z widocznymi ziarnami tłuczniwa kamiennego, wśród których przeważa frakcja

of „stylistic forms” is extremely common in this region, both on analogical bowls, and on beakers. Even though the dominant technique involves impressing patterns with a roulette and/or a comb, some incised decorations have also been observed. Apart from that, both metopic patterns which can be seen on the container are found together in this part of Europe. Therefore, it can be concluded that in this case, the vessel or the tradition of such decoration originated in the western zone of Central Europe. Unfortunately, in the region of the Polish Lowland, i.e. in the eastern part of the North European Plain, this is a unique specimen of a vessel decorated in such a way.

7. A fragment of most likely a bowl with profiled walls (Fig. 29; 14:10C). Both surfaces are polished and quite even, however, with visible grains of crushed stone, mostly fine. The surfaces are brown but in some places,

drobna. Obie powierzchnie są brązowe, ale miejscami, zwłaszcza we wnętrzu, kolor brązowy jest „wytarty” i uwidacznia się barwa szara, która jest charakterystyczna dla przełomu ścianki. Taki układ kolorów sprawia wrażenie angobowania, co dodatkowo uprawdopodobniają szare „wytarcia” na brązowej powierzchni naczynia. W przełomie dominują pojedyncze ziarna tłuczni kamiennego. Ceramikę ozdobiono na powierzchni zewnętrznej okrągłymi dołkami w układzie pionowym, rozdzielającymi dookólne, poziome pasma wykonane zapewne grzebieniem dwuzębny, prowadzonym w taki sposób, że odciski przypominają pary równoległych pasm tzw. ściegów bruzdowych. Na spłaszczonej i lekko pochylonej do wnętrza naczynia krawędzi wylewu widoczne są skośne i równoległe do siebie nacięcia. Całość sprawia wrażenie układu strefowo-metopowego, lecz z zastosowaniem niekonwencjonalnych technik zdobniczych. Być może mamy w tym wypadku do czynienia z lokalną (w skali europejskiej) wersją stylistyki „pucharowej”.

Naczynie ze względu na formę (rekonstruowaną) ma swoje liczne odpowiedniki wśród mis profilowanych występujących wśród ceramiki PDz na Półwyspie Iberyjskim z charakterystycznym płasko ściętym wylewem, ornamentowanym skośnymi „nacięciami” (por. Harrison 1977, np. fig. 70, 71, 73, 76, 78, 79, 80, 81, 106). Co ciekawsze po sąsiedzku, na terenie Francji, takie formy nie występują, a typ 3. w stylu 2. wg O. Lemerciera wydaje się być jedynie zbliżony do omawianej formy (por. Lemercier 2002, fig. 12). Jednak przy tak małym fragmencie nie można wykluczyć, że mamy do czynienia z górną częścią dużego naczynia zasobowego o stosunkowo krótkiej, lekko odchylonej szyi (por. Harrison 1977, np. fig. 48, 64, 94; Bernabeu 1984, fig. 1.BM.1). Taka interpretacja jest jednak mniej prawdopodobna, ponieważ naczynia te mają wyraźnie grubsze ścianki, a krawędzie wylewów zdecydowanie zwężają się i nie są zdobione. Ze względu na dużą średnicę wylewu nie należy także identyfikować tej formy z częścią pucharów (por. Harrison 1977, np. fig. 60, 61, 67-89, 69, 71, 79, 80, 93, 98, 101, 102).

Zupełnie odmiennie przedstawia się problem zdobienia omawianego naczynia, bowiem brak dotychczas bezpośrednich analogii. Choć zapewne mamy w tym przypadku do czynienia z układem strefowo-metopowym, to sposób wykonania jest nietypowy dla PDz. Co prawda sporadycznie ceramika tej grupy kulturowej była zdobiona, m. in. odciskami okrągłego stempelka, lecz ich średnica była zdecydowanie mniejsza, zaś same odciski delikatniejsze. Różnica polega także na układzie kompozycyjnym, bowiem okrągłe stempelki,

particularly on the inside, the colour is “worn” and some grey can be seen, which is characteristic for the fracture surface of the wall. Such colour composition seems to indicate that the walls were covered with slip, which is even more likely due to the grey “wear” on the inner brown surface. The fracture surface shows a dominant additive of sparse grains of crushed stone. The vessel is decorated on the outside with circular dents in vertical distribution, which separate horizontal lines impressed around the circumference with a two-tooth comb driven in such a manner that the impressions resemble pairs of parallel bands, the so-called *furchenstich* patterns. The edge of the rim, flattened and slightly slanted towards the inside, displays oblique and parallel notches. The whole pattern appears to be a zone-metopic ornamentation with certain motifs created by the use of unconventional decorative techniques. Perhaps it is a case of a local (on European scale) version of the “beaker” style.

As far as the (reconstructed) form is concerned, the vessel has a large number of analogies among the profiled bowls discovered among the BB pottery on the Iberian Peninsula, which show a characteristic rim cut flat and ornamented with oblique “notches” (cf. Harrison 1977, e.g. fig. 70, 71, 73, 76, 78, 79, 80, 81, 106). What is interesting, in nearby France there are no such forms, and type 3 of style 2 according to O. Lemercier’s classification seems only slightly similar to this vessel (cf. Lemercier 2002, fig. 12). However, in the case of such a small fragment, it is also possible that this is the upper part of a large storage container with a relatively short and slightly inclined neck (cf. Harrison 1977, e.g. fig. 48, 64, 94; Bernabeu 1984, fig. 1.BM.1). Such interpretation is less likely since those vessels have definitely thicker walls and the edge of the rim is clearly tapered and undecorated. Due to the big diameter of the rim, this form should not be identified with a part of a beaker (cf. Harrison 1977, e.g. fig. 60, 61, 67-89, 69, 71, 79, 80, 93, 98, 101, 102).

The question of the ornamentation of the vessel is completely different as no direct analogies have been found so far. Even though it seems there is a zone-metopic pattern on the vessel, the manner in which it was created is untypical of the BB. The pottery of that culture was decorated, *inter alia*, with impressions of a small stamp, but its diameter was much smaller and the impressions more subtle. The difference is also present in the composition as the small circular stamped dents, in a single or double pattern, were placed as a band around the circumference which separated two other bands made with a different technique (e.g. incised lines or impressions with a roulette and/or comb) (cf. Harrison

w układzie pojedynczym lub podwójnym, układały się dookólnym pasmem, rozdzielającym pasma dekorowane inną techniką (np. linii rytych czy też odciskania radełka i/lub grzebyka) (por. Harrison 1977, np. fig. 47, 76, 77, 79, 100-102; Bernabeu 1984, fig. 4.1, 23.2, 43.23-24, 45, 46, 48.14, 49.29; Lemercier 2002, s. 64, 66, 68). Wspomniane układy są notowane również na terenie Mazowsza i Północno-Wschodniej Polski na ceramice o cechach PDz (por. Manasterski 2009, s. 74-81, np. tabl. 10.6, 15.11, 19.4, 24.11, 30.2, 35.2, 41.7, 47.4,7, 50.3, 51.7; 2015c) oraz ugrupowań wczesnej epoki brązu, charakteryzującej się udziałem komponentu „pucharowego” (por. Januszek, Manasterski 2011, s. 104-108, tabl. I:1-5,8,10, II: 2; 2012, s. 122-125, tabl. II: 4, III: 1; Manasterski 2012, s. 162-165, ryc. 2.2, 3.1-3,4, 4.3, 5.2,5, 7.4, 8.4, 9.1,3-5; 2014a, s. 44n, tabl. III-VI, VII: 2, VIII, X, XI, XV: 1; 2014b, s. 88-94; Manasterski, Januszek 2013, s. 28-29, tabl. II: 2, III: 1). Jednak w przytoczonych przypadkach najczęściej odciski okrągłych stempelków zarówno delikatne i płytkie, jak też duże i głębokie były umieszczane bezpośrednio pod wylewem naczyń (na stronie zewnętrznej lub wewnętrznej). Interpretowano je także jako komponent stylistyczny ugrupowań neolitu strefy leśno-wschodnioeuropejskiej. Znacznie bliższe podobieństwo w zakresie stosowanych technik zdobniczych w układzie quasistrefowym i quasistrefowo-metopowym<sup>6</sup> można znaleźć natomiast w części ceramiki z wczesnej epoki brązu z Północno-Wschodniej Polski i Mazowsza. Charakteryzuje się ona udziałem wyraźnych cech późnych ugrupowań subneolitycznych, tj. ściegów bruzdowych i okrągłych stempelków z mniejszym lub większym udziałem stylistyki wywodzącej się z PDz (por. Manasterski 2009, tabl. 13.1, 21.3, 31.10, 36.5; 2014a, s. 44-50, ryc. tabl. VIII, XIV; 2015b).

8. Fragment najpewniej miski o zaokrąglonych ściankach (Ryc. 14:9C; 30). Obie powierzchnie są barwy brązowej, wygładzone niezbyt starannie i ze względu na wystające ziarenka drobnego tłuczni, szorstkie w dotyku. W przełomie widoczne są także pojedyncze duże ziarna tłuczni kamiennego. Powierzchnia zewnątrz jest ornamentowana najpewniej strefowo za pomocą skośnych odcisków stempla i towarzyszących im ściegów bruzdowych. Nieco spłaszczona (pieczętkowata)

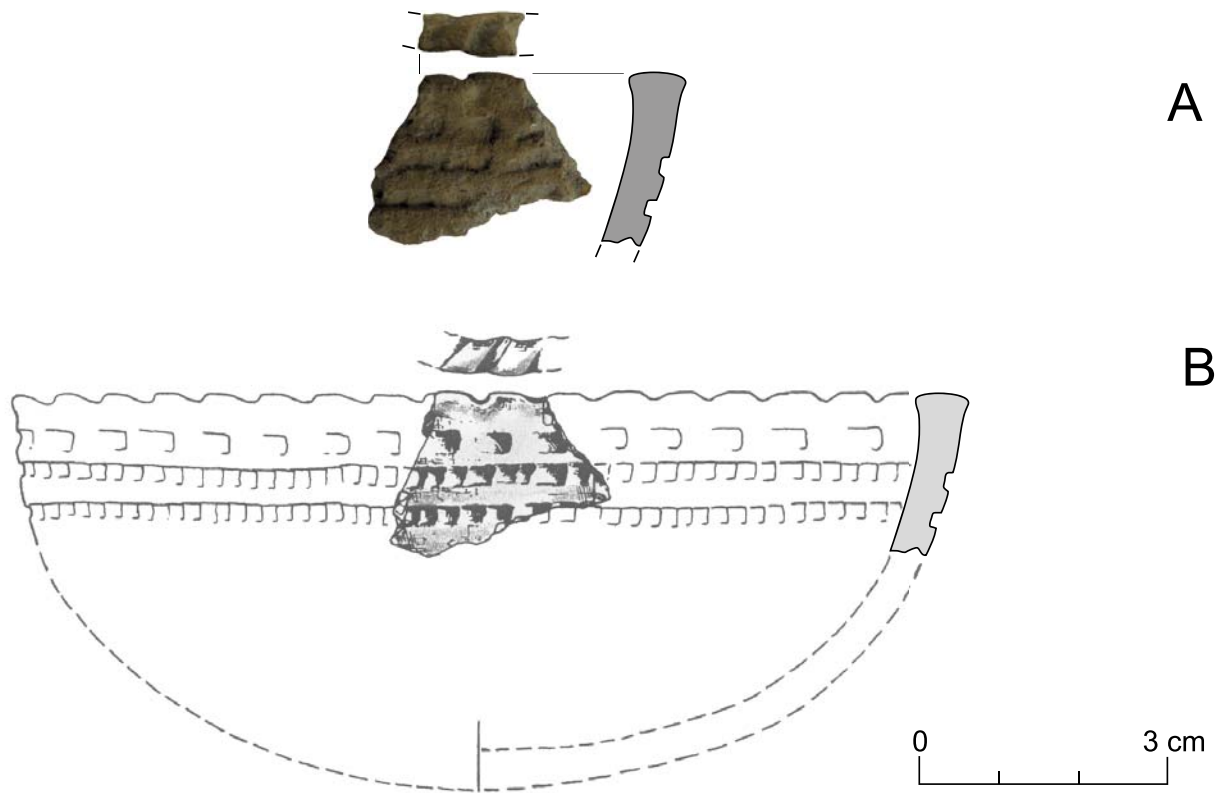
<sup>6</sup> Ze względu na pewne odmienności w stosunku do klasycznego układu strefowego i strefowo-metopowego, znanego z dekoracji naczyń PDz, właściwe jest wprowadzenie w przypadku przywoływanej ceramiki innej nazwy, sugerującej jednak związek z pierwowzorem. Różnica polega głównie na ograniczeniu, a w niektórych przypadkach wprost braku stref bezzdobnych, rozdzielających strefy zdobione, zarówno w układzie horyzontalnym, jak też wertykalnym.

1977, e.g. fig. 47, 76, 77, 79, 100-102; Bernabeu 1984, fig. 4.1, 23.2, 43.23-24, 45, 46, 48.14, 49.29; Lemercier 2002, pp. 64, 66, 68). Such composition was also noted on the pottery featuring BB attributes from Mazovia and north-eastern Poland (cf. Manasterski 2009, pp. 74-81, e.g. pls. 10.6, 15.11, 19.4, 24.11, 30.2, 35.2, 41.7, 47.4,7, 50.3, 51.7; 2015c) and the Early Bronze Age groups characterized by a certain „beaker” component (cf. Januszek, Manasterski 2011, pp. 104-108, pls. I.1-5,8,10, II.2; 2012, pp. 122-125, pls. II.4, III.1; Manasterski 2012, pp. 162-165, fig. 2.2, 3.1-3,4, 4.3, 5.2,5, 7.4, 8.4, 9.1,3-5; 2014a, p. 44n, pls. III-VI, VII.2, VIII, X, XI, XV.1; 2014b, pp. 88-94; Manasterski, Januszek 2013, pp. 28-29, pls. II.2, III.1). In such cases, however, most frequently the impressions of circular stamps, subtle and shallow, as well as big and deep ones were placed immediately below the rim of the vessels (on the outside or the inside). They were interpreted as a stylistic component of the Neolithic groups of the forest East-European zone. More substantial similarities in the decorative techniques employed, such as combining *furchenstich* and circular stamps in *quazi-zone* and *quazi-zone-metopic layout*<sup>6</sup> can be found on local Early Bronze Age pottery which shows clear features characteristic for the western region of the forest East-European groups (such manner of decoration is typical of them) and with more or less marked stylistic component based on the BB (cf. Manasterski 2009, pls. 13.1, 21.3, 31.10, 36.5; 2014a, pp. 44-50, fig. pls. VIII, XIV; 2015b).

8. A fragment of most likely a bowl with rounded walls (Fig. 14:9C; 30). Both surfaces are brown, polished not very accurately, and, due to protruding grains of fine crushed stone, coarse to the touch. The fracture surface also shows single large grains of crushed stone. The surface on the outside is most probably decorated in a zone pattern of diagonal stamp impressions and *furchenstich*. Slightly flattened (stamp type) edge of the rim is corrugated with diagonal impressions of the

<sup>6</sup> Due to certain differences from the classic zone and zone-metopic ornamentation known from the decorations of the BB pottery, it is advisable to introduce a different name in the case of this piece of pottery, however, showing the reference to the original version. The difference lies mainly in the reduction or in some cases complete lack of the unornamented zones separating the ornamented ones, both along the horizontal and vertical lines.





Ryc. 30. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. A - fragment misy (9C wg Ryc. 14), B – rekonstrukcja prawdopodobnego wyglądu

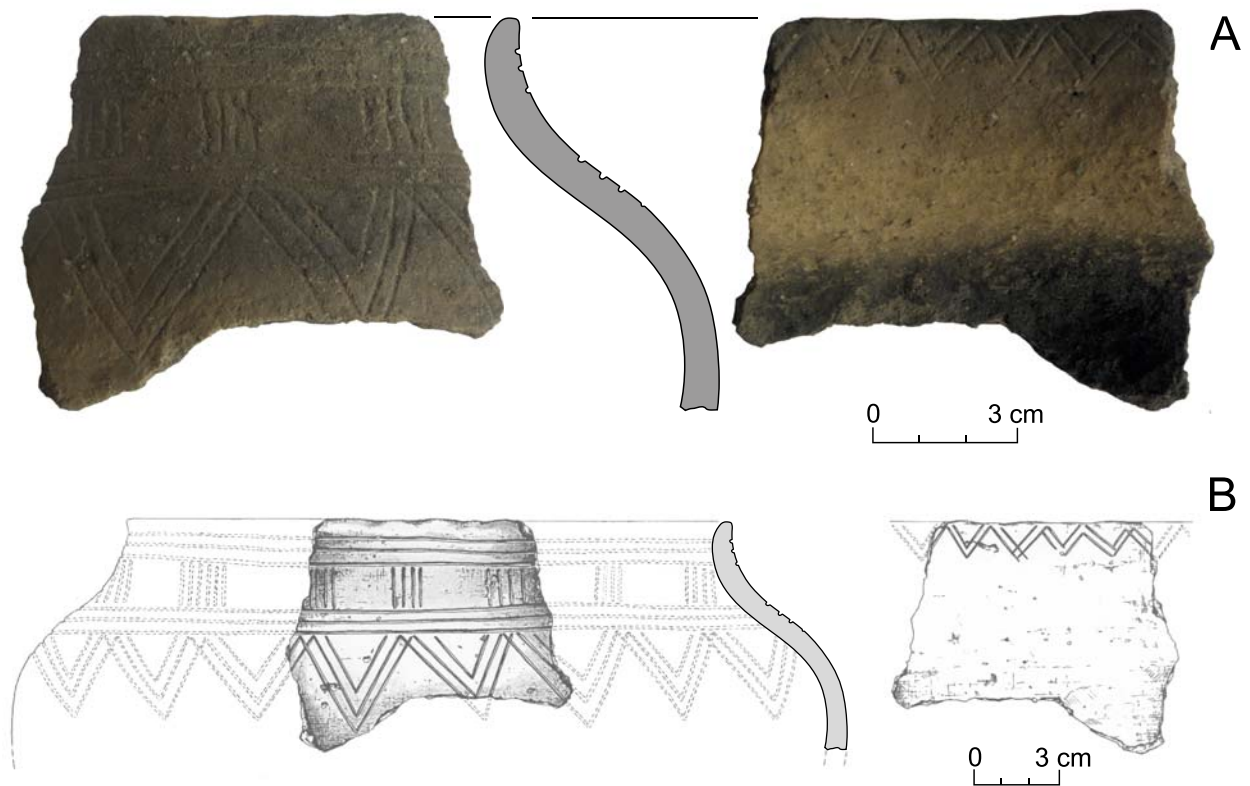
Fig. 30. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. A - fragment of a bowl (9C acc. Fig. 14), B – reconstruction of possible appearance

krawędź wylewu jest karbowana skośnymi odciskami stempla użytego do zdobienia powierzchni. Taki sposób dekorowania sprawia wrażenie układu strefowego, lecz z zastosowaniem niekonwencjonalnych technik ornamentacyjnych w stosunku do dotychczas znanych ze zdobnictwa PDz. Być może mamy w tym wypadku do czynienia z lokalną wersją stylistyki „pucharowej”, która w pojedynczych przypadkach została odnotowana jedynie na Mazowszu i w północno-wschodniej Polsce, gdzie podobnie, jak na prezentowanym stanowisku 3 w Supraślu, zazwyczaj współwystępuje z klasyczną ceramiką PDz (por. Manasterski 2009, s. 78-80, np. tabl. 2.2-3, 6.1, 12.6, 16.4, 21.3, 30.3, 31.3, 10, 32.4, 33.7, 34.3, 35.1, 837.1, 38.7, 89.5, 92.6-7; 2014a, s. 44-45, tabl. VIII, XII: 2, XIV, XV: 2; 2014b, s. 91-92; 2015b; 2015c).

9. Fragment zasobowego naczynia baniastego o obu powierzchniach niezbyt starannie wygładzonych (Ryc. 31; 12:3C). Strona wewnętrzna jest barwy szarej, a zewnętrzna szarej z brązowymi przebarwieniami i widocznymi różnej wielkości ziarnami tłuczni kamiennego. Podobne ziarna czytelne są w przełomie.

stamp used for decorating the wall surface. This type of decoration appears as zone composition would, however, effected with the application of unconventional decorative techniques, not known in the “beaker” ornamentation. It is possibly a local version of the “beaker” style, very few sources of which have been observed only in Mazovia and north-eastern Poland, where they are found together with the classical BB pottery, as in the case of site 3 in Supraśl (cf. Manasterski 2009, pp. 78-80, e.g. pls. 2.2-3, 6.1, 12.6, 16.4, 21.3, 30.3, 31.3, 10, 32.4, 33.7, 34.3, 35.1, 837.1, 38.7, 89.5, 92.6-7; 2014a, pp. 44-45, pls. VIII, XII: 2, XIV, XV: 2; 2014b, pp. 91-92; 2015b; 2015c).

9. A fragment of a storage gourd-shaped vessel with both surfaces polished, though not very precisely (Fig. 31; 12:3C). The inside is grey, the outside is grey with brown discoloration and visible grains of crushed stone of different sizes. Similar grains can be seen on the fracture surface. The vessel was decorated with an incised ornament in zone and zone-metopic patterns, both on the outside and the inside below the rim.



Ryc. 31. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych.

A - fragment naczynia baniastego (3C wg Ryc. 12), B – rekonstrukcja prawdopodobnego wyglądu

Fig. 31. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex.

A - fragment of a gourd-shaped vessel (3C acc. Fig. 12), B – reconstruction of possible appearance

Naczynie zostało ozdobione ornamentem rytym w układzie strefowym i strefowo-metopowym zarówno na stronie zewnętrznej, jak też wewnątrz pod wylewem.

W oglądzie mikroskopowym przygotowanego preparatu (por rozdz. II.7) można stwierdzić, że domieszka mineralna składa się z tłuczni kamienno przy współdziałaniu piasku i jest dość gruba, bowiem dominują ziarna  $\geq 4$  mm. Głównym składnikiem są fragmenty granitoidów oraz kwarcowe ziarna piaskowe. Zaobserwowano również niewielką ilość tłuczni ceramicznego w postaci ziaren obtoczonych, co może świadczyć o wcześniejszym przygotowaniu tej domieszki i przechowywaniu jej w pojemniku, w którym powierzchnie poszczególnych ziaren uległy zatarciu (obtoczeniu). Poza tym różnią się one zarówno barwą, jak też składem domieszki mineralnej od otaczającej je masy ceramicznej. Jest to wyraźny dowód na to, że naczynie lub naczynia, z których pochodziły zostały wykonane z zastosowaniem innej technologii niż obecnie opisywane.

Ze względu na prawdopodobną zasobową funkcję naczynia oraz zachowany duży fragment z częścią brzuśca, do której przywarła jakaś zwęglona substancja, poddano go także analizie na zawartość substancji

After viewing a sample under microscope (cf. chap. II.7) it can be stated that the additive consists of crushed stone with some sand and it is relatively coarse, as grains  $\geq 4$  mm are the most numerous. Fragments of granitoids and quartz sand grains are the main ingredients. There is also a minor amount of crushed pottery in the form of grains devoid of sharp edges, which might imply that the additive had been prepared before the making of the vessel and stored in a container, in which the surfaces of the grains became polished (rounded). Apart from that, they differ in colour and the content of the mineral additive from the surrounding clay body. It clearly indicates that the vessel or vessels which they came from had been manufactured with the use of a different technology than the one discussed at the moment.

Due to the likely storage function of the vessel and preserved large fragment of its belly with a charred substance which stuck to it, it was also subjected to a test detecting organic content in clay body (see chap. II.8). However, the state of preservation of the substance was not suitable for radio-carbon analysis.

The vessel, both in relation to the tectonics and ornamentation, has analogies on the Iberian Peninsula (cf. Harrison 1977, e.g. fig. 44, 64, 89, 90, 97) and

organicznych w masie ceramicznej (por. rozdz. II.8). Niestety stan jej zachowania wykluczał możliwość dokonania analizy radiowęglowej.

Opisywane naczynie pod względem tektoniki i zdobnictwa posiada analogie na Półwyspie Iberyjskim (por. Harrison 1977, np. fig. 44, 64, 89, 90, 97) i we Francji<sup>7</sup> (Lemerrier 2002, s. 39, 72, 83, fig. 3, 10), gdzie ornamenty wykonywane były zarówno techniką rycia, jak też odciskania grzebienia lub radełka. Jednak w naszym przypadku chodzi o strefy składające się ze zgrupowań dookolnych linii rytych, jak i metopy, które powstały z powtarzających się pól pionowo zakreskowanych i niezdobionych. Charakterystyczny jest dla tego obszaru także wieniec składający się z zakreskowanych wiszących trójkątów, które były częstym motywem na pucharach i misach w strefie południowo-zachodniej Europy. Jednak ze względu na liczebność naczyń zasobowych o baniastych kształtach, a przede wszystkim charakterystyczny sposób wypełniania wiszących trójkątów motywem coraz mniejszych ich form, można wskazać ich iberyjskie źródło (por. Harrison 1977, np. fig. 75, 89, 90, 91). Interesującym faktem jest natomiast pojawienie się zbliżonego motywu w ceramice typu Juodkrantė, pochodzącej z osady KRz w Suchaczu nad Zalewem Wiślanym (por. Manasterski 2012, ryc. 6.5, 6).

Jednak w przypadku obecnie omawianego naczynia jest widoczna istotna różnica w stosunku do przywołanych analogii, związana z umieszczeniem jednego z wątków wewnątrz pojemnika pod jego wylewem. Jest nim dookólny wieniec składający się ze zdwojonego zygzaka (układ krokwiowy), który w oglądzie z „perspektywy ptaka” daje także obraz motywu solarnego. Sam ornament zygzaka oraz zwielokrotnionego zygzaka, w tym podwójnego (układ krokwiowy), jest popularny na całym obszarze występowania PDz. Odnosi się to również do zachodniej strefy Niziny Polskiej, uznanej od niedawna za wschodnią strefę oddziaływania północnej prowincji PDz (por. Czebreszuk 1996, s. 114n; 2001, s. 116n). We wschodniej strefie wspomnianej niziny, jak i na zachodnim skraju Niziny Wschodnioeuropejskiej, tego typu zdobienia występują także na ceramice ugrupowań datowanych na wczesną epokę brązu i łączonych z prawdopodobnym „pucharowym” oddziaływaniem (por. np. Manasterski 2009, s. 74n; 2010; 2011, s. 104-109; 2012, s. 162-165; 2014a; 2014b, s. 91-94; Manasterski, Januszek 2013, s. 27-29).

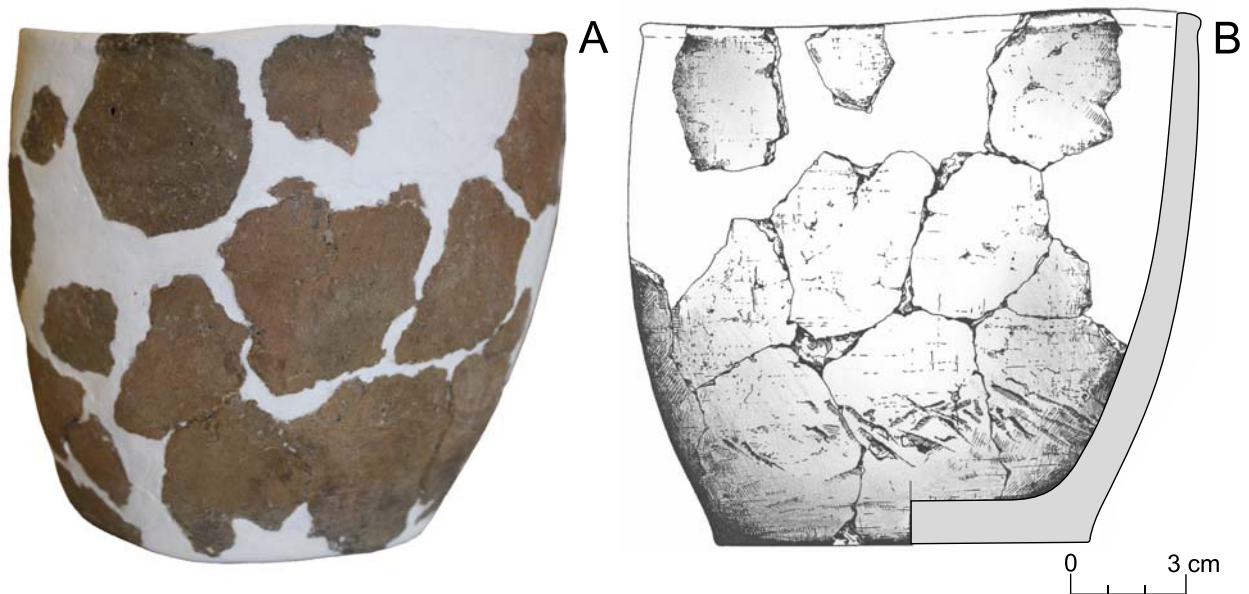
in France<sup>7</sup> (Lemerrier 2002, pp. 39, 72, 83, fig. 3, 10), where the decoration was made by incision as well as impression with a comb or roulette. Nevertheless, in our case, there are zone patterns made of clusters of lines incised around the circumference of the vessel, as well as metopic patterns which consist of fields filled with vertical bars and unornamented ones. Another characteristic feature is a wreath which consists of suspended triangles filled with bars, which were a frequent motif in south-western Europe, also on beakers and bowls, and they represented a solar motif. Nevertheless, due to the number of storage gourd-shaped vessels and, above all, the characteristic manner of filling the suspended triangles with the motif of their diminishing shape, it can be indicated that they are of Iberian provenance (cf. Harrison 1977, e.g. fig. 75, 89, 90, 91). A notable fact is that an analogical motif on pottery of Juodkrantė type appeared in the materials which come from the RzC settlement in Suchacz near the Vistula Lagoon (Manasterski 2012, fig. 6.5, 6).

In the case of this particular vessel, however, there is a significant difference in relation to those analogies, connected with the placement of one of the motifs inside the container below its rim. It is a wreath which consists of a double zigzag (chevrons pattern) impressed around the circumference, which, viewed from the „bird’s eye perspective” also makes an image of a solar motif. The decoration in the form of a zigzag and multiple zigzag, including the double one (chevrons pattern), is popular in the whole area covered by the BB. This is also true for the western part of the Polish Lowland which has been regarded since fairly recently as the eastern zone of the northern BB province of influence (cf. Czebreszuk 1996, p. 114ff.; 2001, p. 116ff.). In the eastern part of the Polish Lowland, as well as the western border of the East-European Plain, such decoration can be found on the pottery of the groups dated to the Early Bronze Age and associated with likely „beaker” influence (cf. e.g. Manasterski 2009, p. 74ff.; 2010; 2011, pp. 104-109; 2012, pp. 162-165; 2013, pp. 27-29; 2014a; 2014b, pp. 91-94).

Nevertheless, if we search for analogies in the area of the Polish Lowland, not only in terms of the decoration but also the form, it appears that the only morphologically similar vessel was discovered in the same feature as the one described here. However, it was not

<sup>7</sup> Na południu Francji taka forma naczynia łączona jest z trzecią fazą stylistyczną, lecz wiszące, zakreskowane trójkąty są tam charakterystyczne głównie dla fazy drugiej, w której brak analogicznych naczyń (por. Lemerrier 2002, s. 39, ryc. 3).

<sup>7</sup> In southern France such a form of a vessel is associated with the third stylistic phase, however, the suspended triangles filled with bars are characteristic for the second phase there, which actually shows the lack of analogical vessels (cf. Lemerrier 2002, p. 39, fig. 3).



Ryc. 32. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Naczynie centralne (1C wg Ryc. 12)

Fig. 32. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Central vessel (1C acc. Fig. 12)

Jeśli jednak zaczniemy szukać analogii na przywołanych obszarach Polski, nie tylko z zakresu zdobnictwa, lecz także pod względem formy, to okazuje się, że jedyne morfologicznie zbliżone naczynie współwystępowało z omawianym w tym samym obiekcie. Nie było ono jednak ornamentowane, jednakże na jego powierzchni czytelne były ślady czarnej substancji organicznej – dziegciu użytego najpewniej w celu uszczelnienia pojemnika (por. rozdz. II.9).

10. Jedyne całe, lecz silnie popękane i częściowo zwietrzałe naczynie w typie dużego puchara doniczkowatego (Ryc. 32; 12:1C), umieszczone centralnie w omawianym obiekcie. Miał on powierzchnię zewnętrzną barwy brązowej z szarymi przebarwieniami, niezbyt starannie wygładzoną z widocznymi śladami przecierania oraz wystającymi ziarnami tłucznia kamiennego różnej wielkości. Analogicznie wygląda jego wnętrze z tą jednak różnicą, że dominuje tu barwa szara i ciemnoszara, a powierzchnia jest wykończona niestarannie. Czytelne są ślady po formowaniu palcami i zgrubienia w miejscach łączenia wałków masy ceramicznej, z których wykonano ścianki naczynia. W przełomie widoczna jest bardzo duża ilość różnoziarnistego tłucznia kamiennego. Naczynie zostało nie tylko wykonane niestarannie, lecz także słabo wypalone, co obecnie wpływa na jego znaczną kruchość.

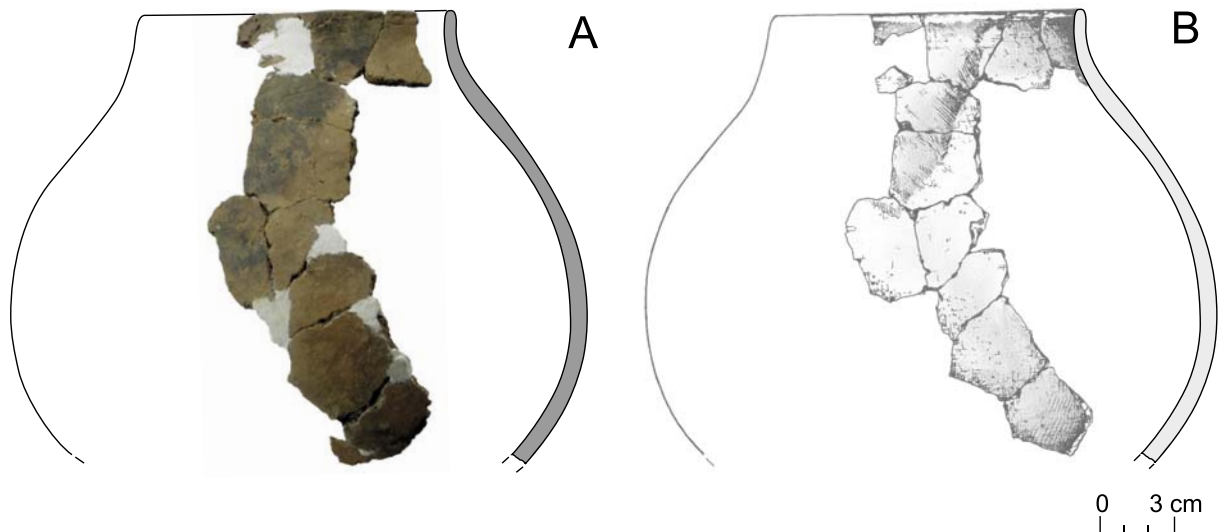
Jest ono jednym z dwóch niezdobionych naczyń, pochodzących z omawianego obiektu. Ze względu na rozmiary należy je utożsamiać z pojemnikiem zbiorczym

ornamented, but its surface showed traces of a black organic substance – birch tar, possibly used to seal the container (cf. chap. II.9).

10. The only complete, but badly cracked and partially weathered vessel of a large flower-pot beaker (Fig. 32; 12:1C) placed in the centre of the feature. The surface on the outside is brown with grey discoloration, not very accurately polished, with traces of abrasion and visible, or sometimes protruding, grains of crushed stone of varied granulation. The inside looks similar, however, the dominant colour is grey and dark grey, and the surface is finished badly. There are visible traces left after shaping with fingers and increased thickness at the places where coils of clay were connected to make walls of the vessel. A significant amount of crushed stone of different grain sizes can be seen on the fracture surface. Not only was the vessel badly made, but also badly fired, which now results in its increased fragility.

The vessel is one of the two undecorated ones discovered in the feature. Due to its size, it should be identified as a storage container, and not an individual, e.g. personal beaker. Comparable vessels, judging





Ryc. 33. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Fragmenty naczynia baniastego (2C wg Ryc. 14) zdeponowanego we wnętrzu puchara centralnego

Fig. 33. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Fragments of a gourd-shaped vessel (2C acc. Fig. 14) deposited inside central vessel

(zasobowym), a nie indywidualnym, np. osobistym pucharkiem. Analogiczne naczynia, sądząc ze stanu publikacji, występują w materiałach PDz, lecz nie są powszechne. Zbliżone formy można znaleźć w kontekście osadniczym w Hiszpanii (Bernabeu 1984, fig. 33.5-6, 41.10, 60.1,4), jak i we Francji (Lemerrier 2002, fig. 14, 21), czy też w Niemczech na stanowiskach funeralnych (por. Hille 2012, tabl. 25.3, 53.4). W tym miejscu należy zadać pytanie, czy taki obraz dyspersji tego typu naczyń oraz ich niewielki udział wśród innej ceramiki jest związany ze stanem rzeczywistym, czy też z niechęcią publikacji naczyń bezzdobnych, prostych morfologicznie, a na dodatek słabych technologicznie? Nie można jednak wykluczyć, że omawiane naczynie rzeczywiście stanowi obiekt niezbyt popularny w środowisku PDz. Mogłoby to także tłumaczyć całkowity brak analogicznego typu w całej wschodniej strefie Niziny Środkowoeuropejskiej, jak też w północno-wschodniej Polsce.

Ze względu jednak na fakt, że było to jedyne naczynie umieszczone w całości w obiekcie oraz ustawione centralnie, poddano go także analizie na zawartość substancji organicznych w masie ceramicznej (por. rozdz. II.8).

11. Fragmenty baniastego, cienkościennego naczynia niezdobionego (Ryc. 33; 14:2C) umieszczone we wnętrzu pojemnika centralnego w formie puchara doniczkowatego. Omawiane naczynie posiada powierzchnię barwy brązowej, lecz na zewnętrznej, precyzyjnie wygładzonej widoczne są rozległe szare i ciemnoszare przebarwienia. Sprawiają one wrażenie pokrycia ścianek substancją barwiącą i/lub impregnującą. Strona wewnętrzna jest wygładzona mniej starannie, także

from publications, are present in the BB materials but are not common. Comparable forms can be found in settlement context in Spain (Bernabeu 1984, fig. 33.5-6, 41.10, 60.1,4), France (Lemerrier 2002, fig. 14, 21), or in Germany at burial sites (cf. Hille 2012, pls. 25.3, 53.4). It must be considered whether such an image of dispersal of this type of vessels and their minor share in the pottery as a whole are related to the actual state of affairs or result from reluctance to publish unornamented vessels which are morphologically simple and, in addition, technologically badly-made. It is possible that such a container is in fact a rather unpopular object in the BB environment, which is confirmed, inter alia, by a complete lack of this type of form in the whole eastern part of the North European Plain and in north-eastern Poland.

Nevertheless, due to the fact that it was the only complete vessel in the feature and because of its central placement, it was subjected to analysis in order to detect organic substances in the clay body (see chap. II.8).

11. Fragments of gourd-shaped undecorated vessel (Fig. 33; 14:2C) with thin walls placed inside the centrally located “flower-pot” beaker. The vessel surfaces are brown, however, the outer one, precisely polished, shows extensive grey and dark grey discoloration. That gives an impression of the use of a colouring and/or sealing substance. The inside is less precisely polished



z nieznacznie wystającymi ziarnami tłucznia. Przełom brązowy z widocznym średnioziarnistym białym tłuczniem kamiennym.

Prezentowana forma ma analogie na Półwyspie Iberyjskim i we Francji, gdzie jest dość powszechna, lecz od naczyń z tego obszaru różni się brakiem dekoracji (por. Harrison 1977, fig. 44, 64, 90, 93, 97; Lemercier 2002, fig. 3, 10.1). Można się jednak domyślać, że mamy tu do czynienia z podobnym zjawiskiem, jakie zostało zaobserwowane na pozostałych obszarach występowania ceramiki PDz, polegającym na wytwarzaniu takich samych naczyń w wersji zdobionej i bezzdobnej (np. Harrison 1977, s. 11-23, ryc. 41.103, 43.194, 68. 1237-8, Besse 2004, s. 129-134, ryc. 2; Salanova 2004, ryc. 7; Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 96-97, tabl. II i następne; Hille 2012, s. 30-32, Tafel 1 i następne). Takie zjawisko w przypadku pochówków jest interpretowane przez niektórych badaczy jako zastosowanie substytutu naczyń zdobionych (np. Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 85, 96). W północno-wschodniej Polsce, choć dotychczas nie stwierdzono analogicznych form, to sporadycznie mamy do czynienia z zasadą tworzenia takich samych typów naczyń związanych z PDz w wersji zdobionej i bezzdobnej (np. Manasterski 2009, tabl. 47.3, 49.1, 51.3-4; 2014a, tabl. II).

Ze względu na prawdopodobną zasobową funkcję naczynia oraz zachowaną znaczną liczbę fragmentów, zwłaszcza z brzuśca i części przydennej, poddano go także analizie zarówno na zawartość substancji organicznych w masie ceramicznej (por. rozdz. II.8), jak też na powierzchni ścianek (patrz rozdz. II.9).

## Podsumowanie

Zaprezentowane źródła pod względem form, zdobień i technologii wykonania można podzielić na dwie kategorie cech. Pierwsza z nich to cechy indywidualne poszczególnych naczyń, a druga charakteryzuje się udziałem elementów wspólnych. Podział ten nie jest jednak wyraźny, ponieważ wiele z cech współwystępuje z innymi w różnych zależnościach. Można zatem stwierdzić, że pomimo pewnych różnic, wszystkie pojemniki w pewien sposób łączą się ze sobą. Do wspomnianych, zdiagnozowanych elementów charakterystycznych omawianej ceramiki należy m. in. niejednorodność barwy, a nawet plamistość powierzchni z powtarzającymi się odcieniami brązu, szarości, a rzadziej czerwieni. Charakterystyczne są także różnice w wykończeniu powierzchni oraz widoczne, a nawet wystające, ziarna tłucznia kamiennego. W przypadku strony zewnętrznej naczyń, powierzchnie zostały wygładzane dość starannie

and it shows slightly protruding grains of crushed stone. The fracture surface is brown with white medium-grain crushed stone.

This form has analogies on the Iberian Peninsula and in France, where it is fairly common, however, it differs from the pottery of that area as it bears no decoration (cf. Harrison 1977, fig. 44, 64, 90, 93, 97; Lemercier 2002, fig. 3, 10.1). Nevertheless, it could be supposed that we face a similar phenomenon to the one noted in other areas covered by the BB, i.e. the manufacture of the same forms of vessels in ornamented and unornamented versions (e.g. Harrison 1977, pp. 11-23, fig. 41.103, 43. 194, 68. 1237-8, Besse 2004, pp. 129-134, fig. 2; Salanova 2004, fig. 7; Budziszewski, Włodarczak 2010, pp. 96-97, pl. II ff.; Hille 2012, pp. 30-32, pl. 1 ff.), which, in the case of burials, is interpreted by some scholars as using a substitute for ornamented ones (e.g. Budziszewski, Włodarczak 2010, pp. 85, 96). In north-eastern Poland, even though analogical forms have not been discovered so far, the idea of manufacturing the same types of vessels associated with the BB in decorated and undecorated versions can sporadically be observed (e.g. Manasterski 2009, pls. 47.3, 49.1, 51.3-4; 2014a, pl. II).

Due to the potential storage function of the vessel and a significant number of preserved fragments, especially from the body and the part adjacent to the bottom, it was subjected to analysis in order to detect organic substances both in the clay body (see chap. II.8), and on the wall surfaces (see chap. II.9).

## Summary

The sources described above can be divided into two categories of attributes according to their forms, decoration and technology. One involves features which are individual for particular vessels, the other is connected with the presence of common elements. This division is not very clear as many features are found with other ones in different compositions. Therefore, it can be stated that despite certain differences, all the containers are related. The characteristic features mentioned above include, inter alia, the lack of uniformity of colour or even stained surfaces, with repeating shades of brown, grey, and less frequently red. Differences in the finish of the surfaces and visible, or even protruding grains of crushed stone are another trait. In the case of the outer side of the vessels, the surfaces were polished fairly precisely and, in the majority of the objects, also decorated. Their inner surfaces, on the other hand,

i w większości przypadków zdobione. Natomiast ich wnętrza są tylko wyrównywane, często z wyraźnymi zgrubieniami i śladami przecierania dłonią. Poza dwoma przypadkami nie były one również zdobione. Jednak tam, gdzie miało to miejsce wewnętrzna część ornamentowana była wcześniej dość starannie wygładzona. Kolejną cechą wspólną jest udział miki w masie ceramicznej. Nie można jednak z całą pewnością stwierdzić, czy minerał ten został dodany celowo<sup>8</sup>, czy też dostał się do masy ceramicznej z rozkruszonymi skałami, stanowiącymi domieszkę mineralną (por. rodz. II.7). Inną cechą, którą można zaobserwować, lecz tylko w grupie ceramiki ornamentowanej jest brak inkrustacji ornamentu. W naszym przypadku nie musi to oznaczać, że inkrustacji nie wykonano, bowiem warunki naturalne związane z miejscem zdeponowania omawianych oraz pozostałych arte- i ekofaktów, tworzących obiekt obrzędowo-funeralny, mogły spowodować rozpuszczenie i wypłukanie masy inkrustacyjnej. Kolejnym elementem, z jednej strony obcym w środowisku PDz, z drugiej zaś niekiedy łączącym się z cechami „pucharowymi” na pograniczu nizin: Środkowo- i Wschodnioeuropejskiej, są techniki zdobnicze typowe dla ugrupowań paraneolitycznych. Jednak zazwyczaj wykonywane były w układach strefowych i strefowo-metopowych. W naszym przypadku są to: karbowanie krawędzi wylewu, szerokie dołki oraz część ściegów bruzdowych.

Podsumowując można zatem stwierdzić, że omawiana ceramika pod względem formy, a zwłaszcza stylistyki dekoracji wykazuje głównie cechy charakterystyczne dla wytwórczości naczyniowej PDz w szeroko pojętej strefie zachodnio- i środkowoeuropejskiej.

Wśród zrekonstruowanych form naczyń znajdują się takie, które mają swoje odpowiedniki wyłącznie na Półwyspie Iberyjskim (naczynia baniaste) oraz te, które oprócz analogii na terenie Hiszpanii i Francji, znane są również ze stanowisk Pojezierza Mazurskiego. W tym przypadku są to niektóre formy pucharów i mis. Wyjątkiem jest tu misa z ornamentem skośnego krzyża, która odpowiada naczyniom odkrytym głównie na obszarze zachodniej części Niziny Środkowoeuropejskiej. Spostrzeżenia te są niezwykle interesujące i istotne z perspektywy ustalenia kierunku napływu samych naczyń i/lub idei „pucharowej” na Podlasie.

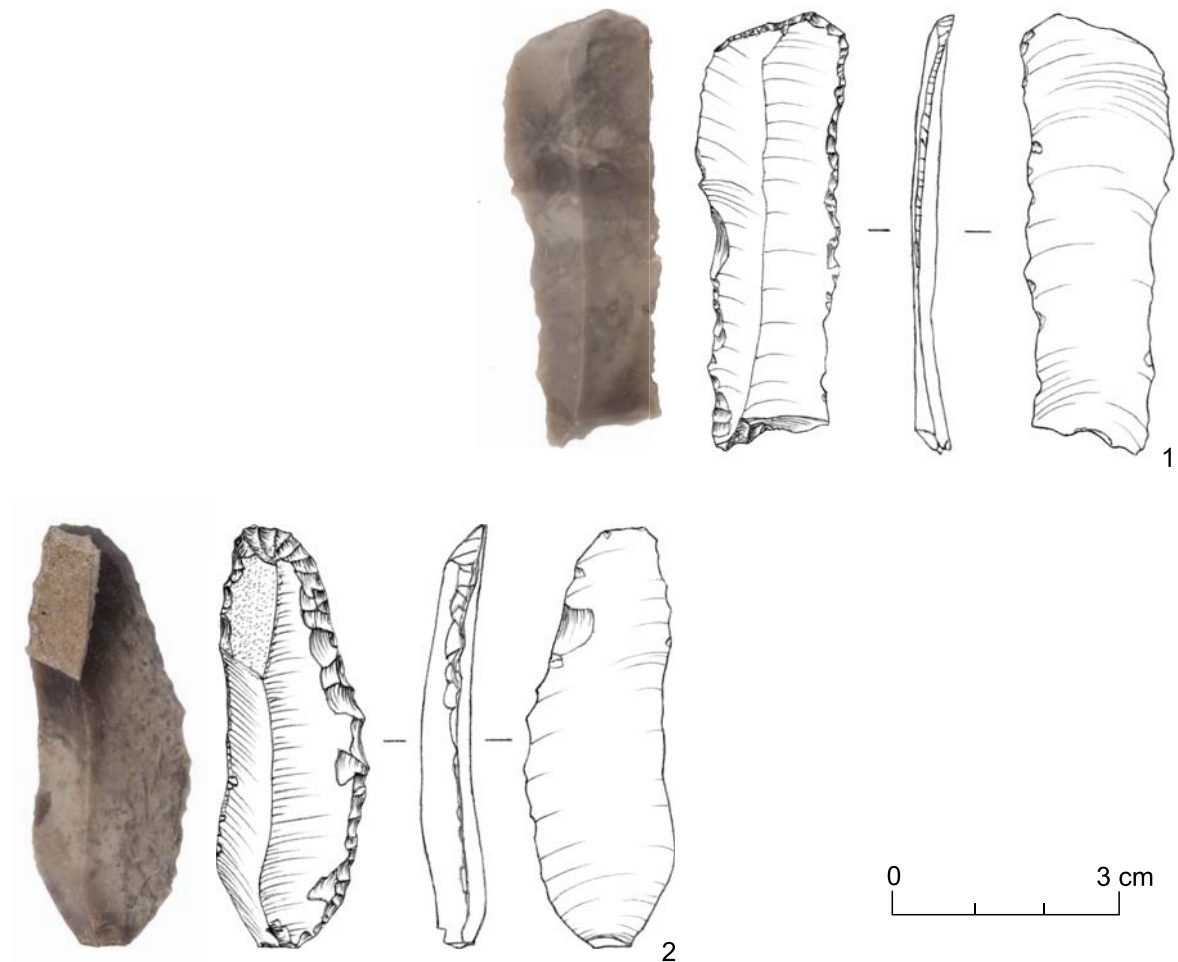
were only roughly smoothed, and often show obvious increased thickness in some places and traces left by rubbing with a hand. Apart from two specimens, they were not decorated, either. Nevertheless, in the vessels where it was done, the ornamented inner surface was previously polished fairly accurately. The content of mica in the clay body is yet another shared feature. It cannot be confirmed beyond doubt whether the mineral was added intentionally<sup>8</sup>, or it was mixed into the clay body with crushed rocks which are the mineral additive (cf. chap. II.7). Another feature, which can only be observed in the group of decorated pottery is the lack of incrustation of ornament. In this case, it does not necessarily mean that the incrustation was not made since the environmental conditions associated with the place of deposition of the arte- and ecofacts, which constitute the ritual-funeral feature, could have contributed to dissolving and washing away the incrustation-forming substance. Decorative techniques typical of para-Neolithic groups are yet another element, on one hand, alien in the BB environment, on the other, sometimes connected with “beaker” traits at the border of the East and Middle European Plain. However, they are normally found in zone and zone-metopic compositions. In this case they include notches on the edge of the rim, wide depressions and part of the *furchenstich*.

Summing up, it can be concluded that, as far as the form and particularly the decoration style are concerned, the pottery described above mostly displays features characteristic for pottery manufacture of the BB in widely understood western and central European zones.

The reconstructed forms of vessels include types which have analogies only on the Iberian Peninsula (gourd-shaped vessels) and pottery which, apart from analogies in Spain and France, are also known from sites in the Masurian Lake District – in this case these are certain forms of beakers and bowls. The bowl with the decoration in the form of the saltire is an exception here. It corresponds with vessels discovered mainly in the western part of the North European Plain. These conclusions are extremely interesting and essential from the perspective of establishing the direction which the vessels and/or the “beaker” ideas arrived from to reach Podlachia.

<sup>8</sup> Stwierdzenie tego faktu jest istotne, bowiem wyniki badań petrograficznych ceramiki PDz z Hiszpanii zdają się wskazywać, że minerał ten był dodawany celowo do masy ceramicznej (Barrios i in. 1991)

<sup>8</sup> Confirmation of this fact is essential since the results of petrographic examination of the BB pottery from Spain seem to indicate that the mineral was intentionally added to clay body (Barrios et al. 1991).



Ryc. 34. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Wiórowe noże krzemienne  
 Fig. 34. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Flint blade knives

### 3.1.2.3. Wyroby krzemienne

W skład obiektu obrzędowego wchodziły następujące wyroby krzemienne:

1. Półtylczak zdwojony (Ryc. 34:1; 14:2F) wykonany z wióra z negatywami o przebiegu jednokierunkowym, uzyskanego z rdzenia jednopiętowego. Jeden z półtylców, a także większa część prawej krawędzi bocznej zostały uformowane przykrawędniowym, drobnym retuszem łuskowym. Nieregularny retusz łuskowy obecny jest także na większej części lewej krawędzi bocznej. Drugi, przeciwny półtylec utworzony w miejscu podstawy wióra, został ukształtowany częściowym, nieregularnym retuszem wewnętrznym. Narzędzie zostało wykonane z krzemienia narzutowego kredowego. Jego wymiary wynoszą: długość – 5,5 cm, szerokość 1,5-1,8 cm, grubość – 0,35-0,25 cm.

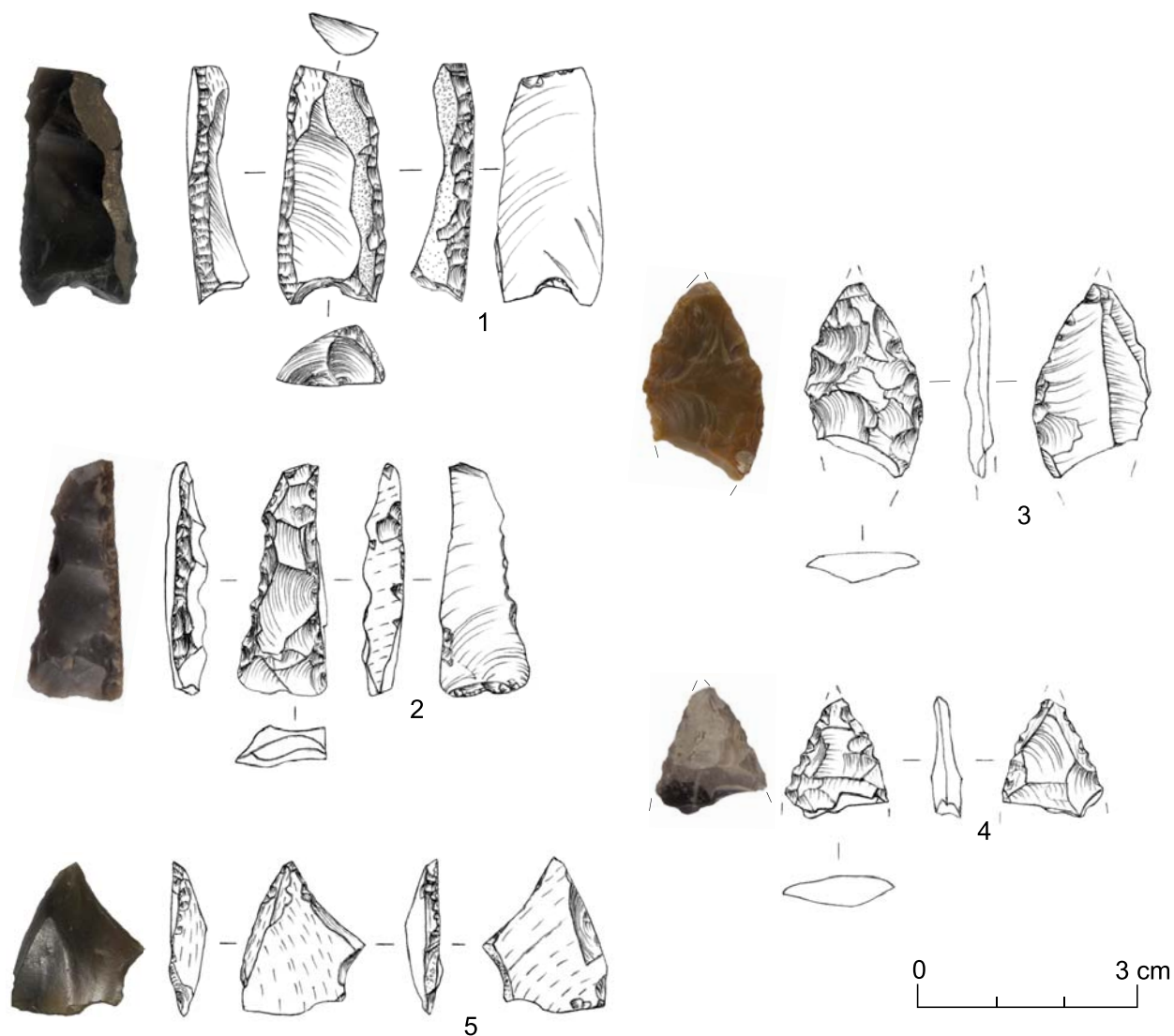
2. Wiórowiec jednoboczny (Ryc. 34:2; 14:1F) uformowany zwykłym retuszem łuskowym jednej krawędzi bocznej i wierzchołka oraz przez mikrołuskanie części

### 3.1.2.3. Flint artefacts

The ritual feature included the following flint artefacts:

1. A double truncation (Fig. 34:1; 14:2F) made of a blade with negatives oriented in one direction, struck from a single platform core. One of the truncations, together with a major part of the right lateral edge, were shaped by means of fine scaly retouch directly next to the edges. Irregular scaly retouch is also present on the major part of the left lateral edge. The other, opposing truncation, created at the base of the blade, was shaped by means of notched retouch. The tool was made of erratic chalk flint. Its dimensions are: length – 5.5 cm, width – 1.5-1.8 cm, thickness – 0.35-0.25 cm.

2. A regularly retouched blade (on one edge) (Fig. 34:2; 14:1F), shaped by means of regular scaly retouch of one lateral edge and on the distal edge, as



Ryc. 35. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Narzędzia krzemienne  
 Fig. 35. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Flint tools

drugiej krawędzi. Utworzony z wióra częściowo korowego z negatywami o przebiegu jednokierunkowym, zgodnym z osią półsurowca. Piętka półsurowca jest masywna, częściowo zaprawiona, a sęczonek delikatny. W partii przypiętkowej sęczonek obecna jest warg. Cechy te mogą wskazywać na użycie pośrednika do produkcji wióra z rdzenia jednopiętkowego (por. Inizan i in. 1992, s. 61), wykonanego z krzemienia narzutowego kredowego. Wymiary narzędzia wynoszą: długość – 5,3 cm, maksymalna szerokość – 1,9 cm, grubość – 0,5-0,7 cm.

3. Grocik laurowaty (?) (Ryc. 35:3; 12:5F) wykonany z łuszczyki z negatywami przeciwstawnymi. Został ukształtowany za pomocą retuszu płaskiego strony dolnej półsurowca, który pozostawił głębokie negatywy i widoczne wnęki na jednej krawędzi bocznej. Drugą krawędź grocika zaostrozono retuszem łuszczeniowym. Wierzchołek oraz znaczna część podstawy ostrza

well as by micro scaly retouch of the other edge. It was made of a partially cortical blade with negatives oriented in one direction, coinciding with the axis of the half-product. The butt of the half-product is sturdy, partially prepared, the bulb is subtle. The bulb has a lip near the striking platform. These features might indicate the use of indirect percussion to strike the blade from a single platform core (cf. Inizan et al. 1992, p. 61) developed from erratic chalk flint. The dimensions of the tool are: length – 5.3 cm, maximum width – 1.9 cm, thickness – 0.5-0.7 cm.

3. A laurel leaf arrowhead (?) (Fig. 35:3; 12:5F) manufactured from a flake made by splintered technique with opposing negatives. It was shaped by means of flat retouch of the ventral part of the half-product, which left deeply marked negatives and visible notches on one lateral edge. The other edge of the arrowhead was sharpened by means of splintering retouch. The tip

zostały utracone przez uderzenie w krawędź boczną od tej samej strony. Zachowana długość wynosi: 2,6 cm, szerokość – 1,7 cm, a grubość 0,4 cm (przy podstawie 0,3 cm). Do produkcji okazu wykorzystano krzemień narzutowy kredowy.

4. Grocik trójkątny (?), bądź część wierzchołkowa większego okazu ostrza (Ryc. 35:4; 14:12F). Ukształtowany z łuszczenia (?) częściowo retuszem łuszczeniowym oraz za pomocą szlifowania dwustronnego jednej krawędzi bocznej i jednostronnego drugiej krawędzi. Na partii szlifowanej widoczny jest dodatkowy drobny retusz korekcyjny. Wierzchołek i podstawa są uszkodzone, przy czym podstawa została uszkodzona w większości przez uderzenie od krawędzi bocznej, a w mniejszej partii przez odłamanie. Zachowane wymiary ostrza wynoszą: długość – 1,7 cm, szerokość – 1,45 cm, grubość – 0,4 cm. Do jego wyrobu wykorzystano krzemień narzutowy kredowy.

5. Przekłuwacz (Ryc. 35:5; 14:13F) z fragmentu wyświeconego eolicznie odłupka naturalnego krzemienia narzutowego kredowego. Wymiary narzędzia wynoszą: długość – 2,15 cm, szerokość – 1,6 cm, grubość – 0,45 cm.

6. Segment-wkładka tylkowa (Ryc. 35:2; 12:6F) z odnawiaka z wierzchołkiem zawiasowym, znoszącego krawędź naturalnej pięty i fragment górnej części odłupni rdzenia wiórowo-odłupkowego. Fragment naturalnej pięty zniesionej przez odnawiak tworzy stromy tylec wkładki, a przeciwnie, ostra krawędź odnawiaka jest częściowo zatępiona retuszem stromym. Okaz został wykonany z krzemienia narzutowego kredowego. Jest pokryty patyną z wyjątkiem negatywów stromego retuszu, co wskazuje na reutilizację odnawiaka w celu wykonania segmentu-wkładki. Jego wymiary wynoszą: długość – 3,2 cm, szerokość – 1,3-0,7 cm, grubość – 0,6 cm.

7. Segment-wkładka (?) (Ryc. 35:1; 12:10F) z wióro-odłupka krawędziowego, częściowo korowego z retuszowanymi stromo i półstromo krawędziami bocznymi. Wierzchołek półsurowca został utracony przez uderzenie w grań i tym samym zatępiony. Zatępiona została również podstawa za pomocą wybitej, półokrągłej wnęki, przypominającej wnękę w podstawie niektórych typów grotów strzał. Okaz został wykonany z krzemienia narzutowego kredowego, a jego wymiary wynoszą: długość – 3,8 cm, szerokość – 1,8-1,1 cm, grubość – 0,9-0,5 cm.

and a major part of the base of the cutting edge were broken off by striking the lateral edge on the same side. The preserved dimensions are: length – 2.6 cm, width – 1.7 cm, thickness – 0.4 cm (0.3 cm at the base). The specimen was made of erratic chalk flint.

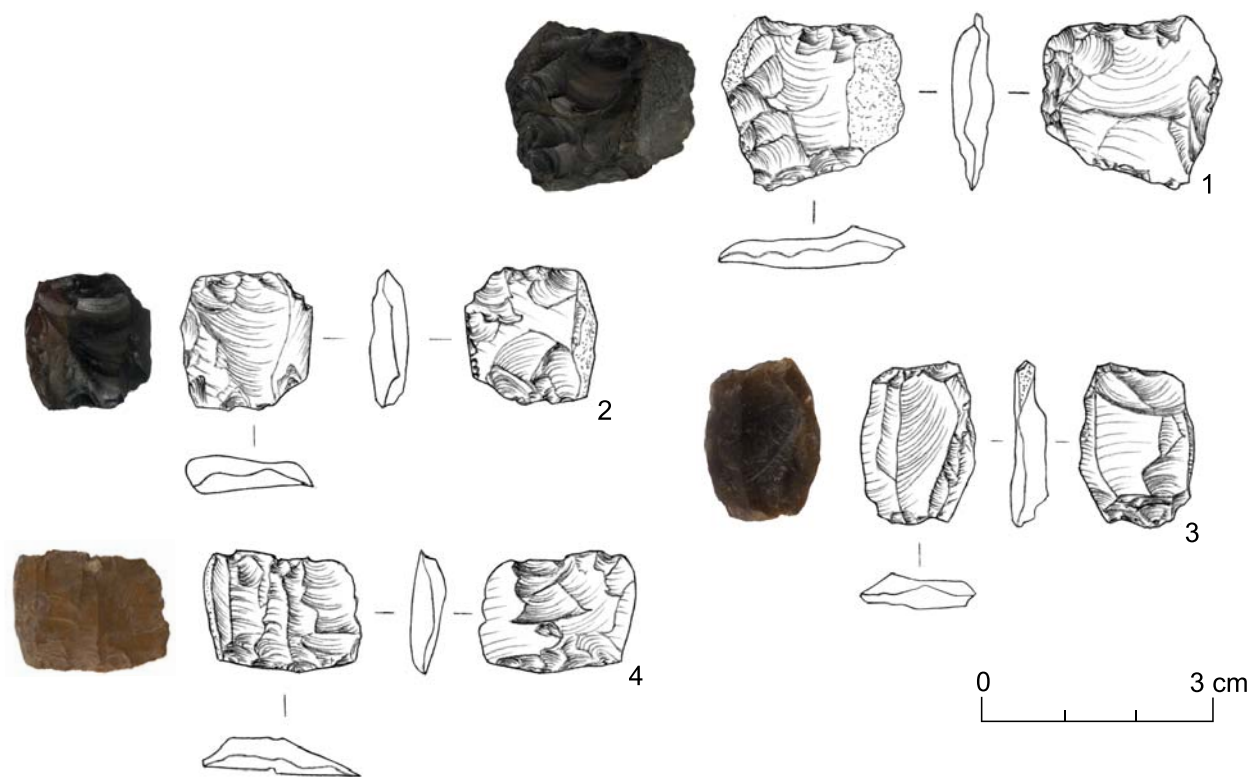
4. A triangular arrowhead (?), or the distal edge of a larger point (Fig. 35:4; 14:12F). It was made of a splintered piece (?), partially by means of splintering retouch, as well as by bifacial polishing of one lateral edge and unifacial polishing of the other edge. Additionally, slight corrective retouch can be seen on the polished part. The tip and the base are damaged, the base was mostly damaged by impact applied from the area of the lateral edge, and in a minor part by being broken off. The preserved dimensions are: length – 1.7 cm, width – 1.45 cm, thickness – 0.4 cm. The tool was made of erratic chalk flint.

5. A perforator (Fig. 35:5; 14:13F) made of a fragment of an erratic chalk flint flake polished by aeolian processes. The dimensions of the tool are as follows: length – 2.15 cm, width – 1.6 cm, thickness – 0.45 cm.

6. A segment-backed insert (Fig. 35:2; 12:6F) made of a rejuvenation flake with a hinged top levelling the edge of the natural striking platform and a fragment of the upper part of the flaking surface of the flake-blade core. The fragment of the natural striking platform levelled by the rejuvenation flake constitutes the steep backed edge of the insert, and the opposite, sharp edge of the rejuvenation flake is partially blunted by means of steep retouch. The specimen was made of erratic chalk flint. It is covered with patina, except for the negative scars of steep retouch, which implies the reuse of the rejuvenation flake in order to make the segment-insert. Its dimensions are: length – 3.2 cm, width – 1.3-0.7 cm, thickness – 0.6 cm.

7. A segment-insert (?) (Fig. 35:1; 12:10F) struck from an flake-blade with backed edge, partially cortical, with steep and semi-steep retouch on the lateral edges. The distal edge of the half-product was broken off by hitting the ridge and was thus blunted. The base was also blunted, it was effected by knapping a semi-circular notch which resembles the notch in the base of some types of arrowheads. The tool was made of erratic chalk flint, and its dimensions are: length – 3.8 cm, width – 1.8-1.1 cm, thickness – 0.9-0.5 cm.





Ryc. 36. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Łuszcznie

Fig. 36. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Splintered pieces

8. Łuszczień płaski, dwubiegunowy z biegunami krawędziowymi o ortogonalnym zarysie (Ryc. 36:2; 12:9F). Jeden, ostry bok łuszcznia jest jednostronnie mikrołuskany, a drugi – tępy, pokryty korą (forma narzędziowa – segment-wkładka?). Został wykonany z częściowo przegrzanego krzemienia narzutowego odmiany pomorskiej (jaskółczy chlebek). Jego wymiary wynoszą: długość – 1,8 cm, szerokość – 1,6 cm, grubość – 0,45 cm.

8. A flat bipolar splintered piece with sharp-edged poles of orthogonal contour (Fig. 36:2; 12:9F). The sharp edge displays unifacial micro-scaly retouch, and the other, blunt, is covered with cortex (tool form – segment-insert?). It was made of partially overheated erratic flint of Pomeranian type. Its dimensions are: length – 1.8 cm, width – 1.6 cm, thickness – 0.45 cm.

9. Łuszczień płaski, dwubiegunowy z biegunami krawędziowymi o ortogonalnym zarysie (Ryc. 36:4; 12:7F). Jeden bok łuszcznia jest ostry, a drugi tępy – korowy (forma narzędziowa – segment-wkładka?). Został wytworzony z krzemienia narzutowego odmiany pomorskiej (jaskółczy chlebek). Jego wymiary wynoszą: długość – 1,45 cm, szerokość – 1,9 cm, grubość – 0,4 cm.

9. A flat bipolar splintered piece with sharp-edged poles of orthogonal contour (Fig. 36:4; 12:7F). One lateral edge of the splintered piece is sharp, the other blunt – cortical (tool form – segment-insert?). It was made of erratic flint of Pomeranian type. Its dimensions are: length – 1.45 cm, width – 1.9 cm, thickness – 0.4 cm.

10. Łuszczień płaski o jednokrotnie zmienionej orientacji na prostopadłą, czterobiegunowy o zgeometryzowanym zarysie, niemal ortogonalnym (Ryc. 36:1; 12:8F). Został wykonany z łuszczki korowej krzemienia narzutowego odmiany pomorskiej – tzw. jaskółczego chlebka (forma narzędziowa – segment-wkładka?). Jego wymiary wynoszą: długość – 2,05 cm, szerokość – 2,25 cm, grubość – 0,4 cm.

10. A flat splintered piece which displays one transverse shift of its orientation, with four poles of geometric type of contour, almost orthogonal (Fig. 36:1; 12:8F). It was manufactured from a cortical flake, with erratic flint of Pomeranian type as the raw material (tool form – segment-insert?). Its dimensions are: length – 2.05 cm, width – 2.25 cm, thickness – 0.4 cm.

11. Łuszczęń płaski, dwubiegunowy z biegunami krawędziowymi o zgeometryzowanym zarysie (Ryc. 36:3; 14:14F). Krawędzie boczne łuszcznia są ostre (forma narzędziowa – wkładka?). Został wykonany z krzemienia narzutowego odmiany pomorskiej (jaskółczy chlebek). Jego wymiary wynoszą: długość – 1,9 cm, szerokość – 1,4 cm, grubość – 0,4 cm.

12. Odłupek – odnawiać (Ryc. 10:4F) znoszący część naturalnej (korowej) pięty oraz górny fragment odłupni rdzenia wiórowego. Wykonany z krzemienia narzutowego kredowego. Jego wymiary wynoszą: długość – 2,8 cm, szerokość – 2 cm i grubość – 0,9 cm.

13–17. Pięć łusek o wymiarach: 0,6–0,9 x 0,5–0,8 x 0,1–0,2 cm (Ryc. 10:3F, 15F, 16F, 17F).

18. Przepalony okruch (Ryc. 10:11F).

19. Okruch naturalny krzemienia narzutowego kredowego, częściowo korowy z fragmentarycznie złuszczoną dwustronnie, ostrą krawędzią boczną (Ryc. 10:18F). Charakterystyczne ślady na ostrej krawędzi sugerują określenie tego przedmiotu jako tłuka krawędziowego lub krzesaka. Jego wymiary wynoszą: długość – 4,8 cm, szerokość – 2,8 cm i grubość – 2,5 cm, a waga: 25 g.

20. Fragment rdzenia odłupkowego o zmienionej orientacji z naturalnymi piętami i wspólną odłupnią (Ryc. 10:19F). Wykonany z wielościennego okrucha krzemienia narzutowego kredowego. Jego zachowane wymiary wynoszą: 2,3 x 2,6 x 2 cm.

Do produkcji opisanych przedmiotów wykorzystano surowiec narzutowy – lokalny i importowany. Większość stanowią wyroby z miejscowego krzemienia kredowego, określanego w literaturze jako północno-wschodni (Szymczak 1992, s.15n), którego różnej wielkości okruchy można odnaleźć na obszarze wyniesień, otaczających stanowisko od północy (por. Januszek, Białowarczuk 2014). Importowanym surowcem narzutowym jest natomiast krzemień pomorski, tzw. „jaskółczy chlebek”, który nie występuje zarówno w najbliższym rejonie stanowiska, jak też nie był odnotowany w literaturze jako miejscowy surowiec krzemienisty na obszarze Podlasia. Dodatkowo, obydwie odmiany odpowiadają I grupie klasyfikacji P. Dmochowskiego, utworzonej na podstawie krzemieni narzutowych występujących w zachodniej Polsce (Dmochowski 2006, s. 219, fig. 1: 4-7, 10).

W opisanym zbiorze wytworów zwracają uwagę trzy grupy przedmiotów, zróżnicowanych morfologicznie

11. A flat bipolar splintered piece with sharp-edged poles of geometric type of contour (Fig. 36:3; 14:14F). The lateral edges of the splintered piece are sharp (tool form – insert?). It was made of erratic flint of Pomeranian type. Its dimensions are: length – 1.9 cm, width – 1.4 cm, thickness – 0.4 cm.

12. A flake – rejuvenation flake (Fig. 10:4F) levelling a part of the natural (cortical) striking platform and the upper part of the flaking surface of the blade core. The flake was made of erratic chalk flint. Its dimensions are: length – 2.8 cm, width – 2 cm, thickness – 0.9 cm.

13–17. Five chips measuring 0.6-0.9 x 0.5-0.8 x 0.1-0.2 cm (Fig. 10:3F, 15F, 16F, 17F).

18. A burned chunk (Fig. 10:11F).

19. A natural chunk of erratic chalk flint, partially cortical, with a sharp lateral edge, partially chipped bifacially (Fig. 10:18F). Characteristic marks on the sharp edge suggest that the specimen should be identified as an sharp-edged hammer or striker. Its dimensions are: length – 4.8 cm, width – 2.8 cm, thickness – 2.5 cm, its weight: 25 g.

20. A fragment of a flake core displaying shifted orientation, with natural striking platforms and shared flaking surface (Fig. 10:19F). It was made of a multi-faceted chunk of erratic chalk flint. Its preserved dimensions are as follows: 2.3 x 2.6 x 2 cm.

The objects described above were manufactured from erratic raw material – local and imported. Most of the artefacts were made of chalk flint, referred to as the north-eastern one in scientific literature (Szymczak 1992, p.15ff.). Chunks of this rock can be found in the area of moraine plateaus surrounding the site on the north (cf. Januszek, Białowarczuk 2014). Pomeranian flint, on the other hand, is an imported material, which cannot be found in the vicinity of the site, nor was it recorded in literature as local flint material in Podlachia. In addition to that, both types correspond with group I according to the classification by P. Dmochowski, created on the basis of types of erratic flint which are present in western Poland (Dmochowski 2006, p. 219, fig. 1: 4-7, 10).

Three groups of artefacts, varying in terms of morphology and function, can be distinguished in the assemblage. The first group consists of blade tools

i funkcjonalnie. Do pierwszej należą narzędzia wiórowe (Ryc. 34) – funkcjonalne noże do cięcia mięsa z kością (por. rozdz. II.10). Formy tego typu zwykle należą do neolitycznych inwentarzy osadowych. W grobach z pucharami dzwonowatymi nożami najczęściej określane są okazy utworzone z mniej bądź bardziej smukłych odłupków. Z jednej strony wyroby te wyróżniane są na podstawie morfologii jako wkładki noży o jednolitym ostrzu (np. znaleziska z grobów w Małopolsce – Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 57), a z drugiej jako narzędzia o funkcji noża potwierdzonej badaniami mikroskopowymi (np. okazy z grobów w Holandii – Van Gijn 2010, s. 153, fig. 6.17). Z kolei morfologiczne wiórowce, odkrywane na stanowiskach osadowych PDz w południowo-wschodniej Francji, produkowane od schyłkowego neolitu po wczesną epokę brązu, nie są typowe wyłącznie dla PDz (por. Furestier 2004, s. 88). Dlatego też wiórowe noże z Supraśla (w tym morfologiczny wiórowiec) obok powiązań z PDz, ze względu na kontekst ich odkrycia, mogą łączyć się też z tradycją obrzędowości funeralnej KCSz. Zbliżone do nich okazy znane są z grobów należących do tego taksonu na Wyżynie Małopolskiej (por. Włodarczak 2006, 31, tabl. XXIV), natomiast ślady osadnictwa wspomnianej kultury zostały odkryte na pobliskim stanowisku 6 w Supraślu (Matuszewska i in. 2006a).

Drugą grupę przedmiotów tworzą wyroby ułożone w pewnym porządku w północnej części obiektu (zob. ryc. 10). Należą do nich: grocik laurowaty (Ryc. 35:3), segment-wkładka z odnawiaka (Ryc. 35:2), łuszczenie (Ryc. 36:1, 2, 4) oraz wióro-odłupek z retuszowanymi stromo krawędziami bocznymi (Ryc. 35:1). Niemal wszystkie wymienione okazy z wyjątkiem ostatniego, nie noszą śladów użytkowych (por. rozdz. II.10). Fakt ten w połączeniu z układem poszczególnych elementów w obiekcie narzuca ich interpretację jako pozostałości po „insygnialnym” sztylcie o konstrukcji segmentowej. W tym przypadku za sztych można uznać grocik laurowaty; bocznymi ostrzami byłyby segmenty z łuszczeni i wkładka z odnawiaka, a rękojeść tworzyłby wióro-odłupek retuszowany. Przy czym ten ostatni element nosi ślady kontaktu ze skórą, które mogą wskazywać nie tyle na obróbkę skóry tępych krawędziami (por. rozdz. II.10), co na oddziaływanie pewnej formy oprawy skórzanej na domniemaną rękojeść. Interpretację wymienionych elementów krzemienych jako wkładek sztyletu o konstrukcji segmentowej dodatkowo wzmacnia fakt obecności dwóch zbliżonych okazów takiej broni w grobach PDz w miejscowości Marefy na Morawach (por. np. Kopacz 2001, s. 83, tabl. LXXVII: 1-14; Zimmermann 2007, s. 30; Budziszewski, Włodarczak 2010, ryc. 24:9). Nawiązań

(Fig. 34) which serve for cutting meat with bones (cf. chap. II.10). Such forms usually belong to the Neolithic settlement equipment. In graves with bell beakers, the artefacts defined as knives were manufactured from more or less slender flakes. On one hand, the artefacts are identified on the basis of their morphology as inserts of knives of solid blades (e.g. discoveries in graves in Lesser Poland – Budziszewski, Włodarczak 2010, p. 57), and on the other hand, as tools performing the function of knives confirmed by microscopic examination (e.g. artefacts from graves in the Netherlands – Van Gijn 2010, p. 153, fig. 6.17). Morphological regularly retouched blades discovered at BB settlement sites in south-eastern France, manufactured from the end of the Neolithic to the Early Bronze Age, are not typical solely of the BB (cf. Furestier 2004, p. 88). For this reason, the blade knives from Supraśl (including the morphological regularly retouched blades), apart from the connection with the BB due to the context which they were discovered in, could also be associated with funerary ritual traditions of the CWC. Similar objects are known from graves belonging to that taxon located on the Małopolska Upland (cf. Włodarczak 2006, p. 31, pl. XXIV), and the remains of settlement activity of that culture were discovered at the nearby site 6 in Supraśl (Matuszewska et al. 2006a).

Another group of objects is constituted by artefacts placed in a particular layout in the northern part of the feature (see Fig. 10). It consists of: a laurel leaf arrowhead (Fig. 35:3), segment-insert struck from rejuvenation flake (Fig. 35:2), splintered pieces (Fig. 36:1, 2, 4), and flake-blade with steep retouch on the lateral edges (Fig. 35:1). Almost all the artefacts, apart from the last one, are free of use marks (cf. chap. II.10). This fact, together with the distribution of the elements in the feature, implies their interpretation as remains of an „insignia” dagger constructed from segments. In this case, the laurel leaf arrowhead could be regarded as the point of the dagger, the segments – splintered pieces and the insert struck from a rejuvenation flake could serve as the sides of the blade, and the retouched blade-flake could be its handle. The latter element displays traces of contact with leather, which could indicate not actual working of animal hides with the blunt edges (cf. chap. II.10), but rather an influence of a certain type of leather casing on the supposed handle. The interpretation of the flint elements as inserts of a dagger constructed from segments is additionally strengthened by the presence of two similar specimens of such weapon in BB graves in Marefy, Moravia (cf. e.g. Kopacz 2001, p. 83, pl. LXXVII: 1-14; Zimmermann

tych nie umniejsza również fakt nieco odmiennej metody wykonania morawskich wkładek, związanej zapewne z inną tradycją krzemieniarską (por. Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 72). Część ostrza domniemanego sztyletu z Supraśla tworzą zgeometryzowane łuszcnie z importowanego krzemienia narzutowego, do których najbliższe analogie pod względem morfologicznym i surowcowym można wskazać z jednej strony wśród inwentarzy KRz z południowo-wschodniego pobraża Bałtyku, pochodzących zarówno z osad stałych (np. Rzucewo – Żurek 1954, ryc. 23), jak i z obozowisk, związanych z obróbką bursztynu (np. Niedźwiedziówka, stan. I, II i IV, Stare Babki, stan. I – Januszek 2006, tabl. XIII: 7-21; XV: 5-11). Z drugiej strony zbliżone przedmioty stanowią integralny składnik zespołów typu Ząbie-Szestno z elementami PDz na Pojezierzu Mazurskim (por. Manasterski 2009, s. 104, tabl. 10: 8; 69: 4, 10, 13; 99: 2, 7). Natomiast pozostały segment ostrza, zrobiony z odnawiaka wskazuje na miejscowe pochodzenie i reutilizację porzuconego odpadu. Tego typu odłupki są obecne wśród pozostałości poprodukcyjnych na obszarze pobliskiego stanowiska 6. Z kolei domniamana rękojeść sztyletu ze względu na półokrągłą wnątkę, nawiązuje do bifacjalnego segmentu rękojeści krzemiennej „miecza” z Aatte w Danii (por. Libera 2001, ryc. 34: a) – naśladownictwa wyrobu z brązu. Zatem opisany, potencjalny sztylet stanowiłby kolejny przykład tego typu rzadkiej broni, używanej w obrzędowości funeralnej PDz. Jego „insygnialny” charakter podkreśla dodatkowo brak śladów użytkowych na ostrzu. Natomiast na pewnego rodzaju symbolikę może wskazywać jego konstrukcja, złożona z elementów miejscowych i importowanych.

Ostatnią, trzecią grupę wyróżniających się przedmiotów tworzy obłamany u podstawy grocik (Ryc. 35:4), odnaleziony w kontekście kamiennego prostownika strzał, łuszcni z ostro zakończonymi bokami (w odróżnieniu od wcześniej wymienionych łuszcni z jedną tępą krawędzią boczną – wkładek sztyletu), przekłuwacza i łuski. Jest to forma mało diagnostyczna ze względu na zniszczenie podstawy oraz wcześniej nie używana, podobnie, jak towarzyszące jej przedmioty krzemienne (por. rozdz. II.10). Brak śladów funkcjonowania tego przedmiotu jako grotu strzały nie wyklucza jego związku z ekwipunkiem łucznika – typowym dla wyposażenia części grobów PDz, do którego bez wątpliwości można zaliczyć współwystępujący prostownik strzał. Ze względu na obecność na omawianym ostrzu śladów szlifowania, związanych raczej z formowaniem boków tego okazu, najbliższe analogie można wskazać do grocików z sąsiadującego od SW obiektu nr 2 PDz o podobnym

2007, p. 30; Budziszewski, Włodarczak 2010, fig. 24:9). These analogies are not less important due to a slightly different technique of manufacture of the Moravian inserts, which is probably related to a different flint industry tradition (cf. Budziszewski, Włodarczak 2010, p. 72). Part of the point of the supposed dagger from Supraśl is made of geometrically-shaped splintered pieces developed from imported erratic flint. The closest analogies in terms of morphology and raw material can be indicated, on one hand, among the artefacts of the RzC from the south-eastern coastal area of the Baltic Sea, coming from both permanent settlements (e.g. Rzucewo – Żurek 1954, fig. 23), and from camps associated with amber working (e.g. Niedźwiedziówka, sites I, II and IV, Stare Babki, site I – Januszek 2006, pl. XIII: 7-21; XV: 5-11). On the other hand, similar artefacts are an integral part of assemblages of Ząbie-Szestno type with BB elements in the Masurian Lake District (cf. Manasterski 2009, p. 104, pls. 10: 8; 69: 4, 10, 13; 99: 2, 7). The remaining segment of the blade, struck from a rejuvenation flake, indicates its local origin and reuse of refuse material. This type of flakes is present among the remains of manufacturing process in the area of the nearby site 6. The supposed handle of the dagger, due to the semi-circular notch, corresponds with the bifacial segment of the handle of the flint „sword” from Aatte in Denmark (cf. Libera 2001, fig. 34:a) – an imitation of a bronze artefact. Therefore, the supposed dagger described above would be another instance of this type of rare weapon used in BB funerary rituals. Its “insignia” character is additionally emphasized by the absence of use marks on its blade. A certain type of symbolism could be indicated by its construction, made of local and imported elements.

The final, third group of artefacts consists of an arrowhead broken at the base (Fig. 35:4) found in the context of a stone arrow straightener, a splintered piece with sharp edges (as opposed to the splintered pieces mentioned earlier – inserts of the dagger, which featured one blunt edge), a perforator, and a chip. This form has a low diagnostic potential because of the damage of the base and it was not used before, like the flint artefacts found with it (cf. chap. II.10). The absence of marks proving its function as an arrowhead does not exclude its association with the gear of an archer – typical of grave goods in some BB burials, the arrow straightener discovered in the same assemblage being an unquestionable part of such gear. Due to the presence of polishing marks on the projectile point, probably related to the shaping of the sides of the specimen, the closest analogies can be indicated among the arrowheads from

charakterze, odkrytego w trakcie tegorocznych badań (por. Manasterski 2015a). Odnalezione w nim formy trójkątne z półokrągłą wnąką w podstawie, charakteryzują się również podobnym zabiegiem szlifowania boków przed ostatecznym ich uformowaniem. Dodatkowo, tego typu metoda kształtowania bądź ostrzenia grocików została dostrzeżona w przypadku okazu z trzonkiem, pochodzącego z obozowiska „wczesnotrzcinieckiego” w Regułach na Mazowszu (Januszek, Manasterski 2011, s. 97, tabl. VIII: 3).

Reszta odkrytych w obiekcie, mało dystyngtywnych przedmiotów (Ryc 10: rdzeń – 19F, odnawiając – 4F, przekłuwacz – 13F, okruchy – 11F, 18F i łuski – 3F, 15F-17F) mająca swój udział i symbolikę w spełnionym tu obrzędzie, należy do lokalnego komponentu ze względu na surowiec. Może też mieć związek z pobliskim stanowiskiem 6, na którym przetwarzano miejscowy krzemień.

Niejednorodne materiały krzemienne, wykonane różnymi, mniej bądź bardziej wyrafinowanymi metodami, w tym oportunistycznymi sugerują, że osadnictwo PDz na tym terenie nie było zapewne chwilowym epizodem. Obecność w obiekcie importowanych łuszczni z krzemienia pomorskiego – elementu obcego miejscowej wytwórczości z tego surowca, a także ich nawiązania formalne wskazują na genezę północno-zachodnią tych wytworów. Co prawda łuszcznie były zawsze obecne w różnych jednostkach neolitycznych, najczęściej na Nizinie Środkowoeuropejskiej, to jednak rzadko są odnotowywane w grobach PDz w prowincji wschodniej (np. w Małopolsce zadokumentowano tylko jeden łuszczeń w grobie 5 w Świącicach – por. Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 59). Powszechne są natomiast w prowincji południowej na obszarze południowo-wschodniej Francji, gdzie do ich produkcji wykorzystywano otoczaki aluwialne (por. Furestier 2004, s. 84). Natomiast formy z Supraśla, wykonane z otoczków krzemienia pomorskiego, wskazują na źródło tego typu krzemieniarstwa wśród późnoneolitycznych społeczności zamieszkujących południowo-wschodnie побереże Bałtyku, łączonych z KRz.

Lokalny i importowany surowiec, reutilizacja odpadów poprodukcyjnych i okruchów naturalnych, wiórowe noże neolityczne, łuszcznie, oportunistyczne metody kształtowania niektórych narzędzi (np. grocika) to obraz krzemieniarstwa PDz, uzyskany z materiałów ułożonych w obiekcie. Zbliżonych (podobnych) cech można dopatrzeć się także w zespołach z wczesnej epoki brązu, w tym „trzcinięckich”, zarówno na pobliskim Mazowszu, jak i w Małopolsce (por. np. Januszek, Manasterski 2011, s. 88-101, 109-111; 2012: 118, 119, 125-129; Budziszewski 1998, s. 325, 326).

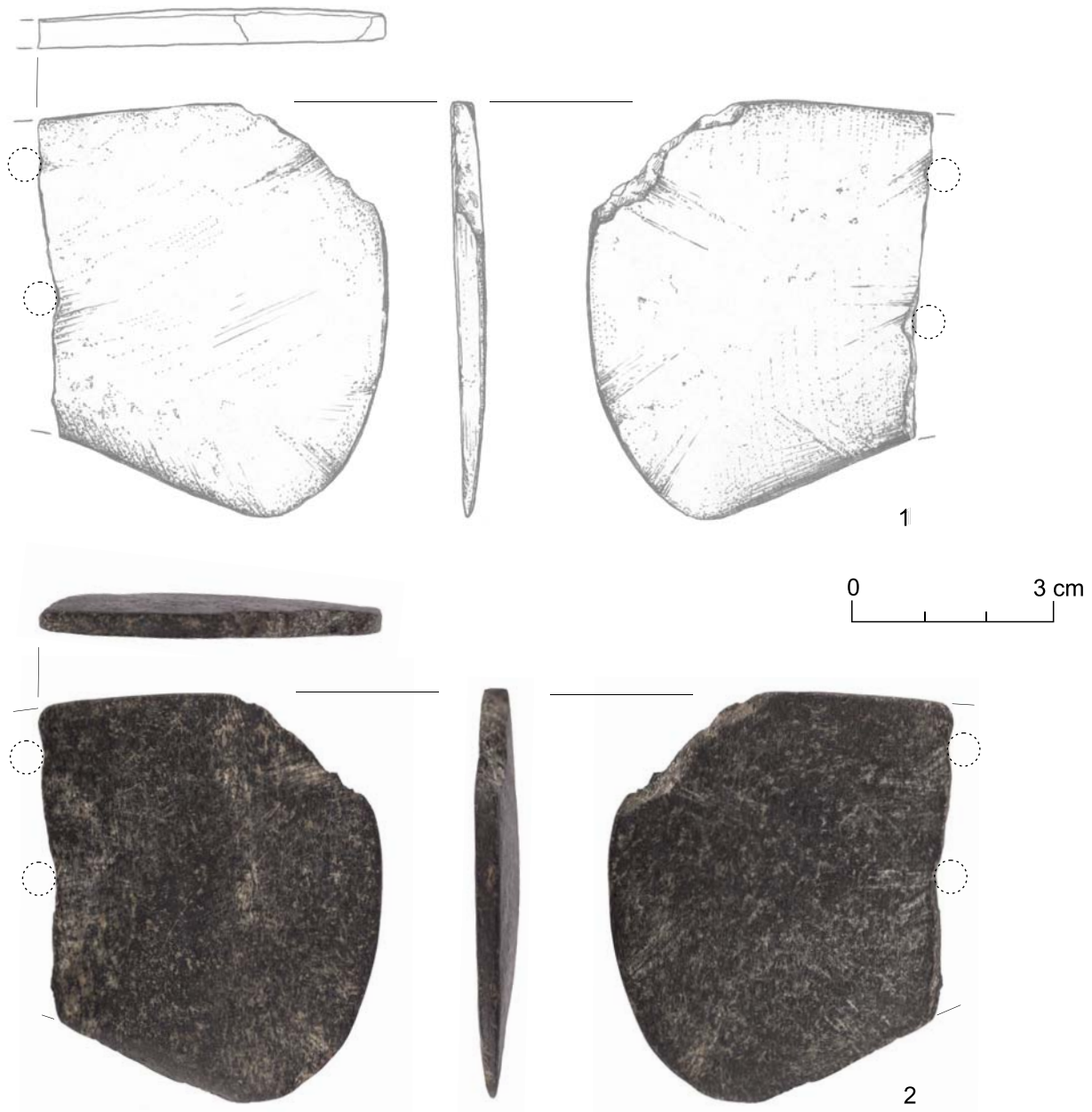
the neighbouring BB feature 2 of a similar character, located to the SW, discovered in the course of exploration performed this year (cf. Manasterski 2015a). The triangular forms with semi-circular notches found there bear marks of similar polishing of sides before the final shaping. In addition to that, this type of shaping or arrowhead sharpening method was also observed in the case of a specimen with a tang, which was discovered at an early TC camp in Reguły in Mazovia (Januszek, Manasterski 2011, p. 97, pl. VIII: 3).

The remaining, less distinctive artefacts discovered in the feature (Fig. 10:a core – 19F, rejuvenation flake – 4F, perforator – 13F, chunks – 11F, 18F, and chips – 3F, 15F-17F), which have their share and symbolic value in the ritual performed there, belong to the local component because of the raw material. They could also be related to the neighbouring site 6, where local flint was worked.

The heterogeneous flint materials, manufactured by means of various, more or less sophisticated methods, including opportunistic ones, suggest that the settlement activity of the BB people in this area probably was not a short-term episode. The presence of imported splintered pieces made of Pomeranian flint – an element foreign to the local manufacture from that raw material, as well as their associations in terms of form, indicate the north-western origin of these artefacts. Even though splintered pieces were always represented in various Neolithic units, mostly on the North European Plain, they are rather rare in BB burial contexts in the eastern province (e.g. in Lesser Poland, only one splintered piece was documented in grave 5 in Świącice – cf. Budziszewski, Włodarczak 2010, p. 59). Nevertheless, they are common in the southern province in the region of south-eastern France, where they were manufactured from alluvial cobbles (cf. Furestier 2004, p. 84). The forms from Supraśl, made of pebbles of Pomeranian flint, imply the origin of this type of flint industry among the Late Neolithic groups living in the south-eastern coastal region of the Baltic Sea, associated with the RzC.

Local and imported raw material, reuse of post-manufacture refuse and natural chunks, Neolithic blade knives, splintered pieces, opportunistic methods of shaping some tools (e.g. the arrowhead) constitute the image of the BB flint industry projected by the materials placed in the feature. Similar traits can also be observed in the Early Bronze Age assemblages, including the ones associated with the TC, both in the nearby Mazovia, and in Lesser Poland (cf. e.g. Januszek, Manasterski 2011, pp. 88-101, 109-111; 2012: 118, 119, 125-129; Budziszewski 1998, pp. 325, 326).





Ryc. 37. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Fragment kamiennego noża szlifowanego lub sztyletu (podstawa bez części wierzchołkowej)

Fig. 37. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Fragment of a stone polished knife or dagger (base without proximal part)

#### 3.1.2.4. Narzędzia kamienne

W obiekcie nr 1 umieszczono siedem następujących wyrobów kamiennych:

1. fragment noża szlifowanego (podstawa bez części wierzchołkowej) lub sztyletu (Ryc. 37; 12:1S), wykonanego z amfibolitu typu *feather amphibolite* (por. rozdz. II.6). Jego płaską formę uzyskano wyłącznie w wyniku obróbki, nie wykorzystując kształtu bloku skalnego. Okaz został złamany poprzecznie. Na złamanej krawędzi czytelne są dwa owalne ślady po przewierconych otworach. Dodatkowo, na obydwu powierzchniach

#### 3.1.2.4. Stone tools

Feature 1 contained the following seven stone artefacts:

1. a fragment of a polished knife (base without the top part) or dagger (Fig. 37; 12:1S) made of amphibolite of *feather amphibolite* type (cf. chap. II.6). Its flat form was shaped exclusively by flaking, without exploiting the shape of the rock block. The specimen was broken transversely. The broken surface displays two oval marks left after drilling holes. Additionally, both surfaces show clusters of linear scratches which spread apart to

widoczne są zgrupowania liniowych rys, rozchodzących się od podstawy i ostrza oraz od fragmentów otworów na złamanej krawędzi (ślady po wiązaniach mocujących?). Zachowane wymiary wyrobu wynoszą: wysokość – 6,2 cm, długość – 5,2 cm, grubość (część środkowa) – 0,6 cm, grubość tyłca – 0,35-0,4 cm.

2. ciosło szlifowane w całości o trapezowatym zarysie płaszczyznowym, w przekroju poprzecznym czworosienne o zaokrąglonych ściankach, płasko-wypukłe (Ryc. 38; 12:2S; 20). Jego ostrze jest skośnie łukowate w rzucie płaszczyznowym i silnie łukowate w rzucie poprzecznym. Natomiast obuch narzędzia jest skośny, częściowo krawędziowy z zagładzonymi śladami punktowych uderzeń. Ciosło zostało wykonane z ortoamfibolitu (por. rozdz. II.6). Jego wymiary wynoszą: długość – 5,95 cm, szerokość obucha – 2,1 cm, szerokość ostrza – 3,5 cm, grubość części przyobuchowej – 1,9 cm, grubość przy ostrzu – 1,5 cm.

3. ostrze sztyletu (sztych) o zarysie trójkąta równobocznego (Ryc. 39:1; 12:3S; 19), szlifowany na całej powierzchni – element sztyletu o konstrukcji segmentowej. Jedna krawędź boczna została zatępiona, a dwie zbieżne zaostrome przez szlifowanie. Ostrze wykonano z granitognejsu ze względu na parametry mechaniczne tej skały (por. rozdz. II.6) bez wykorzystania naturalnych jej powierzchni. Formę płaską uzyskano wyłącznie w wyniku obróbki. Wymiary ostrza wynoszą: długość – 3,7 cm, szerokość – 3,1 cm, grubość – 0,25 cm.

4. segment sztyletu o konstrukcji składankowej (prostokątne ostrze tylkowe – najkrótsze) szlifowany na wszystkich płaszczyznach z trzema zatępionymi krawędziami i jedną zaostrzoną (Ryc. 39:3; 12:3S; 19). Prostokątny w przekroju poprzecznym z klinowato zakończonym krótszym bokiem, stanowiącym krawędź ostrza. Wykonany, podobnie jak sztych, z granitognejsu (por. rozdz. II.6). Wymiary wkładki segmentowej wynoszą: długość – 2,35 cm, szerokość – 1,2-1,25 cm, grubość – 0,25 cm.

5. segment sztyletu o konstrukcji składankowej (prostokątne ostrze tylkowe o lekko trapezowatym zarysie – średniej długości w stosunku do pozostałych) szlifowany na wszystkich płaszczyznach z trzema zatępionymi krawędziami i jedną zaostrzoną (Ryc. 39:2; 12:3S; 19). Prostokątny w przekroju poprzecznym z klinowato zakończonym krótszym bokiem, stanowiącym krawędź ostrza. Wykonany, podobnie jak sztych i najkrótszy

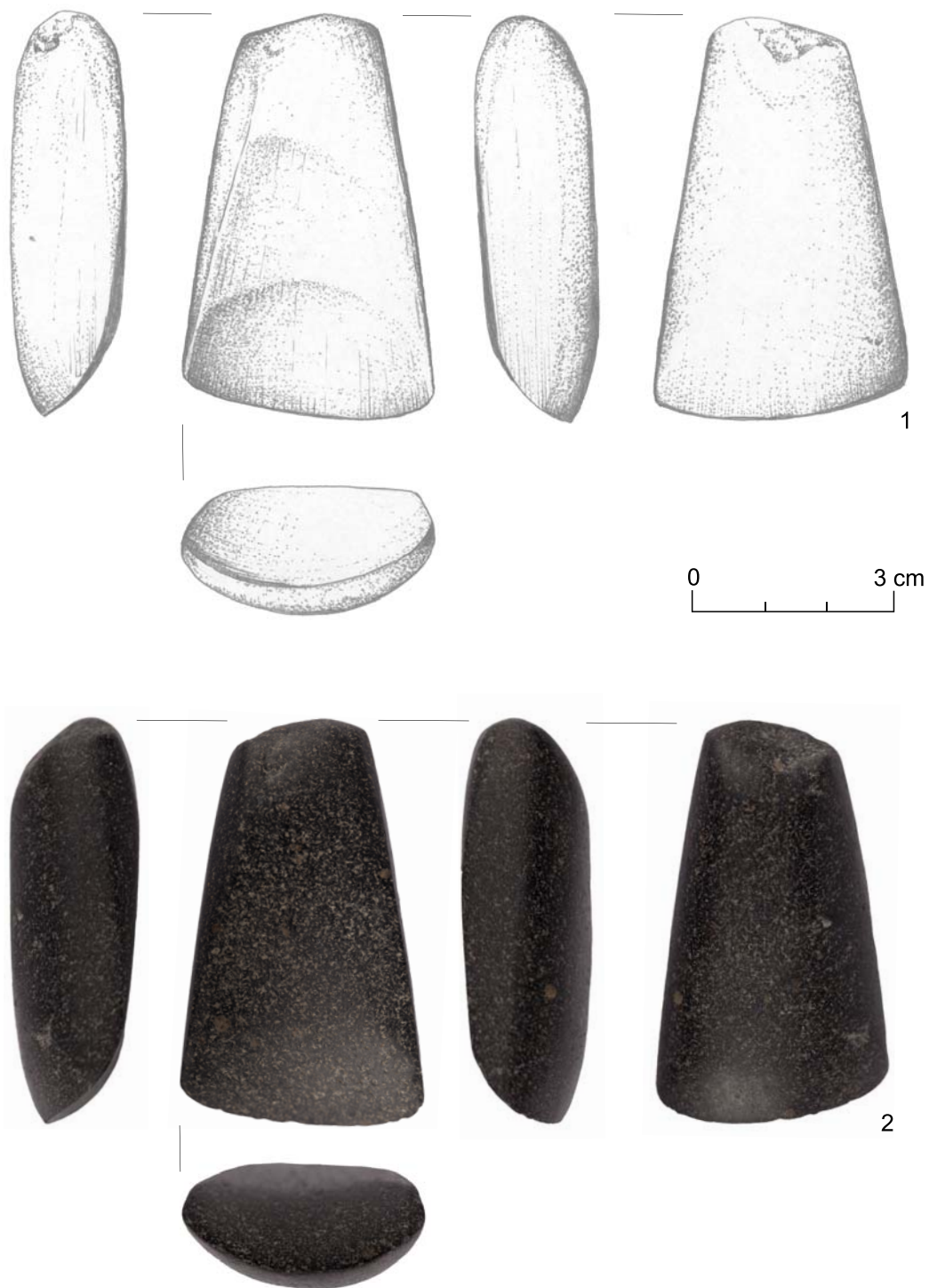
the sides starting from the base and the cutting edge, as well as from the fragments of the holes on the broken surface (traces left by fastening?). The preserved dimensions of the artefact are: height – 6.2 cm, length – 5.2 cm, thickness (middle part) – 0.6 cm, thickness of the back – 0.35-0.4 cm.

2. an adze polished on the whole surface, of trapezoid contour, and of tetragonal cross section with rounded, plano-convex sides (Fig. 38; 12:2S; 20). Its cutting edge is obliquely arched in planar projection and strongly arched in transverse projection. The poll of the tool is slanted, partially edged, with slightly smoothed punctiform percussion marks. The adze is made of orthoamphibolite (cf. chap. II.6). Its dimensions are: length – 5.95 cm, width of the poll – 2.1 cm, width of the cutting edge – 3.5 cm, thickness of the poll area – 1.9 cm, thickness of the cutting edge – 1.5 cm.

3. the blade of a dagger (point) of an isosceles triangle contour (Fig. 39:1; 12:3S; 19), polished on the whole surface – an element of a dagger constructed from segments. One lateral edge was blunted, two other were sharpened by polishing. The blade was made of granite gneiss because of the mechanical properties of that rock (cf. chap. II.6) without exploiting its natural surfaces. The flat surface was shaped exclusively by working the material. The blade measurements are: length – 3.7 cm, width – 3.1 cm, thickness – 0.25 cm.

4. a segment of a dagger constructed from segments (rectangular insert – the shortest one), polished on all surfaces with three blunted edges and a sharpened one (Fig. 39:3; 12:3S; 19). It has a rectangular cross section with a wedge-shaped end of the short side, which is the edge of the insert. It is made, like the point of the dagger, of granite gneiss (cf. chap. II.6). The dimensions of the segment insert are: length – 2.35 cm, width – 1.2-1.25 cm, thickness – 0.25 cm.

5. a segment of a dagger constructed from segments (rectangular insert of a slightly trapezoid contour – of average length compared to the other ones found in the assemblage), polished on all surfaces, with three blunted edges and one sharpened (Fig. 39:2; 12:3S; 19). It has a rectangular cross section, with a wedge-shaped end of the side which is the edge of the insert. It is made, like the point of the dagger and the shortest segment,



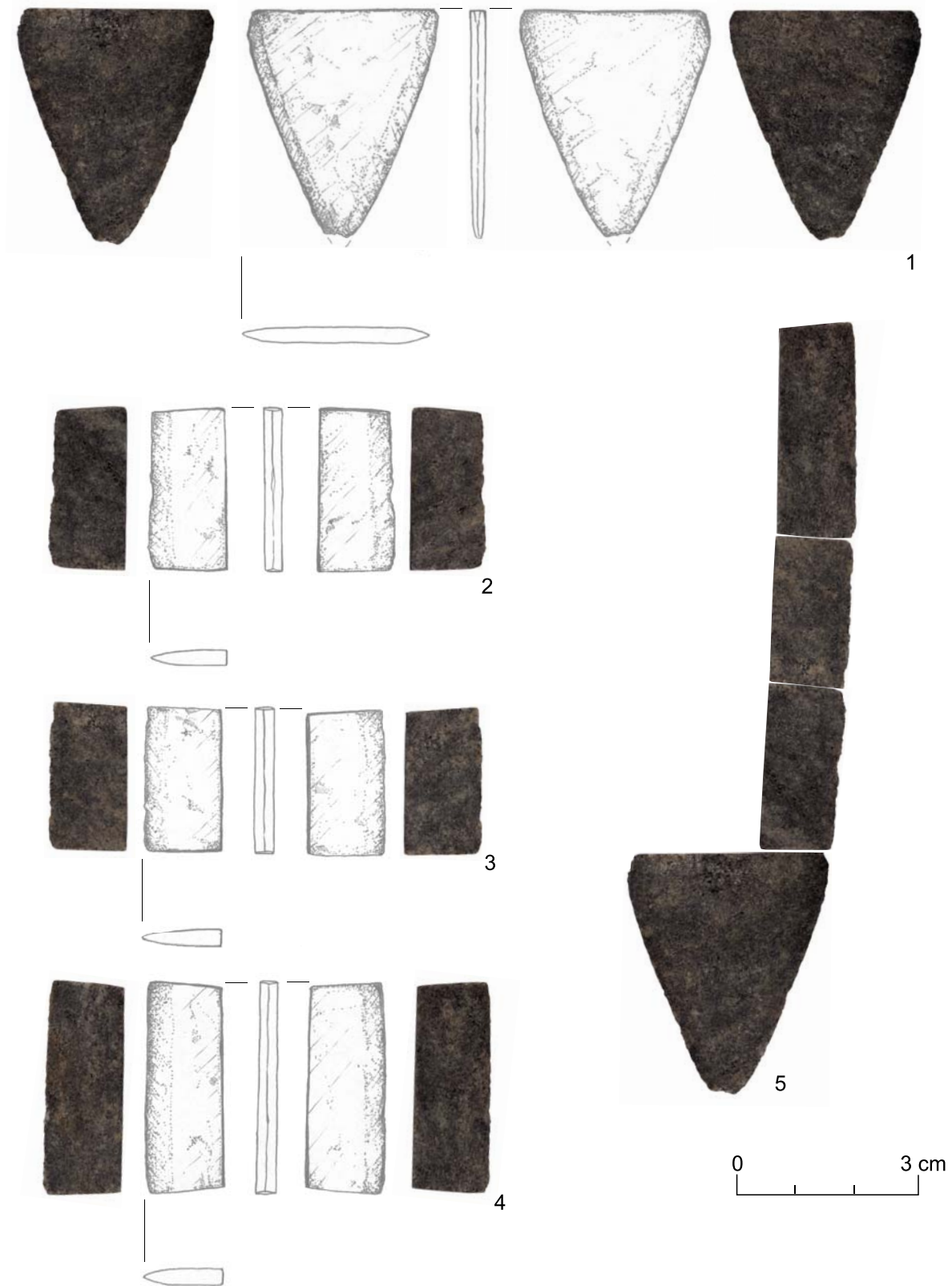
Ryc. 38. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Ciosło kamienne  
 Fig. 38. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Stone adze

segment, z granitognejsu (por. rozdz. II.6). Wymiary wkładki segmentowej wynoszą: długość – 2,7 cm, szerokość – 1,2-1,3 cm, grubość – 0,25 cm.

6. segment sztyletu o konstrukcji składankowej (prostokątne ostrze tylkowe o lekko trapezowatym zarysie – najdłuższe) szlifowany na wszystkich płaszczyznach z trzema zatępionymi krawędziami i jedną zastrzoną (Ryc. 39:4; 12:3S; 19). Prostokątny w przekroju

of granite gneiss (cf. chap. II.6). The dimensions of the segment insert are: length – 2.7 cm, width – 1.2-1.3 cm, thickness – 0.25 cm.

6. a segment of a dagger constructed from segments (rectangular insert of a slightly trapezoid contour – the longest), polished on all surfaces, with three blunted edges and one sharpened (Fig. 39:4; 12:3S; 19). It has a rectangular cross section, with a wedge-shaped end



Ryc. 39. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Kamienne wkładki sztyletu wraz z rekonstrukcją ich prawdopodobnego układu

Fig. 39. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Stone dagger inserts with reconstruction of possible construction



poprzecznym z klinowato zakończonym krótszym bokiem, stanowiącym ostrą krawędź. Wykonany, podobnie jak sztych i wcześniej opisane krótsze segmenty, z granitognejsu (por. rozdz. II.6). Wymiary wkładki segmentowej wynoszą: długość – 3,4 cm, szerokość – 1,15-1,25 cm, grubość – 0,3 cm.

of the side which is the sharp edge. It is made, like the point of the dagger and the other segments mentioned above, of granite gneiss (cf. chap. II.6). The dimensions of the segment insert are: length – 3.4 cm, width – 1.15-1.25 cm, thickness – 0.3 cm.



Ryc. 40. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Prostownik strzał *in situ*  
Fig. 40. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Arrow straightener *in situ*

7. prostownik strzał do łuku – oselka (Ryc. 40; 41; 12:4S), wykonany z płaskiego, owalnego otoczaka piaskowca krzemionkowo-ilastego (por. rozdz. II.6) z utworzoną na części obwodu zeszlifowaną płaszczyzną. Wymiary okazu wynoszą: długość – 7,05 cm, szerokość – 5,65 cm, grubość – 2,1-2,4 cm.

7. an arrow straightener – sharpening stone (Fig. 40; 41; 12:4S), made of a flat rounded cobble of silica-loam sandstone (cf. chap. II.6), with a flattened surface formed along a part of its circumference. The dimensions of the specimen are: length – 7.05 cm, width – 5.65 cm, thickness – 2.1-2.4 cm.

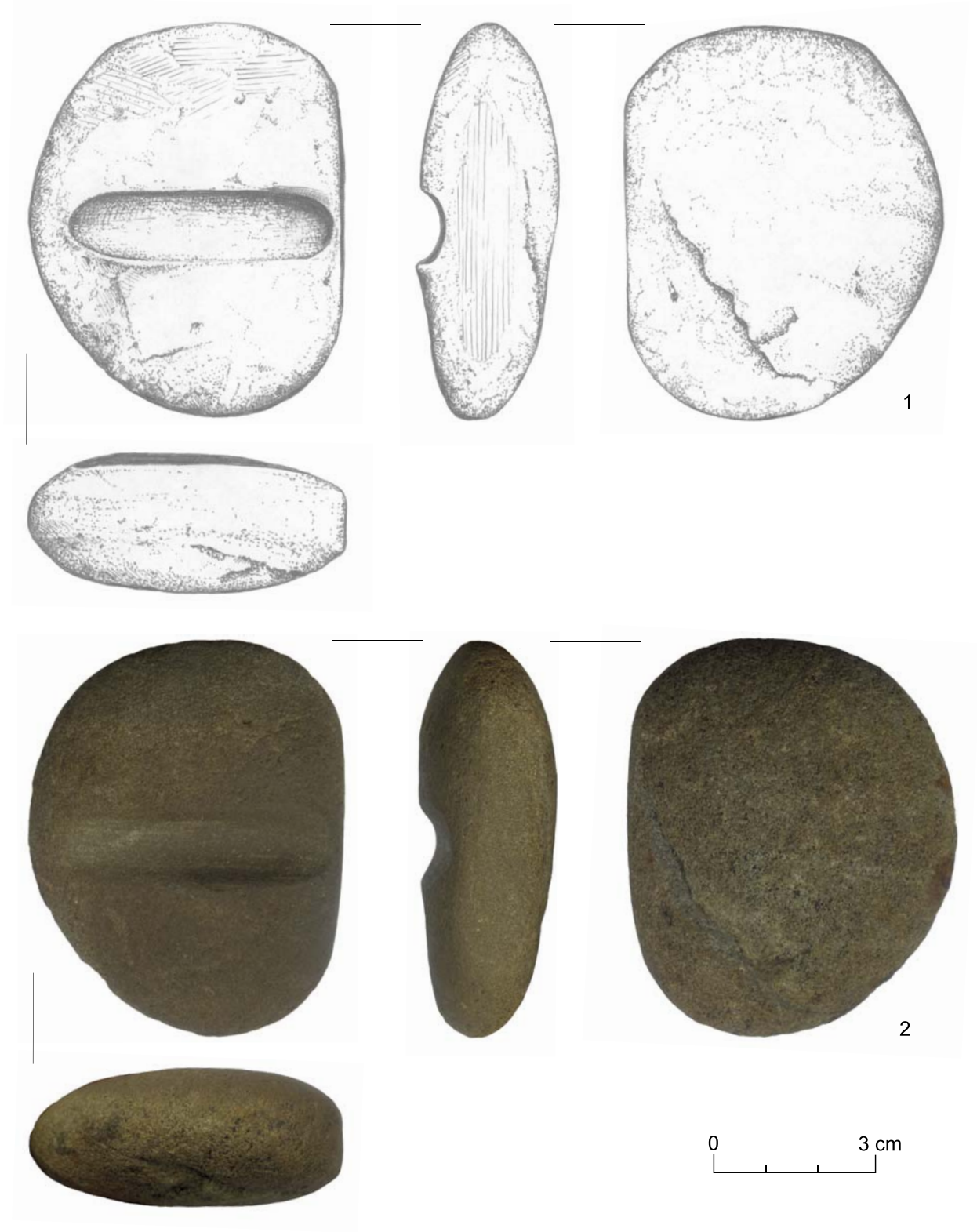
Opisane wyroby to trzy formy o jednolitej budowie (Ryc. 37; 38; 41) oraz jedna o konstrukcji segmentowej (Ryc. 39). Każdy z nich został wykonany z innego rodzaju skały, najpewniej narzutowej, dobranej ze względu na parametry mechaniczne danego produktu (por. rozdz. II.6). Można wśród nich wyróżnić narzędzia (ciosło – Ryc. 38 i prostownik strzał – oselkę – Ryc. 41) oraz broń (fragment noża/sztyletu – Ryc. 37 i sztylet o konstrukcji segmentowej – Ryc. 39).

The artefacts described above are three forms of a solid structure (Fig. 37; 38; 41) and one constructed from segments (Fig. 39). Each object was made of a different type of rock, most likely erratic, selected due to the mechanical properties of the products (cf. chap. II.6). They include tools (adze – Fig. 38 and arrow straightener – sharpening stone – Fig. 41) and weapons (a fragment of a knife/dagger – Fig. 37 and a dagger constructed from segments – Fig. 39).

Pierwsze z kategorii narzędzi – ciosło nie należy do wyznaczników kulturowych ani chronologicznych. Jego trapezowata forma oraz rodzaj surowca sugerują nawiązania do wytwórczości kamieniarskiej późnoneolitycznych społeczności Niziny Europejskiej. Najbliższe jednak analogie pochodzą z południowo-wschodniego побережа Bałtyku. Najbardziej czytelne są na stanowisku 6 w Šventoji na Litwie (zob. Rimantienė 2005, Abb. 262), gdzie odkryto również synkretyczną ceramikę

The first object in the category of tools – the adze is not characteristic in terms of culture or chronology. Its trapezoid form and the type of raw material suggest connections with the stone industry of the Late Neolithic communities of the North European Plain. The closest analogies come from the south-eastern coastal region of the Baltic Sea. They are the most obvious at site 6 in Šventoji in Lithuania (see Rimantienė 2005, Abb. 262), where syncretic pottery with stylistic components of the





Ryc. 41. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Prostownik strzał  
 Fig. 41. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Arrow straightener

z komponentami stylistyki kultury Narva i KAK, pochodzącą z połowy III tys. przed Chr. (por. Rimantiene 2005, s. 126, 127). Różnej formy i wielkości kamienne narzędzia siekierowate z rozmaitych surowców skalnych znane są także z wielu rejonów kultury pucharów dzwonowatych i jej grup lokalnych, np. z obszaru wschodniej

Narva culture and the GAC, dated to the middle of the 3<sup>rd</sup> millennium BC, was also discovered (cf. Rimantiene 2005, pp. 126, 127). Different forms of axe-like tools of different sizes, made of different rock materials are also known from many regions covered by the Bell Beaker culture and its local groups, e.g. from eastern Spain,

Hiszpanii, południowo-wschodniej Francji czy środkowych Niemiec (por. Bernabeu 1984, s. 22, fig. 36:7; Lemercier 2002, fig. 24; Hille 2012, Tafel 15:7, 8; 82:2). W tym kontekście egzemplarz z Supraśla jawi się jako jeden z typowych elementów inwentarza tej jednostki. Brak ewidentnych śladów pracy tym narzędziem (por. rozdz. II.10) jest przesłanką do stwierdzenia jego reprezentacyjnej i symbolicznej funkcji, będącej nośnikiem informacji o twórcy-użytkowniku, być może specjalście (niekoniecznie kamieniarzu).

Kolejne z narzędzi – prostownik o potwierdzonej funkcji prostowania drzewca strzał (por. rozdz. II.10 i II.11), mógł być ponadto przyrządem spełniającym rolę oselki do szlifowania ze względu na rodzaj kamienia oraz obecność zagładzonych powierzchni (por. rozdz. II.6). Dodatkową funkcję tego narzędzia wzmacnia fakt jego obecności w kontekście krzemienego grocika ze szlifowanymi krawędziami bocznymi. Prostownik należy do wyrobów stosunkowo rzadkich wśród znalezisk PDz. Poza obszarem Polski najczęściej wymieniane są nieliczne egzemplarze z terenu Danii, Niemiec Środkowych i Bawarii oraz z Czech i Moraw (por. Czebreszuk 2001a, s. 129, ryc. 30; Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 53tdl.; Hille 2012, Tafel 18: 3, 4; 36: 4, 5; 71: 14,15; 80: 5). Natomiast w Polsce pojedyncze zabytki tego typu dokumentowane są w różnych regionach i kontekstach związanych z PDz. W Małopolsce znany jest zaledwie jeden przykład dwuczęściowego prostownika strzał z grobu w Beradzi (Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 52, tabl. VI: 5-5, 5-6). Kolejny egzemplarz pochodzi z otoczenia późnoneolitycznego grobu w Dudce na Pojezierzu Mazurskim (Gumiński, Kowalski 2011, s. 477, ryc. 8). Następny z tego regionu znany jest z Ząbia, lecz jako znalezisko bez wyraźnego kontekstu grobowego, łączone z zespołami typu Ząbie-Szestno ze schyłku neolitu i początku epoki brązu (Manasterski 2009, s. 100, tabl. 70: 1). Ostatni, należący do znalezisk osadowych, pochodzi z Rybin na Kujawach i zaliczony został do TKK (por. Makarowicz 1998, tabl. 95: 6; 2010, s. 188, 189). Należy podkreślić, że prostowniki strzał związane z PDz są morfologicznie zróżnicowane (jedno- i dwuelementowe), co może wynikać z ich przeznaczenia do prostowania drzewców z różnych surowców (drewno, trzcina). Bywa, że okazy jednoelementowe są mylone z niewykończonymi formami odlewniczymi, jak np. zabytek z Drohicznyna-Kozarówki na Podlasiu (por. Dąbrowski 1997, s. 78, ryc. 64a). W tym miejscu warto zaznaczyć, że wśród najstarszych znalezisk prostowników strzał na Bliskim Wschodzie, zaliczonych do okresu protoneolitu, występują tylko formy jednoelementowe z różnych gatunków skał, zarówno owalne

south-eastern France, or central Germany (cf. Bernabeu 1984, s. 22, fig. 36:7; Lemercier 2002, fig. 24; Hille 2012, Pl. 15:7, 8; 82:2). In this context, the specimen from Supraśl seems to be one of the typical elements of the inventory of that cultural unit. The lack of conclusive traces proving that the tool was used for work (cf. chap. II.10) is a reason to identify its representative and symbolic function of a carrier of information about the creator-user, perhaps a specialist (not necessarily in stone-working).

Another tool – the arrow straightener, which performed the confirmed function of straightening arrow shafts (cf. chaps. II.10 and II.11), could additionally be a tool which functioned as a sharpening stone due to the type of stone and the presence of polished surfaces (cf. chap. II.6). This additional function of the tool is emphasized by the fact of its presence in the context of a flint arrowhead with polished lateral edges. Straighteners are relatively rare finds in the BB environment. Outside the Polish territory, sparse specimens of that tool are reported in Denmark, central Germany and Bavaria, as well as the Czech Republic and Moravia (cf. Czebreszuk 2001a, p. 129, fig. 30; Budziszewski, Włodarczak 2010, p. 53, more references listed there; Hille 2012, pls. 18: 3, 4; 36: 4, 5; 71: 14,15; 80: 5). In Poland, very few artefacts of this type are documented in different regions and contexts associated with the BB. Only one instance is known in Lesser Poland – a two-part arrow straightener from the grave in Beradz (Budziszewski, Włodarczak 2010, p. 52, pl. VI: 5-5, 5-6). Another one comes from the vicinity of a Late Neolithic grave in Dudka in the Masurian Lake District (Gumiński, Kowalski 2011, p. 477, fig. 8). Another example from this region is known from Ząbie, however, without a clear grave context, it is associated with assemblages similar to Ząbie-Szestno dated to the end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age (Manasterski 2009, p. 100, pl. 70: 1). The last one, which belongs to settlement sources, was discovered in Rybiny in Cuyavia and attributed to the TCC (cf. Makarowicz 1998, pl. 95: 6; 2010, pp. 188, 189). It must be emphasized that arrow straighteners associated with the BB are morphologically varied (one- or two-part types), which can result from their function of straightening shafts made of different materials (wood, reed). There are cases in which some one-part forms are mistaken for unfinished casting molds as, for instance, the artefact from Drohicznyna-Kozarówka in Podlachia (cf. Dąbrowski 1997, p. 78, fig. 64a). The oldest finds of arrow straighteners in the Near East, dated to the Proto-Neolithic, include only one-part forms made

z otoczków, jak i prostokątne, płasko-wypukłe i w większości ornamentowane (por. Aurenche, Kozłowski 1999, pls. 2-6, 2-7; Mazurowski, Kanjou 2012, s. 76, 77, pls. 68, 69, 71-73, 75-82). W tym kontekście można uznać, że okaz z Supraśla, ze względu na morfologię, wydaje się być jednym z najbardziej pierwotnych i podstawowych form tego typu narzędzi związanych z produkcją strzał (być może właśnie trzcinowych por. Rodz II.11). W naszych rozważaniach warto zwrócić uwagę także na fakt, że przedmioty tego typu w jednostkach neolitycznych najliczniej występują do połowy III tys. przed Chr. na obszarze strefy leśnej i lasostepu Euroazji od środkowego Dniepru aż do górnej Angary (np. Oshibkina 1996, ryc. 10:16; 86:12; 88:43; 96:37), nawet w formie glinianej (Oshibkina 1996, s. 259, ryc. 86:25). Prostownik z Supraśla jest kolejnym okazem z obszaru północno-wschodniej Polski, znanym z kontekstu obrzędowo-funeralnego PDz i symbolizującym zapewne ekwipunek łucznika, łącznie z współwystępującym krzemienym grocikiem strzały.

Kamienne elementy broni w obiekcie reprezentowane są przez dwa typy sztyletów/noży (?) (Ryc. 37 i 39). Obydwie formy zarówno ta z jednolitym ostrzem, jak i ta o konstrukcji segmentowej nie mają bezpośrednich analogii wśród publikowanych kamiennych znalezisk pradziejowych. Są więc pierwszymi, niespotykanymi dotąd kamiennymi sztyletami w kontekście PDz. Fragment noża/sztyletu o jednolitym ostrzu (Ryc. 37) może stanowić kamienną replikę lub imitację metalowych (miedzianych) okazów z otworami na nity do rękojeści, znanych z PDz, np. z terenu Hiszpanii, czy z obszaru zachodnich Niemiec (por. Bernabeu 1984, fig. 18: 23; Raetzl-Fabian 1983, s. 70). Podobieństwo to wzmacnia najnowsze znalezisko całego, lecz nieco mniejszego, kamiennego sztyletu w kolejnym obiekcie obrzędowym PDz, odkrytym na stanowisku 3 w Supraślu (Ryc. 42; Manasterski 2015a). Jego morfologia ściśle nawiązuje do analizowanego fragmentu większego okazu zarówno pod względem zarysu, jak i wykończenia krawędzi ostrza (jednej tępej i przeciwległej – zaostrej)<sup>9</sup>. Obydwa porównywane kamienne egzemplarze poza wielkością i rodzajem surowca skalnego różnią się miejscem umieszczenia otworów na rękojeść, co w przypadku opisywanego fragmentu ma znaczenie dla interpretacji jego funkcji. Zachowane ślady po otworach na odłamanej krawędzi okazu, a także wyraźne zgrupowania liniowych

of different types of rocks, both oval, fashioned from cobbles, and rectangular as well as plano-convex and mostly ornamented (cf. Aurenche, Kozłowski 1999, pls. 2-6, 2-7; Mazurowski, Kanjou 2012, p. 76, 77, pls. 68, 69, 71-73, 75-82). In this context, the straightener from Supraśl, due to its morphology, seems to be one of the most primitive and basic forms of that type of tools associated with arrow production. It is worth to take into consideration the fact that objects of this type are found in the Neolithic units until the mid-3<sup>rd</sup> millennium BC in the forest and forest-steppe zones of Eurasia from the middle Dnieper River as far as the upper Angara River (e.g. Oshibkina 1996, fig. 10:16; 86:12; 88:43; 96:37), even in the clay form (Oshibkina 1996, p. 259, fig. 86:25). The straightener from Supraśl is another specimen from north-eastern Poland, known from a funerary-ritual context of the BB, and most probably symbolizing, together with the small flint arrowhead, the gear of an archer.

Stone elements of weapons placed in the feature are represented by two types of daggers/knives (?) (Fig. 37, 39). Both forms, the one with a solid blade and the one constructed from segments lack direct analogies among published prehistoric stone sources. Therefore, they are the first, previously absent, stone daggers in the context of the BB. The fragment of the knife/dagger with a solid blade (Fig. 37) could be a stone replica or imitation of metal (copper) specimens with perforations for rivets fastening the blade to the handle, known from the BB, e.g. from Spain or western Germany (cf. Bernabeu 1984, fig. 18:23; Raetzl-Fabian 1983, p. 70). This similarity is further strengthened by the discovery of the whole, slightly smaller, stone dagger in another ritual feature associated with the BB, recovered at site 3 in Supraśl (Fig. 42; Manasterski 2015a). Its morphology is closely connected with the analyzed fragment of the bigger specimen, both in terms of the contour, and the finish of the edge of its blade (one blunt and the opposite one – sharpened)<sup>9</sup>. Both compared stone artefacts differ, apart from the dimensions and the type of the rock raw material, in terms of the placement of the perforations for fastening the handle, which, in the case of the fragment in question, influences the interpretation of its function. The preserved fragments of the perforations of the broken edge of the artefact, together with the clear clusters of linear marks on the surface (associated with

<sup>9</sup> W odniesieniu do współczesnej broni białej taka konstrukcja ostrza jest celowa i ma za zadanie wzmocnić wytrzymałość klingi w momencie zadania ciosu ofierze. Jest też stosowana w przypadku bagnatów lub noży szturmowych.

<sup>9</sup> In the case of modern cold weapons, such a structure is intentional and its objective is the strengthening of the blade at the moment of hitting the victim. It is also used in bayonets and combat knives.



Ryc. 42. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 2 – zespół obrzędowy Pucharów dzwonowatych. Kamienne ostrze sztyletu  
 Fig. 42. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 2 – Bell Beakers ritual complex. Stone blade of a dagger

rys na powierzchni (związanych raczej z obwiązywaniem, a nie szlifowaniem – por. rozdz. II.10), odchodzących również od otworów, mogą wskazywać na mocowanie danego przedmiotu jak berła sztyletowego.

Drugi okaz broni z segmentowym ostrzem, wydaje się najpełniej nawiązywać do morfologii współczesnych noży szturmowych. Wszystkie kamienne wkładki tworzą zwartą kompozycję jednostronnie ostrej krawędzi sztyletu i dwustronnie ostrego sztychu. Przeciwnie, tępa krawędź musiała być w tym przypadku wykonana z materiału organicznego (drewno, kość, poroże), który nie zachował się do naszych czasów. Wskazanie na tego typu konstrukcję omawianego sztyletu jest jedną z najbardziej prawdopodobnych hipotez wyjaśniających brak w obiekcie elementów tworzących jego drugą, ostrą krawędź; w odróżnieniu od hipotezy o celowej dekompozycji przedmiotu.

Obydwa egzemplarze broni ze względu na ich unikatowość oraz brak czytelných śladów długotrwałego używania (por. rozdz. II.10) można uznać za uzbrojenie paradne i elitarne. Z uwagi na zastosowanie do ich produkcji skał z tarczy skandynawskiej, najpewniej pochodzenia narzutowego<sup>10</sup> oraz na niezwykłą precyzję wykonania tych form, to wytwórców-kamieniarzy

lashing, not polishing of the surface – cf. chap. II.10) issuing also from the perforations, might indicate the fastening method similar to the one used for a halberd.

The other specimen of a weapon, constructed from segments, seems to show resemblance to the morphology of modern combat knives. All the stone inserts constitute a compact composition of the edge which is sharp on one side and the point sharp on both sides. The opposite, blunt edge must have been made of an organic material (wood, bone, antler) which has not been preserved to the modern times. The suggestion of such a structure of the artefact is one of the most likely hypotheses explaining the absence of elements constituting the other sharp edge, as opposed to the theory claiming intentional decomposition of the specimen.

Both weapons, because of their unique character and absence of conclusive marks confirming their long-term use (cf. chap. II.6), can be regarded as pieces for display and manifestation of prestige. Due to the exploitation of the rocks from the Fennoscandian Shiels, most probably of erratic origin,<sup>10</sup> and the exceptional quality of the craftsmanship of these forms, the craftsmen should be associated with the stone-working tradition of the

<sup>10</sup> Sztylet o składankowej konstrukcji ostrza został wykonany ze skały pochodzącej z okolic Sztokholmu (por. rozdz. II.6). Fakt ten może wskazywać na kierunek importu surowca lub wyrobu. Równie prawdopodobne jest także pochodzenie skały z lokalnych złóż narzutowych na Podlasiu.

<sup>10</sup> The dagger constructed from elements was made of a rock which comes from the vicinity of Stockholm (cf. chap. II.6). This fact could indicate the direction of the importation of the raw material or product. It is equally likely that the rock came from the local erratic deposits in Podlachia.

należy kojarzyć z tradycją kamieniarską ugrupowań Europy Północnej, wytwarzających sztylety kamienne (np. z tradycją *Slate Culture* z północnej i środkowej Szwecji). Niezwykle rzadki import kamiennego sztyletu z obszaru tej jednostki do środowiska wczesnej kultury Zedmar w Szczepankach na Pojezierzu Mazurskim (por. Gumiński 2012, s. 107-111) może przemawiać za pewnego rodzaju początkiem kontaktów społeczności z terenu północno-wschodniej Polski ze specjalistami ze wskazanego ośrodka.

Wszystkie typy wymienionych przedmiotów z różnym nasileniem spotykane są w grobach PDz. Zwykle nie są one identyczne, lecz jedynie zbliżone, bo zróżnicowane surowcowo czy morfologicznie. Należą jednak do typowych elementów wyposażenia grobów, symbolizujących wysoki status bądź rangę zmarłego, przeważnie mężczyzny.

### 3.1.2.5. Wyroby bursztynowe

Wśród eko- i artefaktów tworzących zespół źródeł zabytkowych o charakterze obrzędowo-funeralnym znalazły się także dwie części dwóch różnej wielkości paciorków (Ryc. 43; 14:1A, 2A), wykonanych z bursztynu bałtyckiego (por. rozdz. II.12). Znajdowały się one w towarzystwie spalonych kości ludzkich. Biorąc pod uwagę fakt, że z jednej strony nie stwierdzono innych fragmentów bursztynu, z drugiej zaś, że w obydwu przypadkach powierzchnie złamań były pokryte taką samą patyną, jak powierzchnie wygładzone ozdób oraz nie stwierdzono śladów przegrzania, należy uznać, że ozdoby zostały przełamane i tylko ich części umieszczono z garścią rozdrobnionych, ciepłych kości. Kontekst odkrycia tego niewielkiego skupiska w obrębie omawianego obiektu sugeruje, że wspomniane kości i ułamki ozdób bursztynowych mogły znajdować się dodatkowo w zawiniątku lub woreczku z surowca organicznego.

Obydwa prezentowane fragmenty ozdób pochodzą z paciorków kolistych. Mniejszy z nich (Ryc. 43:2; 14:1A;), to ułamek niewielkiego okazu typu 1EII według klasyfikacji R.F. Mazurowskiego dla obszaru Europy Środkowej (Mazurowski 1983, s. 30, tabl. II) lub 1A według C. Beck'a i S. Shennan'a dla Wysp Brytyjskich (Beck, Shennan 1991, s. 53, ryc. 4.1). Istotną różnicę między przywołanymi typami stanowi pewien niuans technologiczny związany ze sposobem wiercenia otworu. W naszym przypadku odpowiada on okazom znanym z Wysp Brytyjskich, co pozwala łączyć tę ozdobę z brytyjską ekumena PDz.

North European groups which manufactured stone daggers (e.g. with the tradition of the *Slate culture* from northern and central Sweden). The extremely rare case of importation of a stone dagger from the region covered by this cultural unit to the Early Zedmar culture area in Szczepanki in the Masurian Lake District (cf. Gumiński 2012, pp. 107-111) could indicate a type of initial stage of contacts between communities from north-eastern Poland and specialists from that unit.

All the types of artefacts are present, with a varied frequency, in BB burials. They are usually not identical, but only similar, since they vary in terms of the raw material or morphology. Nevertheless, they are typical elements of grave goods, symbolizing a high status or importance of the deceased, usually a man.

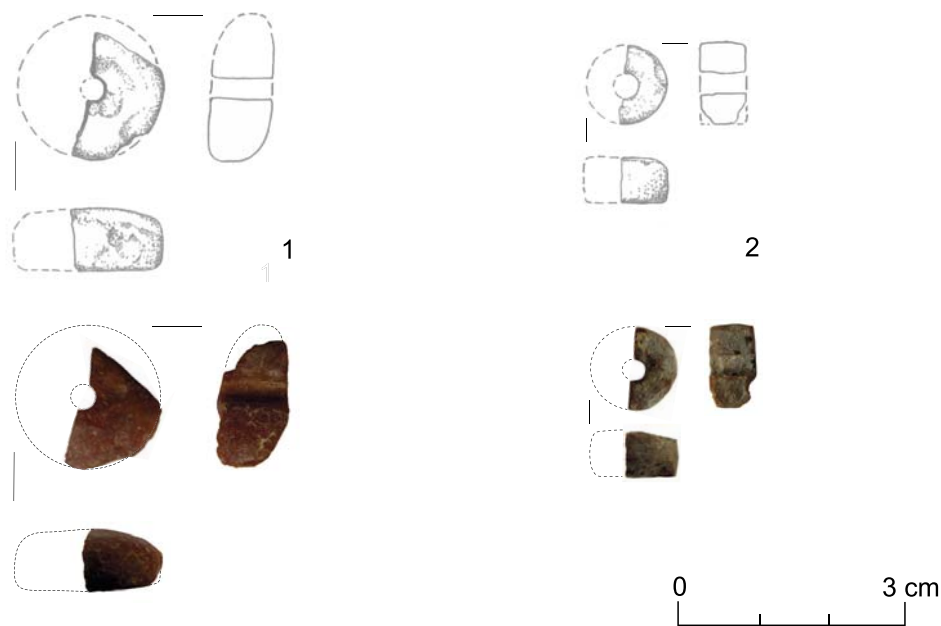
### 3.1.2.5. Amber artefacts

The eco- and artefacts recovered from the assemblage of sources of funerary-ritual character included two parts of two beads of different sizes (Fig. 43; 14:1A, 2A), manufactured from the Baltic amber (cf. chap. II.12). Both fragments were found with burned human bones. Taking into consideration the fact that, on one hand, there were no other pieces of amber, on the other, in both cases the broken surfaces were covered with patina of the same type as the one on the polished surfaces and no traces of overheating were found, it can be concluded that the ornaments were broken and only their large fragments were deposited together with a minor part crumbled burned human bones. The context in which this small assemblage was discovered in the feature suggests that the bones and fragments of amber ornaments had been additionally placed in a bundle or bag made of organic material.

Both fragments of ornaments represent circular beads. The smaller one (Fig. 43:2; 14:1A) is fragment of a fairly small specimen of 1EII type according to the classification by R. F. Mazurowski for Central Europe (Mazurowski 1983, p. 30, pl. II) or 1A according to C. Beck and S. Shennan for the British Isles (Beck, Shennan 1991, p. 53, fig. 4.1). A certain technological detail connected with the drilling of the perforation constitutes a significant difference between the types which are referred to. In this case, it corresponds with the specimens from the British Isles, which means the ornament can be related to the British "beaker" ecumene.

The fragment of a bigger bead (Fig. 43:1; 14:2A) of 4BIa type according to the classification by





Ryc. 43. Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 1 – zespół obrzędowo-funeralny Pucharów Dzwonowatych. Paciorki bursztynowe  
 Fig. 43. Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 1 – Bell Beakers funerary-ritual complex. Amber beads

Fragment większego paciorka (Ryc. 43:1; 14:2A) w typie 4B1a według klasyfikacji R.F. Mazurowskiego dla obszaru Europy Środkowej (Mazurowski 1983, s. 47, tabl. VII.2) lub w typie 2 według klasyfikacji C. Becka i S. Shennana dla Wysp Brytyjskich (Beck, Shennan 1991, s. 53, ryc. 4.1), podobnie jak okaz opisany wcześniej, posiada otwór wiercony w sposób charakterystyczny dla „jubilerów” z Wysp Brytyjskich. Ta przesłanka technologiczna wskazuje także na jego proveniencję.

Podsumowując, można stwierdzić, że choć obydwa omawiane okazy mieszczą się w ogólnej tendencji stylistycznej i technologicznej charakteryzującej przełom neolitu i epoki brązu w Europie, to ze względów technologicznych należy łączyć je z wytwórczością zachodnioeuropejską – najpewniej z Wyspami Brytyjskimi. Tam też ozdoby analogiczne do naszych były w wielu przypadkach znajdowane w kontekście PDz. Na Wyspy Brytyjskie bursztyn mógł docierać jako surowiec importowany lub być pozyskiwany na miejscu<sup>11</sup>. Nie oznacza to jednak, że ozdoby z prezentowanego obiektu w Supraślu zostały bez wątpienia wytworzone tak daleko od miejsca znalezienia, bowiem możliwe jest wykonanie takich artefaktów z surowca występującego nad południowo-wschodnimi pobrzeżami Bałtyku przez wytwórcę przybyłego tu z zewnątrz.

R.F. Mazurowski for Central Europe (Mazurowski 1983, p. 47, pl. VII.2) or type 2 according to the classification by C. Beck and S. Shennan for the British Isles (Beck, Shennan 1991, p. 53, fig. 4.1) also has a perforation drilled in a manner characteristic for the “jewellers” from the British Isles. This technological trait also indicates its provenance.

Summing up, it can be concluded that even though the two artefacts are consistent with the general stylistic and technological tendencies characteristic for the end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age in Europe, for technological reasons they should be associated with western-European manufacture, most probably with the British Isles. This is where ornaments similar to these particular ones were frequently found in BB contexts. Amber was possibly imported or recovered locally at the British Isles<sup>11</sup>. It does not necessarily mean, however, that the ornaments excavated in the feature in Supraśl were definitely manufactured far away from the place where they were discovered, as it was possible for a craftsman who had come from a foreign land to develop such artefacts from the raw material found in the south-eastern coastal area of the Baltic Sea.

<sup>11</sup> Sukcynit jest tu sporadycznie wyrzucany w pasie nadmorskim Morza Północnego (Paterson 2014; Jarzembowski 2015).

<sup>11</sup> Succinite is sporadically found in the coastal area of the North Sea (Paterson 2014; Jarzembowski 2015).

### 3.1.3. Analiza kulturowo-chronologiczna i funkcjonalna obiektu

Omawiany obiekt nie ma bezpośrednich odniesień do publikowanych znalezisk pradziejowych, dlatego w celu identyfikacji kulturowej i chronologicznej należy skoncentrować się na jego częściach składowych. Tworzą go cztery kategorie surowcowe eko- i artefaktów. Pierwsze z nich to zgrupowanie niewielkiej ilości drobnych, przepalonych ludzkich szczątków kostnych, pochodzących z części dwóch osobników – dorosłego i młodocianego. Kolejne to artefakty: ceramika naczyniowa, przedmioty kamienne, krzemienne i bursztynowe.

W przypadku pierwszego z wymienionych rodzaju wyrobów wyróżniono jedno całe naczynie oraz pojedyncze fragmenty pochodzące z 10 różnych pojemników o formach i dekoracji typowej dla PDz (Ryc. 22-33). Większość zidentyfikowanych cech ceramiki łączy ją z obszarem Półwyspu Iberyjskiego, w części przypadków także z terenem Francji, a w jednym z zachodnią strefą Niziny Środkoeuropejskiej. Wśród tej grupy zabytków (por. rozdz. 3.1.2.2) zidentyfikowano fragmenty czterech małych pucharków dzwonowatych, bogato zdobionych układami strefowymi i strefowo-metopowymi (Ryc. 22-25). Tyle samo podobnie dekorowanych mis, spośród których trzy były w kształcie wycinka kuli (Ryc. 26, 27, 30), a jedna profilowana (Ryc. 29). W centrum obiektu stało całe naczynie nieornamentowane w typie dużego pucharu doniczkowatego (Ryc. 32). Było ono popękane i zgniecione od nacisku ziemi. W jego wnętrzu znajdowało się kilka ułamków niezdobionego naczynia baniastego (Ryc. 33), którego powierzchnia była pokryta cienką warstwą dziegciu (por. rozdz. II.9). Kolejny, duży fragment naczynia tego typu był bogato zdobiony (Ryc. 31) i przykrywał skupisko kości. Wymieniona ceramika nie była porozrzucana w obiekcie, lecz współwystępując z eko- i innymi artefaktami układała się w wyraźne strefy-skupiska (por. ryc. 10-14).

Z kolei przedmioty kamienne: dwa sztylety – jeden o konstrukcji segmentowej (Ryc. 39), drugi wskazujący, że najpewniej jest fragmentem berła sztyletowego (Ryc. 37); prostownik strzał (Ryc. 41) oraz ciosło (Ryc. 38), łącznie tworzą unikatowy zbiór narzędzi i broni. Pod względem zestawu form jest on z jednej strony typowy dla wyposażenia elitarnych grobów PDz, a jednocześnie niepowtarzalny w aspekcie surowcowym części jego elementów (kamienne sztylety). Dlatego też zbiór ten łączy tradycyjne elementy cech „pucharowych” prowincji wschodniej i północnej z wytwórczością niższych społeczności późnego neolitu, skupionych wokół NW i SE pobrzeży Bałtyku. W pierwszym przypadku

### 3.1.3. Cultural-chronological and functional analysis of the feature

The analyzed feature does not have direct analogies in published prehistoric sources and for that reason its particular elements must be focussed on in order to identify its cultural affiliation and chronology. It is composed of four categories of eco- and artefacts. First of all, it is an assemblage of rather sparse fragments of burned human bones which come from skeletons of two individuals – an adult and a juvenile one. The other ones are products of human activity: pottery vessels, as well as stone, flint, and amber artefacts.

In the case of the first group of artefacts, one complete vessel and sparse fragments which come from 10 different containers representing forms and decoration typical of the BB (Fig. 22-33) were distinguished in the assemblage. Most identified properties of the pottery show its connection with the Iberian Peninsula, some also the area of France, and in one case, with the western zone of the North European Plain. This group of artefacts includes (cf. chap. 3.1.2.2) fragments of four small bell beakers with a rich ornamentation in zone and zone-metopic patterns (Fig. 22-25). The same number of comparably decorated bowls were identified, three of them resembled spherical sectors (Fig. 26, 27, 30) and one had profiled walls (Fig. 29). The centre of the feature was occupied by a complete unornamented vessel in the type of a large plant-pot beaker (Fig. 32). It was cracked and crushed under the pressure of soil. Inside this container, there were a few fragments of an unornamented gourd-shaped vessel (Fig. 33) with a thin coat of tree tar on its surface (cf. chap. II.9). Another, large fragment of this type of vessel featured rich ornamentation (Fig. 31) and covered the bone assemblage. The pottery was not scattered in the feature, it was distributed in clearly marked zones-accumulations together with the eco- and other artefacts (cf. Fig. 10-14).

The stone artefacts: two daggers – one constructed from segments (Fig. 39), the other appearing to be a fragment of a halberd (Fig. 37); arrow straightener (Fig. 41), and the adze (Fig. 38) are combined into a unique assemblage of tools and weapons. In terms of the variety of forms it is, on one hand, typical of grave goods in BB burials, yet at the same time extraordinary if the raw material of some elements (stone daggers) is taken into consideration. Consequently, the assemblage integrates traditional components of BB properties of the eastern and northern provinces with the manufacture traditions of the North European Plain communities of the Late Neolithic, which concentrated along the NW

są to pracownie wyspecjalizowanej obróbki kamienia, natomiast z drugiej strefy pochodzą stosunkowo liczne znaleziska analogicznych ciosów. Można zatem przyjąć, że omawiany zestaw, w części przekształcony już w aspekcie surowcowym w trakcie przemierzonych dystansu, stanowi jedną z przesłanek do poszukiwań drogi migracji i kontaktów międzygrupowych społeczności PDz przybyłej w rejon środkowego biegu rzeki Supraśl.

Zbliżone związki kulturowe prezentują także wyroby krzemienne. Ogólnie, większość z nich (noże, grocik, sztylet o konstrukcji segmentowej) łączy się z inwentarzem funeralnym PDz. Natomiast szczegóły morfologiczne tych wyrobów, a także surowiec zawęża ich kontekst do lokalnych społeczności pogranicza nizin: Polskiej i Wschodnioeuropejskiej z przełomu neolitu i wczesnej epoki brązu. Czytelne są bezpośrednie związki łuszczeni z krzemienia pomorskiego (Ryc. 36:1, 2, 4), będące zapewne elementami sztyletu, z inwentarzem KRz z obszaru polskiego północnego oraz z zespołami typu Ząbie-Szestno z Pojezierza Mazurskiego. Analogie te mogą wskazywać na kierunek importu tych przedmiotów. Pozostałe wyroby z lokalnego krzemienia – noże (Ryc. 34) – można łączyć z tradycją obrzędowości funeralnej KCSz. Natomiast na miejscową produkcję PDz wskazuje grocik strzały (Ryc. 35:4). Przedmioty te wyznaczają szlak przemierzony przez społeczność związaną z fenomenem PDz od rejonu Pomorza Wschodniego przez Mazury nad środkową Supraśl. Jego elementy łącznie z komponentem PDz widoczne są zarówno na terenie osad KRz (najlepiej w Suchaczu – por. Manasterski 2012, s. 163-165), jak i na stanowiskach związanych z zespołami typu Ząbie-Szestno (Manasterski 2009) i w końcu w Supraślu na sąsiednim stanowisku nr 6 (ślady osadnictwa). Na ścisłe kontakty (więzi) z miejscową społecznością KCSz może wskazywać fakt umieszczenia w obiekcie wiórowych noży z lokalnego surowca, stanowiących element wyposażenia grobowego tego ugrupowania. Z kolei epizod osadniczy w rejonie Supraśla ukazują kolejne wyroby z lokalnego surowca, tj. grocik, pozostałe elementy sztyletu, a także inne niediagnostyczne produkty krzemienne ułożone w obiekcie. Zróżnicowanie surowcowe na odmiany lokalne i importowane jest również charakterystyczne dla społeczności PDz (np. na Wyżynie Sandomierskiej wykorzystywany był lokalny krzemień pasiasty, a do nielicznych importów należał m.in. surowiec wołyński – por. Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 69).

Na północny szlak migracji PDz wskazują także ozdoby bursztynowe (Ryc. 43), do których analogie można znaleźć na Wyspach Brytyjskich, gdzie występowały w kontekście tego ugrupowania, bądź kultur wczesnej

and SE coastal regions of the Baltic Sea. In the first case, these are workshops functioning in specialized stone industry, and the other zone includes a relatively high number of discoveries of analogical adzes. Thus it could be concluded that the analyzed collection of artefacts, partially transformed in the aspect of the raw material in the course of the migration, is one of the arguments for the search of the migration route and inter-group contacts of the BB community which arrived in the area of the middle Supraśl River.

Similar cultural connections are also manifested by the flint artefacts. Generally, most of them (knives, arrowhead, dagger constructed from segments) are associated with the funerary inventory of the BB. On the other hand, the morphological details and the raw material limits their context to the local communities from the border of the Polish Plain and the East-European Plain from the end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age. There are clear direct relations of the splintered pieces made of Pomeranian flint (Fig. 36:1, 2, 4) (elements of the dagger) with the inventory of the RzC from the Polish coastal region and with assemblages of Ząbie-Szestno type from the Masurian Lake District. These analogies could indicate the direction of the importation of these objects. The remaining items made of the local flint – knives (Fig. 34) – might be associated with the tradition of funerary rituals of the CWC. It seems that the local manufacture is represented by the arrowhead (Fig. 35:4). These objects mark the route covered by the community related to the BB phenomenon, from Eastern Pomerania, to Masuria, and finally to the area of the middle Supraśl River. Its elements, together with the BB component are noticeable in RzC settlements (best in Suchacz – cf. Manasterski 2012, pp. 163-165), at sites related to the assemblages of Ząbie-Szestno type (Manasterski 2009), and finally in Supraśl at the neighbouring site 6 (traces of settlement activity). The fact that blade knives made of the local raw material, an element of grave goods of the CWC, were placed in the feature seems to indicate close contacts (bonds) with the local community of that group. Other objects made of the local raw material, i.e. the arrowhead, remaining elements of the dagger, and other non-diagnostic flint items deposited in the feature imply a settlement episode in Supraśl. The use of different raw materials, both local and imported, is also characteristic for the BB community (e.g. banded flint was exploited in the Sandomierska Upland, but there were sparse imports of, inter alia, Volhynian flint – cf. Budziszewski, Włodarczak 2010, p. 69).

epoki brązu, a sporadycznie w rozwiniętej epoce brązu (Beck, Shennan 1991, s. 53, ryc. 4.1).

Ostatnią kwestią w rozważaniach o przynależności kulturowej elementów obiektu są spalone kości, zdeponowane w kontekście artefaktów o licznych przeciężnawiazaniach do PDz. Powstaje zatem pytanie, czy mamy w tym przypadku do czynienia z lokalną tradycją, czy też zwyczaj kremacji dotarł w okolice Supraśla razem z „pucharowymi” przybyszami?

Na terenie północno-wschodniej Polski kremacja z okresu neolitu została stwierdzona zaledwie w kilku przypadkach, lecz na Podlasiu dotychczas nie została odnotowana. Najstarsze znaleziska tego typu pochodzą z Pojezierza Mazurskiego, z cmentarzyska paraneolitycznej kultury Zedmar w Dudce, gm. Wydmyny (Gumiński 1999, s. 64). Znacznie młodszy od nich jest podkurhanowy pochówek ciałopalny KCSz w miejscowości Kęsocha, gm. Dzierzgowo na północnym Mazowszu, datowany na przełom III i II tys. przed Chr. (Kempisty 1989, s. 270-271, 300).

W przypadku rozpatrywanych PDz dominowała inhumacja, a kremacja choć była stosowana, to stanowiła zaledwie niewielki udział w obrzędzie pogrzebowym (Wyszomirski 1974, s. 98n, tab. I). W zasadzie można stwierdzić, że pochówki ciałopalne ograniczały się głównie do szeroko rozumianej Europy Środkowej, a sporadycznie były odnotowane także na terenie zachodnich Niemiec oraz południowej Holandii, a pod koniec III tys. przed Chr. również na Wyspach Brytyjskich (por. Wyszomirski 1974, s. 104, 106, 108, tab. I; Machnik 1979, s. 414; Wojciechowski 1989, s. 329, 330; van der Beek 2004, s. 168n; Turek 2008; Brück 2009, s. 1). Stosunkowo najbliżej Podlasia ciałopalenie zostało zarejestrowane w grobach PDz w Małopolsce (Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 81), w Czechach (Turek 2008), czy też na obszarze środkowych Niemiec (Hille 2012, s. 81-82). Na tych terenach łączone jest ono głównie z młodszymi horyzontami pochówków.

Biorąc pod uwagę powyższe dane można stwierdzić, że kremacja obydwu osobników, których szczątki zostały zdeponowane w omawianym obiekcie jest bez wątpienia obcym rytuałem pogrzebowym. Otwarte pozostaje jednak pytanie, gdzie jej dokonano i z jaką prowincją PDz jest związana? Jeśli przyjmiemy hipotezę, że wskazują na to artefakty towarzyszące (pomijając ich niewielką część wykonaną z lokalnego krzemienia), to należy wskazać zachodnią i północną strefę Europy. Mamy zatem na stanowisku 3 w Supraślu do czynienia ze śladami, które pozostawili po sobie przybysze z szeroko rozumianej Europy Zachodniej. Pytaniem otwartym jest „szlak/szlaki” jakimi przemieszczali się,

The northern route of migration is also indicated by the amber artefacts (Fig. 43), which have analogies on the British Isles, where they were found in the context of this group or cultures of the Early Bronze Age, and sporadically in the “classic” Bronze Age (Beck, Shennan 1991, p. 53, fig. 4.1).

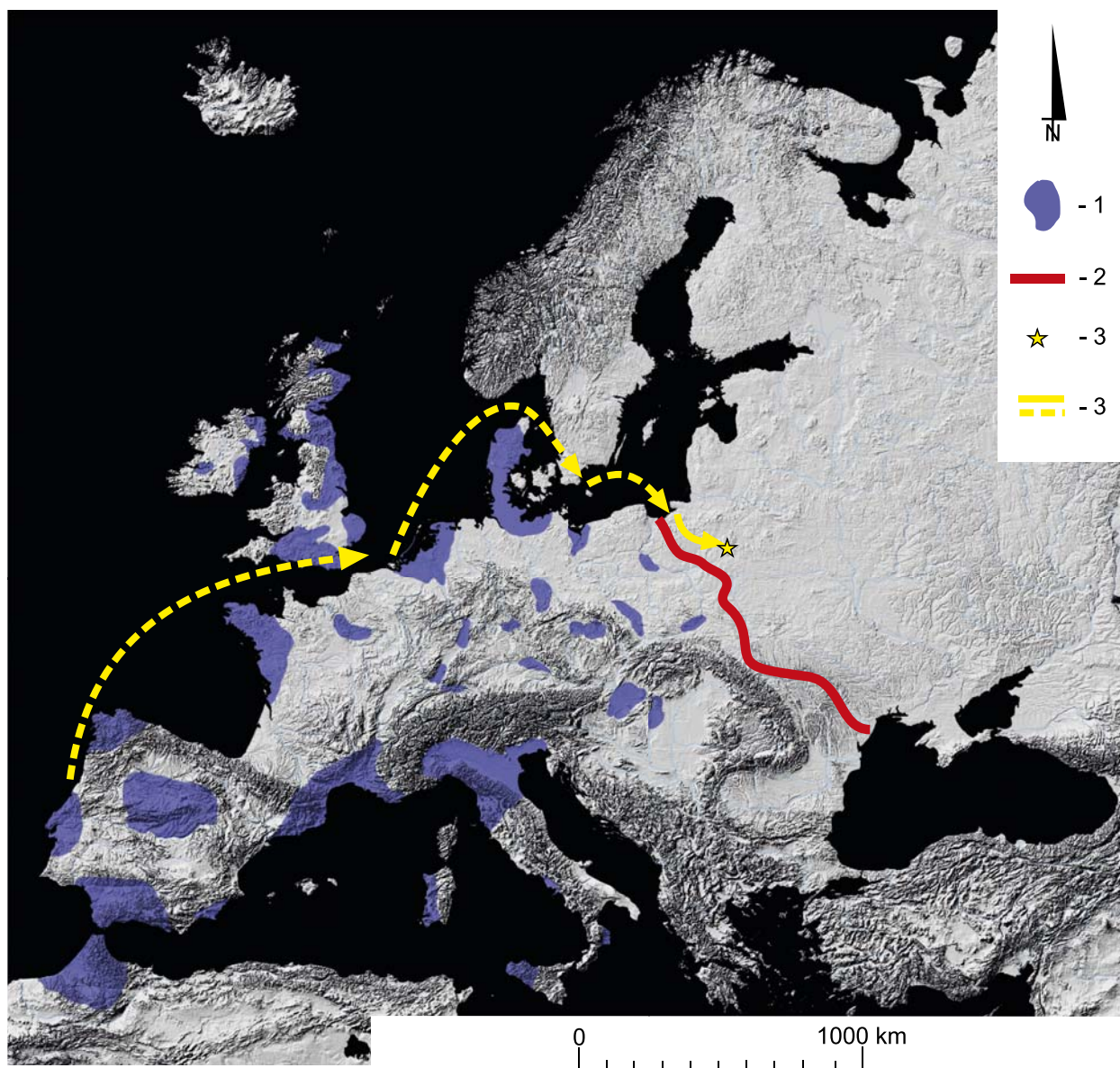
The final issue in the discussion of the cultural affiliation of the elements discovered in the feature is related to the burned bones, which were deposited in the context of artefacts representing a variety of associations with the BB. The question arises whether it is a local tradition or the custom of cremation reached the area of Supraśl together with the “beaker” immigrants.

Cremation from the period of the Neolithic has been discovered only in a few cases in the region of north-eastern Poland, but it has not been documented in Podlachia so far. The oldest sources of that type were found in the Masurian Lake District, at a cemetery site of the para-Neolithic Zedmar culture in Dudka, Wydmyny municipality (Gumiński 1999, p. 64). The CWC under barrow mound cremation burial from Kęsocha, Dzierzgowo municipality in northern Mazovia, is much more recent, as it is dated to the end of the 3<sup>rd</sup> millennium BC or the beginning of the 2<sup>nd</sup> millennium BC (Kempisty 1989, pp. 270-271, 300).

In the case of the analyzed BB, inhumation was most frequent, and cremation, even though it was present, had a minor share in the funerary ritual (Wyszomirski 1974, p. 98n, pl. I). It can be stated that cremation burials were limited to widely understood Central Europe, and were only sporadically documented in western Germany and southern Holland, as well as on the British Isles at the end of the 3<sup>rd</sup> millennium BC (cf. Wyszomirski 1974, p. 104, 106, 108, pl. I; Machnik 1979, p. 414; Wojciechowski 1989, p. 329, 330; van der Beek 2004, p. 168ff.; Turek 2008; Brück 2009, p. 1). The regions closest to Podlachia with documented cremation in BB graves are Lesser Poland (Budziszewski, Włodarczak 2010, p. 81), Czech Republic (Turek 2008), or central Germany (Hille 2012, pp. 81-82). This type of burial is mainly associated with the younger burial horizons in these locations.

Taking the above into consideration, it could be assumed that cremation of two individuals, whose remains were deposited in the analyzed feature is definitely a foreign funerary ritual. Where it was performed and which BB province it is related to remains an open question. If the hypothesis that the artefacts imply the location is accepted, the western and northern zones of Europe should be suggested. This means that site 3 in Supraśl incorporates sources left by people who arrived from widely understood Western Europe. The





Ryc. 44. Prawdopodobny szlak migracji grupy przedstawicieli Pucharów Dzwonowatych do Supraśla. 1 – zasięg ekumeny PDz, 2 – pogranicze fizyczno-geograficzne Zachodu i Wschodu Europy, 3 – lokalizacja stanowisk archeologicznych w Supraślu, 4 – najbardziej prawdopodobna, zgeneralizowana trasa migracji (wg Van der Linden 2004, Fig 1; Kondracki 2002, ryc.6; z uzupełnieniami autorów)

Fig. 44. Probable migration route followed by Bell Beaker group to Supraśl. 1 – range of BB ecumene, 2 – physico-geographical border of the West and East of Europe, 3 – location of archaeological sites in Supraśl, 4 – most likely generalized migration route (acc. Van der Linden 2004, Fig 1; Kondracki 2002, Fig.6; supplemented by authors)

docierając w okolice Supraśla. Przesłanki związane zarówno z rytuałem pogrzebowym (ciałopalenie), jak też proveniencja większości artefaktów zdeponowanych w obiekcie ograniczają możliwości ich podróżowania do strefy nadmorskiej (Ryc. 44). Gdyby założyć, że część ceramiki pochodzi z Hiszpanii, to wspomniany szlak komunikacyjny zaczynałby się najpewniej w strefie Zatoki Biskajskiej i dalej przebiegałby przez tereny nad Kanałem La Manche (część ceramiki mająca także analogie na terenie Francji) po Morze Północne (ciałopalenie w PDz w Holandii oraz kształt i technika obróbki paciorków bursztynowych potwierdzona na terenie Anglii). Na obszar Niderlandów wskazywałyby

“route/routes” which they followed to reach Supraśl are an open question. The circumstance related to the funerary ritual (cremation) as well as the provenance of the majority of the artefacts deposited in the feature reduce their potential travel route to the coastal zone (Fig. 44). If it is assumed that part of the pottery comes from Spain, then the course of their journey would begin in the area of the Bay of Bizcay, and then should run along the territory of the English Channel coast (part of the pottery with analogies in France) as far as the North Sea (BB cremation in Holland and the technique of amber bead manufacture confirmed in England). The Netherlands would also be indicated by the motif of the



także motyw skośnego krzyża, stwierdzony na fragmencie misy z Supraśla, lecz w tym wypadku występował on także w znacznie szerszym zasięgu, obejmującym również teren Niemiec i Czech. Kolejne przedmioty, którymi są precyzyjnie wykonane kamienne sztylety/noże można łączyć z tradycjami wytwórczości wschodniej Skandynawii, a zatem już z basenem Morza Bałtyckiego. Kamienne ciosło jest natomiast charakterystyczne dla południowo-wschodnich pobraży Bałtyku. Za tym rejonem, a dokładniej strefą Zatoki Gdańskiej i Zalewu Wiślanego, przemawiają przesłanki surowcowe w grupie wyrobów krzemiennych. Chodzi w tym przypadku o krzemień pomorski, który w neolicie był pozyskiwany ze wzgórz morenowych. Obszar południowo-wschodniego Bałtyku obfitował przede wszystkim w olbrzymie zasoby bursztynu, który także w tym okresie był masowo wykorzystywany. O jego ogromnym znaczeniu wśród ówczesnych społeczności świadczą liczne pracownie, zlokalizowane na terenie nadbrzeżnych osad stałych w typie Rzucewa i Suchacza oraz rozległe, wyspecjalizowane pracownie bursztyniarskie na Żuławach (Mazurowski 2014). Kolejnym powodem, dla którego można dopatrywać się pobytu społeczności PDz w tym regionie są widoczne nawiązania do późnej i mniej lub bardziej przekształconej stylistyki „pucharowej” ze stanowiska I w Suchaczu nad Zalewem Wiślanym (Manasterski 2012, s. 163-165; 2014b, s. 90-94, tabl. I), czy też z okolic Kaliningradu<sup>12</sup> u nasady Półwyspu Sambijskiego. Innym znaleziskiem, które można łączyć z PDz jest złota lunula typu irlandzkiego z Malborka na Żuławach, która poza Irlandią, gdzie występowała najliczniej, odkrywana była w Anglii, Szkocji, czy północnej Francji i w pojedynczych egzemplarzach także w Danii (Sarnowska 1975, s. 29-31, ryc. 13.a). Odpowiedzią na pytanie, którędy z południowo-wschodnich pobraży Bałtyku dotarła grupa (grupy?) ludności PDz do Supraśla, mogą być znaleziska z Ząbia i Szesna na Pojezierzu Mazurskim, gdzie w warstwie kulturowej obydwu stanowisk występowała ceramika „pucharowa” (Manasterski 2015c). Poza tym, że cechuje ją bardzo bliskie podobieństwo do naczyń odkrytych w omawianym obiekcie, to wystąpiły tam także inne artefakty, np. kamienny prostownik strzał, łuszczenie z krzemienia pomorskiego, czy też bursztynowe paciorki guzkowate, które można łączyć ze stylistyką PDz (Manasterski i in. 2001; Manasterski 2009, s. 100-101, 104, ryc. 70.1).

saltire found on the fragment of the bowl from Supraśl, but in this case, it was discovered within a much larger range, including Germany and Czech Republic. Another collection of objects, the daggers/knives representing precise workmanship, could be associated with the traditions of stone industry in eastern Scandinavia, i.e. the Baltic Sea basin. The stone adze is characteristic for the south-eastern coastal regions of the Baltic Sea. The raw material in the group of the flint artefacts is an argument in favour of this area, or more precisely the zone of the Bay of Gdańsk and the Vistula Lagoon. This is related to Pomeranian flint which was procured from the moraine plateaus in the Neolithic. The territory of the south-eastern Baltic Sea had abundant supply of amber, which was also exploited on a big scale in that period. Its remarkable significance is proved by copious workshops located in the area of permanent coastal settlements of Rzucewo and Suchacz type, as well as extensive specialized amber workshops in Żuławy (Mazurowski 2014). The traces of the presence of the BB community in this region can also be seen in the associations with the late and somewhat transformed “beaker” style from site I in Suchacz near the Vistula Lagoon (Manasterski 2012, pp. 163-165; 2014b, pp. 90-94, pl. I), or from the vicinity of Kaliningrad<sup>12</sup> on Sambia Peninsula. Gold lunula of Irish type from Malbork in Żuławy is another source which could be connected with the BB. Apart from Ireland, where it was found most frequently, it was also discovered in England, Scotland, and northern France, as well as very sparse specimens documented in Denmark (Sarnowska 1975, pp. 29-31, fig. 13.a). The answer to the question of which way the BB group (groups?) took from the south-eastern coastal area of the Baltic Sea to reach Supraśl, can be found in the materials from Ząbie and Szesno in the Masurian Lake District, where „beaker” pottery was found in the cultural layers (Manasterski 2015c). Apart from the fact that it is characterized by a very close similarity to the vessels discovered in the analyzed feature, other artefacts, e.g. stone arrow straightener, splintered pieces made of Pomeranian flint, or nodular amber beads can be associated with the BB style (Manasterski et al. 2001; Manasterski 2009, pp. 100-101, 104, fig. 70.1).

It is difficult to establish the chronology of the investigated funerary-ritual feature at this stage of research. Due to the fact that it is impossible to date it by radiocarbon

<sup>12</sup> Informacja ustna dr. E. Zalcmana z Rosyjskiej Akademii Nauk – materiały odkryte w sierpniu 2015 roku, dotychczas niepublikowane.

<sup>12</sup> Personal communication from dr E. Zalcman from the Russian Academy of Sciences – materials discovered in August 2015, so far unpublished.

Trudne do jednoznacznego określenia, na obecnym etapie badań, jest datowanie prezentowanego zespołu funeralno-obrzędowego. Ze względu na niemożliwość uzyskania dat radiowęglowych<sup>13</sup> (Ryc. 45) i przy braku lepszych datowników niż ceramika i ozdoby bursztynowe, można przyjąć, że materiały z omawianego obiektu mogą być co najwyżej równoczesowe, bądź młodsze od tych z zachodniej Europy. Jedynymi przesłankami, które pozwalają wnioskować o najwcześniejszym czasie pojawienia się na Podlasiu omawianych materiałów jest motyw skośnego krzyża (krzyż św. Andrzeja) na fragmencie misy (Ryc. 27) oraz technika obróbki paciorków bursztynowych. Motyw skośnego krzyża, choć rozpowszechniony na obszarze środkowoeuropejskim, pojawia się prawdopodobnie najwcześniej, bo ok. połowy III tys. przed Chr. na naczyniach PDz na terenie Holandii (por.: Wyszomirski 1974, s. 109, ryc. 7; Jażdżewski 1981, rys. 75.11; van der Beek, Fokkens 2001, s. 301n, tab. 1; van der Linden 2004, 44-46, ryc. 3). Ozdoby bursztynowe analogiczne do tych z omawianego obiektu znane są z Anglii, gdzie PDz pojawiają się nieco później niż na kontynentalnym pobrzeżu Kanału La Manche (Wyszomirski 1974, s. 109n, tab. II).

Na terenie południowej Polski i na Kujawach zidentyfikowane dotychczas ugrupowania PDz nie funkcjonowały dłużej niż do pojawienia się kultur wczesnej epoki brązu. Na południu kultur: unietyckiej i mierzanowickiej (w fazie protomierzanowickiej), z którymi przez pewien czas mogły współwystępować (por. Machnik 1978, s. 47-48, 81, 109; 1979, s. 4-17-419; Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 100n, ryc. 39), a na północ od nich kultury iwieńskiej<sup>14</sup> i nieco później trzcinieckiej (por. Makarowicz 2010, s. 19, 21). W przypadku północno-wschodniej Polski, gdzie znajduje się Supraśl mamy do czynienia pod koniec neolitu z ekumeną głównie ugrupowań subneolitycznych, wśród których GL z Mazowsza i zespoły typu Ząbie-Szestno na Pojezierzu Mazurskim charakteryzują się wyraźnym udziałem w ceramice komponentu stylistycznego PDz (Manasterski 2009, s. 74-76, ryc. 6; 2014a;). We wczesnej epoce brązu na tych terenach wykształciła się natomiast kultura trzciniecka, jedynie z reminiscencjami stylistyki „pucharowej”. Można zatem przyjąć, że oddziaływania

analysis<sup>13</sup> (Fig. 45) and with the absence of more reliable sources for dating than the pottery and amber artefacts, it could be assumed that the materials from the feature are either contemporaneous with or more recent than comparable materials from western Europe. The only traits which help to establish the oldest possible date of the arrival of the materials in Podlachia are the motif of the saltire (St Andrew's Cross) on the fragment of the bowl (Fig. 27) and the technique of amber bead manufacture. The motif of the saltire, even though it is common in the Central European region, probably appears first, around the mid-3rd millennium BC, on BB vessels in Holland (cf.: Wyszomirski 1974, p. 109, fig. 7; Jażdżewski 1981, fig. 75.11; van der Beek, Fokkens 2001, p. 301ff., pl. 1; van der Linden 2004, pp. 44-46, fig. 3). Amber ornaments analogical to the investigated ones are known from England, where the BB emerged slightly earlier than in the continental portion of the English Channel coast (Wyszomirski 1974, p. 109ff., pl. II).

The BB groups from southern Poland and Cuyavia identified so far did not function longer than until the emergence of the Early Bronze Age cultures. In the south these were the Unetice and Mierzanowice cultures (in the proto-Mierzanowice phase) with which they could have co-existed for some time (cf. Machnik 1978, pp. 47-48, 81, 109; 1979, pp. 4-17-419; Budziszewski, Włodarczak 2010, p. 100ff., fig. 39), and in the north the Iwno culture<sup>14</sup> and the Trzciniec culture slightly later (cf. Makarowicz 2010, pp. 19, 21). In the case of north-eastern Poland, where Supraśl is located, there was mainly the ecumene of the sub-Neolithic communities at the end of the Neolithic. The LG from Mazovia and assemblages of Ząbie-Szestno type in the Masurian Lake District are characterized by a clearly marked stylistic component of the BB in their pottery (Manasterski 2009, pp. 74-76, fig. 6; 2014a;). In the Early Bronze Age, the Trzciniec culture in this region and its pottery featured only traces of the “beaker” style. Thus it could be concluded that the influence which was manifested with the BB style should not have survived until later than the beginning of the 2<sup>nd</sup> millennium BC, as this is the chronology of the earliest

<sup>13</sup> Wg informacji uzyskanych od prof. Goslarsa z Poznańskiego Laboratorium Radiowęglowego, przepalone kości oraz nagar oddane do analizy C14, nie nadawały się do tych badań. Problemem z jednej strony był stan zachowania materiału kostnego, z drugiej zaś zbyt mała ilość nagaru znajdującego się na jednym z naczyń.

<sup>14</sup> W przypadku kultury iwieńskiej funkcjonuje również pogląd, że jest to późna faza przekształconych już PDz (por. Czebreszuk 1996, s. 113n; 2001a, s. 134-142).

<sup>13</sup> According to the information received from prof. Goslar from the Radiocarbon Laboratory in Poznań, the burned bones and carbon residue submitted for analysis were not suitable for such tests. On one hand, the state of preservation of the bones poses a problem, on the other hand, the amount of carbon residue on one of the vessels was insufficient for analysis.

<sup>14</sup> In the case of the Iwno culture, there is also a view which claims that it is a late phase of already transformed BB (cf. Czebreszuk 1996, p. 113ff.; 2001a, pp. 134-142).

| Nr No. | Stanowisko, Obiekt Site, Feature        | Identyfikacja Kulturowa Cultural identification | Conv BP    | Cal BC (1σ) 68.2% probability   | Nr labor. Sample no. | Materiał Material  | Kontekst Context                                       | Komentarz Comment  |
|--------|---|---|------------|---|----------------------|--|--|--|
| 1      | Supraśl 3/1                             | PDz BB  | 3080±30 BP | 1416-1270 BC (68,2%)  | brak N/A             | kości bones  | obiekt obrzędowy ritual deposit                        | zbyt późna data, niezgodna z analizą typologiczną too recent chronology, inconsistent with typological analysis  |
| 2      | Supraśl 6/30A                           | KNi-HL4 NC-LH4                                  | 2225±35 BP | 379-202 BC (68,2%)  | brak N/A             | kości bones  | depozyt obrzędowy ritual deposit                       | zbyt późna data, niezgodna z analizą typologiczną too recent chronology, inconsistent with typological analysis  |
| 3      | Supraśl 6/1                             | KCSz CWC  | 3735±35 BP | 2200-2128 BC (43,8%)<br>2089-2046 BC (24,4%)  | Poz-73116            | substancja organiczna na ceramice organic substance on pottery | jama gospodarcza pit used for economic functions       |  |
| 4      | Supraśl 6/36                            | KNi-HL4 NC-LH4                                  | 7820±50 BP | 6734-6728 BC (1,4%)<br>6700-6592 BC (66,8%)   | Poz-73119            | węgle charcoal   | obiekt gospodarczy feature used for economic functions | zbyt wczesna data, niezgodna z analizą typologiczną too early chronology, inconsistent with typological analysis |
| 5      | Ząbie 10 warstwa layer                  | PDz BB  | 4450±40 BP | 3324-3233 BC (31,8%)<br>3173-3162 BC (3,2%)<br>3118-3078 BC (14,3%)<br>3073-3024 BC (18,9%) | Poz-73120            | substancja organiczna na ceramice organic substance on pottery | warstwa layer  | zbyt wczesna data, niezgodna z analizą typologiczną too early chronology, inconsistent with typological analysis |
| 6      | Suchacz 1 warstwa layer                 | KRz RzC   | 4545±35 BP | 3364-3327 BC (22,6%)<br>3219-3175 BC (24,1%)<br>3161-3120 BC (21,6%)                        | Poz-73121            | substancja organiczna na ceramice organic substance on pottery | warstwa layer  |  |
| 7      | Tykocin rzeka Narew Tykocin Narew River | HL4-TKK LH4-TCC                                 | 3635±35 BP | 2111-2105 BC (2,8%)<br>2036-1943BC (65,4%)  | Poz-73778            | substancja organiczna na ceramice organic substance on pottery | luźne scattered  | zbyt wczesna data, niezgodna z analizą typologiczną too early chronology, inconsistent with typological analysis |

Ryc. 45. Zestawienie wyników datowań radiowęglowych wykonanych dla źródeł ze stanowisk 3 i 6 w Supraślu wraz z materiałem porównawczym

Fig. 45. Results of radiocarbon dating analyses performed for sites 3 and 6 in Supraśl, together with comparative material

manifestujące się stylistyką PDz nie powinny trwać dłużej niż do początków II tys. przed Chr., gdyż na ten czas datowana jest najstarsza ceramika kultury trzcinieckiej (Makarowicz 2010, s. 19, 21). Biorąc jednak pod uwagę, że w późnej ceramice GL, poprzedzającej „trzcinięcką”, widoczne są wyraźne nawiązania do stylistyki PDz<sup>15</sup>,

pottery of the Trzciniec culture (Makarowicz 2010, pp. 19, 21). However, considering that the late LG pottery, preceding the “Trzciniec” one, shows obvious associations with the BB<sup>15</sup>, and the „Trzciniec” one displays only its traces (cf. Manasterski 2014a; 2014b), it can

<sup>15</sup> Znamienne w tym przypadku są spostrzeżenia stratygraficzne związane z tegoroczną kontynuacją badań na stanowisku 3 w Supraślu. Niestety realizowane już były w trakcie redagowania niniejszego opracowania, co uniemożliwiło publikację wszystkich odkrytych źródeł. W ich trakcie zarejestrowano powyżej kolejnego obiektu funeralno-obrzędowego PDz, fragmenty naczynia TL, zdobionego żłobkami i zygzakami w układzie strefowym (por. ryc.104; Manasterski 2015a).

<sup>15</sup> The conclusions based on the observation of stratigraphy, related to the examination of site 3 in Supraśl which continued this year are very important. However, the works were performed during the editing process of the book and therefore, it was impossible to publish all the discovered sources. In the course of these works, fragments of an LT vessel, ornamented with grooves and zigzags in zone pattern, were found above another BB funeral-ritual feature (cf. fig. 104) (Manasterski 2015a).

a w „trzcienieckiej” jedynie jej reminiscencje (por. Ma-nasterski 2014a; 2014b), to można przyjąć, że PDz nie były bezpośrednim poprzednikiem kultury trzcienieckiej, a zatem ich chronologię związaną z pobytem w północno-wschodniej Polsce należałoby ograniczyć co najwyżej do końca III tys. przed Chr. Za symboliczną datę kończącą epizod „pucharowy” na Podlasiu można uznać  $3635 \pm 35$  lat BP uzyskaną z naczynia „wczesno-trzcienieckiego” znalezione nad Narwią w Tykocinie (Ryc. 45). Cechuje się ono widocznym udziałem komponentu PDz, lecz jest on już znacznie zredukowany do poziomych żłobków na szyi i profilowania brzuśca, znajdującego się w dolnej części naczynia.

### 3.2. Supraśl, stanowisko 6. Zespół osadniczo-obrzędowy

Przedmiotem tej części opracowania są pozostałości niewielkiego obozowiska oraz związanego z nim obiektu obrzędowego, zawierającego elementy charakterystyczne dla PDz. Zostały one wyróżnione w kontekście złożonego stratygraficznie i wielokulturowego stanowiska 6 w Supraślu (Ryc. 46; 47; por. Wawrusiewicz 2013a). Ma to oczywiście swoje konsekwencje w możliwości sprecyzowania interesującego nas faktu osadniczo-obrzędowego, a zarazem wymusza, przynajmniej syntetyczne, przedstawienie budowy samego stanowiska i ogólnej charakterystyki całości odkrytych źródeł.

Podczas badań wyróżniono pięć głównych poziomów stratygraficznych o zróżnicowanej genezie i chronologii powstania (Ryc. 48).

1) Obecną powierzchnię tej części stanowiska stanowi warstwa próchnicy nawiezionej współcześnie. Nie zawiera ona ruchomych źródeł archeologicznych i związana jest z gospodarczym użytkowaniem terenu (Ryc. 48:1).

2) Bezpośrednio poniżej zadokumentowano drugi poziom humusu, związany już z wcześniejszym użytkowaniem gospodarczym i erozją powierzchni samego stanowiska (Ryc. 48:2). W jego obrębie identyfikowano liczny materiał zabytkowy (krzemienisty i ceramiczny) o wyraźnie ahomogenicznym charakterze.

3) Poniżej wyróżniono tzw. „warstwę kulturową”, stanowiącą w istocie poziom akumulacji deluwialnej – spływu materiału mineralnego z wyższych części stanowiska (Ryc. 48:3). Tworzyły ją piaski grubo- i średnioziarniste, zawierające niewielką domieszkę zbielicowanej

be assumed that the BB were not a direct predecessor of the Trzciniec culture, consequently the chronology related to their presence in north-eastern Poland should be limited to the end of the 3rd millennium BC at the latest. The symbolic date of  $3635 \pm 35$  BP, connected with the early “Trzciniec” vessel found in Tykocin on the Narew River (fig. 45), could be regarded as the end of the „beaker” episode in Podlachia. The container displays an apparent BB component but it is significantly reduced and represented by horizontal grooves on the neck and the profile of the belly of the vessel, situated in its lower part.

### 3.2. Supraśl, site 6. Settlement-ritual complex

The following part of the work focusses on the remains of a small camp and related ritual feature containing elements characteristic for the BB. They were distinguished in the context of a multicultural and stratigraphically complex site 6 in Supraśl (Fig. 46; 47; cf. Wawrusiewicz 2013a). It definitely affects the possibility of precise description of the settlement-ritual fact which is our core interest, and at the same time, it requires at least a brief presentation of the structure of the site and the general character of discovered sources.

Five main stratigraphic levels of different origin and chronology were distinguished in the course of the study (Fig. 48).

1) A layer of humus, supplied in modern times, is the current surface of this part of the site. This layer does not contain portable archaeological sources and it is associated with the economic exploitation of the area (Fig. 48:1).

2) Directly below that, another level of humus was documented, related to earlier economic exploitation and erosion of the site surface (Fig. 48:2). A significant amount of archaeological material (flint and pottery), clearly non-homogeneous, was identified within this layer.

3) The so-called „cultural layer” was distinguished below that (Fig. 48:3). It is in fact the level of deluvial accumulation – the flow of mineral material from parts of the site which are located higher. It consists of coarse and medium-grained sands with a minor addition of



Ryc. 46. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Lokalizacja wykopów badawczych

Fig. 46. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Location of trenches

próchnicy oraz pojedyncze, rozdrobnione węgle drzewne. Miąższość tego poziomu wahała się od 0,30 m, w części centralnej, do zaledwie kilku centymetrów lub zupełnego zaniku przy SW krawędzi wykopów. Wynika to zapewne z pierwotnego ukształtowania powierzchni stanowiska i samego charakteru procesu akumulacji materiału. Strukturę warstwy naruszyły działania zwierząt ryjących. Destrukcję pierwotnej powierzchni spotęgowała również nowożytna działalność gospodarcza<sup>16</sup>. Podczas eksploracji, głównie stropowej części tego poziomu stratygraficznego udokumentowano większość materiałów ruchomych. Cechowały się one znacznym stopniem zaburzeń podepozycyjnych, wynikających zarówno ze wspomnianych powyżej czynników, jak i będących pochodną wielości faz zasiedlenia stanowiska (por. Wawrusiewicz 2013a). Niemniej w centralnej i niżej położonej części rozpoznanego obszaru czytelne były strefy koncentracji źródeł ruchomych i obiekty

podzolized humus and sparse, fragmented charcoal. The thickness of this level ranged from 0.30 m in the central part to only a few centimetres or complete absence next to the SW edge of the excavated area. It is possibly a consequence of the initial shape of the site surface and the type of the process of material accumulation. The structure was disrupted by activity of burrowing animals. The damage of the original surface was further aggravated by economic activity carried out in the modern era<sup>16</sup>. Most portable sources were documented in the course of exploration of this stratigraphic level, mainly of its ceiling portion. They displayed a significant degree of post-depositional deformations resulting from both the factors mentioned above, and those related to the multiple phases of settlement activity at the site (cf. Wawrusiewicz 2013a). Regardless of that, sectors of accumulation of portable sources and fixed features reflecting the existence of settlement structures were

<sup>16</sup> Szczególnie duże zniszczenia, odnotowane w wyżej położonej, N i NE części stanowiska wiązać można z karczowaniem lasu i lokacją współczesnej osady.

<sup>16</sup> Particularly serious damage, observed in the N and NE part located higher, could be connected with forest clearings and the establishment of the modern settlement.





Ryc. 47. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Lokalizacja obiektów nieruchomych. 1 – zasięg wykopów badawczych, 2 – obiekty nieruchome związane z zespołem osadniczo-obrzędowym późnej kultury niemeńskiej (horyzont Linin 4), 3 – obiekt 30 – depozyt obrzędowy, 4 – obiekty kultury ceramiki sznurowej, 5 – obiekty kultury lużyckiej z początków epoki żelaza, 6 – obiekty nieokreślone kulturowo, 7 – obszar zniszczony

Fig. 47. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Location of fixed features. 1 – range of trenches, 2 – features associated with the Neman culture settlement-ritual complex (Linin horizon 4), 3 – feature 30 – ritual deposit, 4 – Corded Ware culture features, 5 – Luatian culture features from the beginning of the Iron Age, 6 – culturally unidentified features, 7 – damaged area

wziemne, odzwierciedlające istnienie realnych struktur osadniczych. Wiązać je można m. in. z okresem schyłkowego neolitu (Ryc. 47:2, 3).

4) Bezpośrednio poniżej spągu warstwy deluwium zidentyfikowano słabo czytelny i fragmentarycznie zachowany poziom próchnicy pierwotnej. W jej obrębie odnaleziono niewielką ilość zabytków krzemienych, których obecność można wiązać z działaniem czynników podepozycyjnych.

5) Ostatni poziom stratygraficzny tworzył „calec”, zbudowany z grubo- i średnioziarnistego piasku oraz punktowo w najniższych partiach terenu, soczewek

evident in the central part and in the portion located lower. They can be associated, among others, with the final phase of the Neolithic (Fig. 47:2, 3).

4) Partially preserved and not very apparent level of virgin humus was identified directly below the thill of the deluvial layer. Some flint artefacts were discovered in this layer and their presence can be associated with the influence of post-depositional factors.

5) „Virgin soil” was the final stratigraphic level. It consisted of coarse and medium grain sand, and, in certain “pockets” in the lowest parts of the area, gravel



Ryc. 48. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Układ warstw w badanej części stanowiska. 1 – współczesna, nawieziona warstwa próchnicy, 2 – drugi poziom humusu, 3 – poziom akumulacji deluwialnej (warstwa kulturowa), 4 – cielec

Fig. 48. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Layers in the examined part of the site. 1 – modern layer of humus supplied from elsewhere, 2 – second level of humus, 3 – level of deluvial accumulation (cultural layer), 4 – virgin soil

żwiru z udziałem drobnych otoczków. Była to zapewne pierwotna powierzchnia sandru.

Jednym z charakterystycznych cech stanowiska jest wielość faz osadniczych i funeralnych (Wawrusiewicz 2008; 2013a). Wyróżniono tu między innymi relikty osady i przyległego do niej cmentarzyska z okresu późnej epoki brązu i początków epoki żelaza. O ile obiekty ziemne zarówno osadowe, jak i funeralne dokumentowano głównie w N i W części rozpoznanego terenu (Ryc. 47:5), to rozproszone źródła ruchome, przede wszystkim fragmenty naczyń i liczne źródła krzemienne, identyfikowano na prawie całej powierzchni stanowiska. Intensywność zachodzących tu procesów kulturowych i przyrodniczych z pewnością odcisnęła swe piętno na stanie zachowania reliktyw wcześniejszych faz zasiedlenia, jednakże nie doprowadziła do ich zupełnego zatarcia czy zniszczenia. Na stanowisku wyróżniono również rozproszone materiały ruchome związane z okresem schyłkowego paleolitu i mezolitu (por. Wawrusiewicz 2004).

Obraz ten uzupełniają dwie dobrze wyróżnialne fazy zasiedlenia stanowiska, które łączyć możemy z okresem schyłkowego neolitu. Pierwszą z nich, na podstawie stosunkowo licznych i dystynktywnych źródeł ruchomych, można łączyć z KCSz (Matuszewska i in. 2006a; Wawrusiewicz 2008; 2013a). Materiały te dokumentowano

with small cobbles. It was probably the primary surface of the outwash plain.

The existence of multiple settlement and funerary phases is one of the characteristic traits of the site (Wawrusiewicz 2008; 2013a). Relics of a settlement and adjacent cemetery from the Late Bronze Age and the beginning of the Iron Age were discovered there, among others. While the fixed features, both related to the settlement, and the funerary ones, were documented mainly in the N and W parts of the examined area (Fig. 47:5), the scattered portable sources, mostly fragments of vessels and copious flint sources, were identified in almost the whole range of the site. The intensity of natural and cultural processes definitely affected the state of preservation of the relics connected with the earlier phases of settlement activity, however, it did not lead to their complete damage or destruction. Scattered portable materials associated with the end of the Paleolithic and Mesolithic were also detected (Wawrusiewicz 2004).

Two clearly distinguished phases of the settlement activity at the site, which can be associated with the Neolithic, should be added to this image. The first can be related to the Corded Ware culture on the basis of relatively numerous and distinctive portable sources (Matuszewska et al. 2006a; Wawrusiewicz 2008; 2013a). These materials were documented in the central part

w centralnej części stanowiska, w tym głównie w obrębie wykopu nr 1, przylegającego do krawędzi obszaru niedostępnego do eksploracji (Ryc. 47:4).

Jednak kluczowe dla niniejszego opracowania są relikty innej, schyłkoweolitycznej fazy osadniczej. Stanowią je pozostałości niewielkiego obozowiska, któremu towarzyszą ślady po przeprowadzonych tu czynnościach obrzędowych. Całość źródeł związanych z tą fazą koncentrowała się na niewielkiej przestrzeni, ograniczającej się do obszaru około 250 m<sup>2</sup>, obejmującego centralną część obszaru rozpoznanego wykopaliskowo (Ryc. 47:2, 3). Założyć można, że głównym elementem osiedla, organizującym zapewne całość przestrzeni osadniczej był obiekt mieszkalny ulokowany w północnej, najwyższej położonej części całego zespołu. Obok niego, w odległości od kilku do kilkunastu metrów na S, przy krawędzi terasy nadzalewowej udało się udokumentować pojedyncze obiekty nieruchome i koncentracje źródeł, wyznaczające zapewne strefę aktywności gospodarczej (m.in. obróbki krzemienia). To właśnie z istnieniem, lub ściślej powstaniem tego obozowiska łączyć można niewielki, przypominający palenisko, obiekt o niewątpliwie obrzędowej funkcji. Odkryto go w pobliżu tylnej ściany obiektu mieszkalnego w odległości ok. 6 metrów od wejścia do jego wnętrza. Choć sam zespół źródeł odnaleziony w kontekście obiektu obrzędowego jest w znacznej mierze unikalny, to zawiera on wiele cech wspólnych, pozwalających łączyć go ze wspomnianymi wcześniej strukturami o charakterze osadowym. Na podstawie wszechstronnej analizy odkrytych tu artefaktów, jak też stratygrafii stanowiska można przyjąć, że wspomniane znalezisko odzwierciedla istnienie realnej, jednoczasowej i zwartej w sensie przestrzennym struktury osadniczej, zdefiniowanej jako zespół osadniczo-obrzędowy.

Choć w sensie funkcjonalnym obiekt obrzędowy był zapewne podporządkowany szerszej przestrzeni obozowiska, to właśnie jego rozpoznanie będzie kluczowe dla określenia charakteru całego zespołu.

### 3.2.1. Obiekt obrzędowy

Omawiany obiekt (obiekt. 30) odsłonięto w centralnej części stanowiska, w odległości ok. 6 metrów od wejścia i blisko 2 m od tylnej ściany obiektu mieszkalnego (Ryc. 47:3). Swą konstrukcją zewnętrzną przypominał niewielkie palenisko, zbudowane z erratyków (por. rozdz. II.6) ułożonych w krąg o średnicy ok. 0,5 m (Ryc. 49; 50). Nie ma tu jednak całkowitej pewności, czy wszystkie elementy kamiennej konstrukcji dotrwały

of the site, including mainly the area of trench 1 adjacent to the border of the zone which is inaccessible for exploration (Fig. 47:4).

Nevertheless, the relics of another settlement phase from the end of the Neolithic are the key material for this work. They are remains of a small camp with traces left after performing ritual practices. All the sources related to that phase were accumulated in a fairly small space of approximately 250 m<sup>2</sup> which covered the central part of the excavated area (Fig. 47:2, 3). It can be assumed that the housing feature located in the northern, highest part of the assemblage was the principal element of the settlement, probably organizing its whole area. Sparse fixed features and accumulations of sources which most likely showed the zone of economic activity (i. a. flint working) were documented next to it, at a distance of several metres S, near the edge of the supra-flood terrace. It is the existence, or more precisely, the establishment of that camp, which could be associated with a small feature resembling hearth, definitely representing a ritual function. It was discovered near the back wall of the housing feature, at a distance of 6 metres from the entrance. Even though the assemblage itself, found in the context of the ritual feature, is fairly unique, it also displays many traits which would justify associating it with already mentioned structures characteristic for a settlement. On the basis of a comprehensive analysis of documented artefacts as well as the stratigraphy of the site, it can be accepted that the assemblage reflects the existence of a settlement structure defined as settlement-ritual complex – real, contemporaneous, and compact in terms of space.

Even though the functioning of the ritual feature was probably determined by the broader space of the camp, it is the identification of this very feature which could reveal the character of the whole complex.

### 3.2.1. Ritual feature

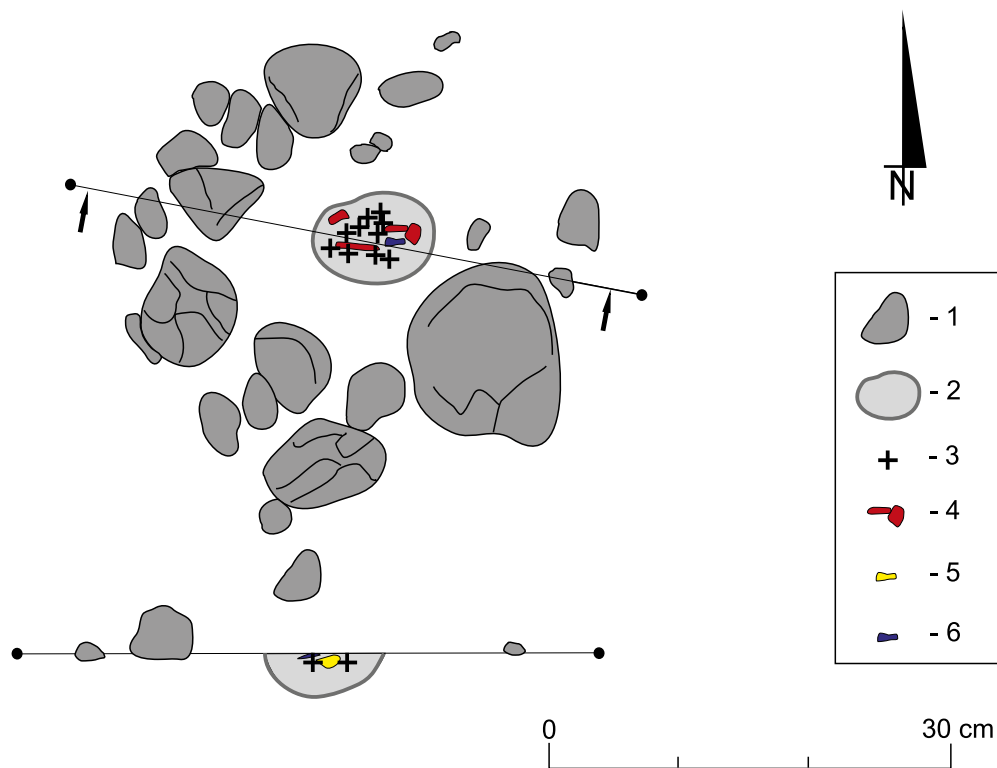
The feature (feature 30) was uncovered in the central part of the site, at a distance of approx. 6 metres from the entrance and nearly 2 m from the back wall of the housing feature (Fig. 47:3). Its construction resembled a small hearth built of erratic stones (cf. chap. II.6), arranged in a circle of the diameter of approx. 0.5 m (Fig. 49; 50). It is not certain, however, whether all elements of the stone structure survived to modern

do naszych czasów. Stropowa część obiektu została zidentyfikowana bezpośrednio poniżej warstwy ornej i niewykluczone, że pojedyncze jego elementy zostały w jej efekcie usunięte z pierwotnego kontekstu.

Zachowane, kamienne elementy konstrukcji nosiły ślady spękań termicznych świadczących o wykorzystaniu ognia w procesie obrzędowym. W centralnej części okręgu wyróżniono niewielką „soczewkę” piasku, wyraźnie odcinającego się od otoczenia zarówno pod kątem barwy, jak i granulometrii (Ryc.49:2; 51). Jej wymiary w rzucie poziomym wynosiły 0,12 x 0,09 m. Znamienne było przy tym to, że tylko w jej obrębie znajdowały się źródła ruchome (Ryc. 52). Należy sądzić, iż stanowiła ona pierwotnie zawartość niewielkiego pojemnika, wykonanego z surowców organicznych, przypominającego formą skórzany worek. Wskazuje na to profil obiektu, gdzie wyraźnie czytelna zawartość obwiedziona była cienką smugą zmineralizowanej substancji organicznej (Ryc. 53). Jednocześnie detale układów stratygraficznych czytelne podczas eksploracji stropowej części pojemnika – lub właściwiej poziomu jego wyróżnienia pozwalają sądzić, iż pierwotnie stanowił on zamkniętą całość. Ciemniejsze smugi, widoczne na tle wypełnionego piaskiem wnętrza, mogły być tu pozostałością zawiniętej krawędzi woreka (Wawrusiewicz 2013a).

times. The ceiling of the feature was identified directly below the modern arable layer and it is possible that as a consequence of this fact, some of its elements were removed from the original context.

All the preserved stone elements of the structure displayed marks of thermal cracks implying the use of fire in the ritual practice. A small “pocket” of sand, clearly different from the rest in terms of colour and granulation, was detected in the central part (Fig. 49:2; 51). Its dimensions in planar projection were as follows: 0.12 x 0.09 m. The important fact is that portable sources were documented only within its range (Fig. 52). It is likely that they used to be the contents of a small container made of organic material resembling a leather bag. It is indicated by the profile of the object, which has the form of a thin lining of a mineralized organic substance around the clearly distinguished contents (Fig. 53). At the same time, the details of stratigraphic layers noticed during the exploration of the upper part of the container indicate that originally it was a closed complete body. The darker streaks, noticeable against the background of the inside filled with sand, could be the remains of a folded end of the bag (Wawrusiewicz 2013a).



Ryc. 49. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Plan i przekrój obiektu obrzędowego (obiekt nr 30). 1 – elementy konstrukcji kamiennej, 2 – pojemnik organiczny (obiekt 30A), 3 – spalone kości zwierzęce, 4 – fragmenty ceramiki, 5 – zawieszka bursztynowa, 6 – wyroby krzemienne

Fig. 49. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Plan and cross section of the ritual feature (feature no. 30). 1 – elements of stone structure, 2 – organic container (feature 30A), 3 – burned animal bones, 4 – fragments of pottery, 5 – amber pendant, 6 – flint artefacts





Ryc. 50. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Obiekt 30 – kamienna konstrukcja paleniska na poziomie poprzedzającym depozyt

Fig. 50. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Feature 30 – stone structure of the hearth at the level preceding the deposit



Ryc. 51. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Obiekt 30 – strop depozytu obrzędowego (obiekt 30A)

Fig. 51. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Feature 30 – ceiling of ritual deposit (feature 30A)





Ryc. 52. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Obiekt 30A – depozyt obrzędowy w trakcie eksploracji

Fig. 52. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Feature 30A – ritual deposit during exploration



Ryc. 53. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Przekrój obiektu 30A (depozytu obrzędowego) z widocznym zarysem zmineralizowanego pojemnika organicznego

Fig. 53. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Section of feature 30A (ritual deposit) with the outline of the mineralized organic container

### 3.2.1.1. Źródła ruchome z obiektu

Całość źródeł ruchomych zaobserwowaną w kontekście obiektu udokumentowano wyłącznie w piasku wypełniającym wnętrze pojemnika organicznego (Ryc. 54). W jego wnętrzu zdeponowano szczególnie zestaw eko- i artefaktów: piasku, przepalonych szczątków kostnych, ułamków naczyń ceramicznych, narzędzi krzemiennych, ozdoby bursztynowej oraz fragmentu wyrobu metalowego. Wszystkie przedmioty zalegały w różnych miejscach i na różnych poziomach wypełniska mieszka (Ryc. 52; 53). Nie wyróżniono tu jakichkolwiek prawidłowości w rozmieszczeniu poszczególnych źródeł, co świadczy, że w czasie złożenia były one niejako wymieszane z piaskiem i stanowiły z nim nierozdzielalną całość. Należy sądzić, że był to skompletowany wcześniej i przemieszany zestaw przedmiotów symbolicznych. W przeciwnym przypadku poszczególne elementy, dokładane podczas czynności obrzędowych utworzyłyby czytelne koncentracje lub warstwy.

#### 3.2.1.1.1. Piasek

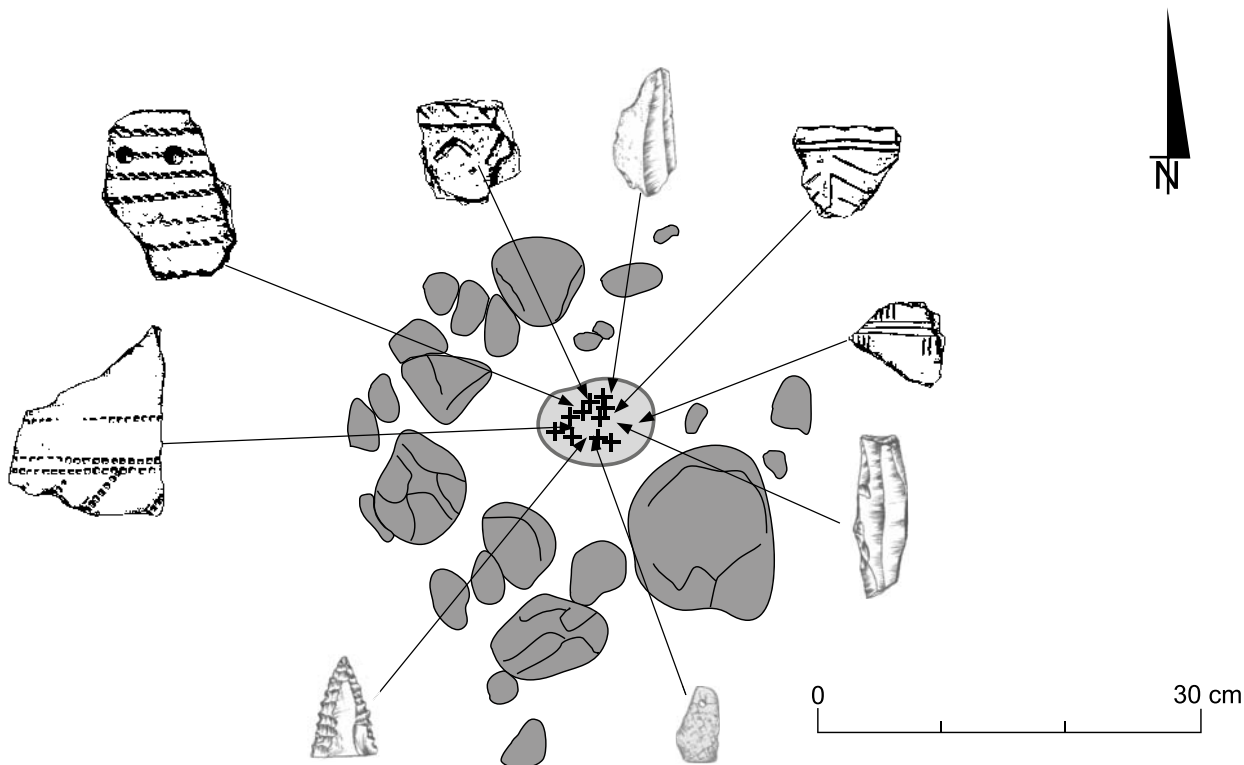
Całe wnętrze pojemnika wypełnione było piaskiem (Ryc. 49:2; 52; 53). W oglądzie makroskopowym wyraźnie odcinał się on od kontekstu otoczenia zarówno jasną, żółtą barwą, jak też jednolitą strukturą (ziarnistością). Piasek nie zawierał też (poza kośćmi) żadnych makroszczątków organicznych, np. węgla drzewnych (por.

### 3.2.1.1. Portable sources from the feature

All the portable sources were documented exclusively in the sand filling the organic container (Fig. 54). The exceptional assemblage of eco- and artefacts, which was deposited inside, included sand, burned bone remains, shards of pottery vessels, stone tools, amber ornament, and a fragment of a metal artefact. These objects were distributed in different parts and levels of the fill of the bag (Fig. 52; 53). There was no apparent system of the distribution of the sources, which indicated that they were somehow combined with the sand and together with it, they constituted a whole at the time of deposition. It should be assumed it was a set of symbolic objects collected beforehand and mixed. Otherwise, particular elements added during the ritual practices would have made distinct accumulations or layers.

#### 3.2.1.1.1. Sand

The whole container was filled with sand (Fig. 49:2; 52; 53). As noted in the course of macroscopic examination, it clearly differed from the context with its light, yellow colour and the homogeneous structure (granulation). The sand did not contain any macroscopic organic remains (apart from bones), e.g. pieces of charcoal (cf.



Ryc. 54. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Plan obiektu 30 z lokalizacją źródeł ruchomych

Fig. 54. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Plan of feature 30 with location of portable sources



rozd. II.3), które powszechnie występowały w trakcie eksploracji warstw stanowiska. Można więc sądzić, iż został on pierwotnie wydobyty z innego (bliżej nieokreślonego) miejsca i złożony z pozostałymi elementami.

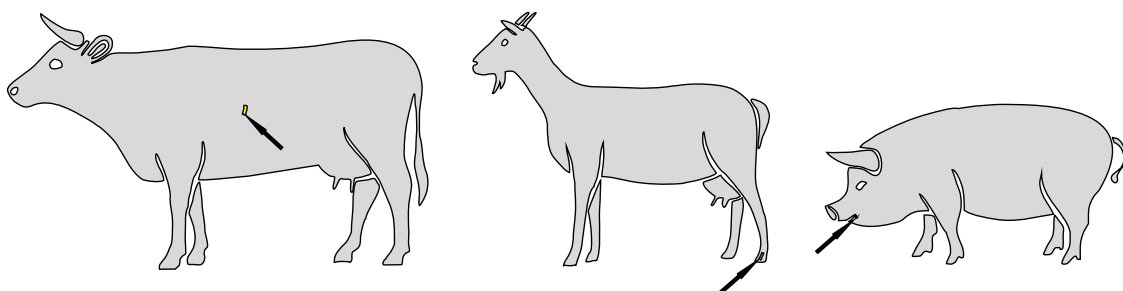
Kontekst, w jakim go udokumentowano – wyraźnie zachowane wewnątrz pojemnika oraz układ „zawieszonych” w nim pozostałych źródeł wskazuje, że stanowił on integralną część depozytu. W sensie znaczenia i symboliki był więc jednym z elementów zespołu, odzwierciedlając zapewne konkretny aspekt obrzędowości. Za jedną z akceptowalnych możliwości można przyjąć hipotezę, iż mógł symbolizować „ziemię przodków”, lecz ze względu na unikatowość znaleziska zagadnienie to wymaga jeszcze dalszych studiów.

#### 3.2.1.1.2. Spalone szczątki kostne

Podczas eksploracji wnętrza pojemnika pozyskano blisko 200 silnie rozdrobnionych fragmentów przepalonych kości. Wśród nich udało się wyróżnić szczątki przynajmniej trzech gatunków zwierząt – świni, bydła i owcy/kozy (Ryc. 55; por. rozdz. II.4). Są to zwierzęta udomowione, a zatem, według dotychczasowych danych dotyczących pradziejowych zachowań gospodarczych na Podlasiu, należałoby je uznać za jedno z najwcześniejszych świadectw hodowli.

#### 3.2.1.1.3. Ceramika

W niewątpliwie homogenicznym zespole udokumentowano pięć niewielkich fragmentów ceramiki, pochodzących z różnych naczyń (Ryc. 54). Przy czym nie miały one żadnych odpowiedników w zbiorze zarejestrowanym w kontekście całego stanowiska. Wszystkie były też w różny sposób ornamentowane<sup>17</sup>. Wśród fragmentów naczyń z depozytu obrzędowego wyróżniono:



Ryc. 55. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Schematyczna lokalizacja fragmentów kości zwierząt odnalezionych w depozycie obrzędowym

Fig. 55. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Location of animal skeletal fragments of the species discovered in the ritual deposit

chap. II.3), which were commonly found during the exploration of the surface of the site. Thus it can be understood that it was originally taken from another (unidentified) place and deposited with the other elements.

The context in which it was documented – clearly preserved inner portion of the container with the layout of other sources „suspended” in it, indicated that it constituted an integral part of the deposit. Therefore, in terms of significance and symbolism, it was one of the elements of the assemblage, probably reflecting a particular aspect of the ritual practices. The idea that it could symbolize “the land of the ancestors” is one of the acceptable hypotheses, yet it requires further study due to the unique character of the discovery.

#### 3.2.1.1.2. Burned bone remains

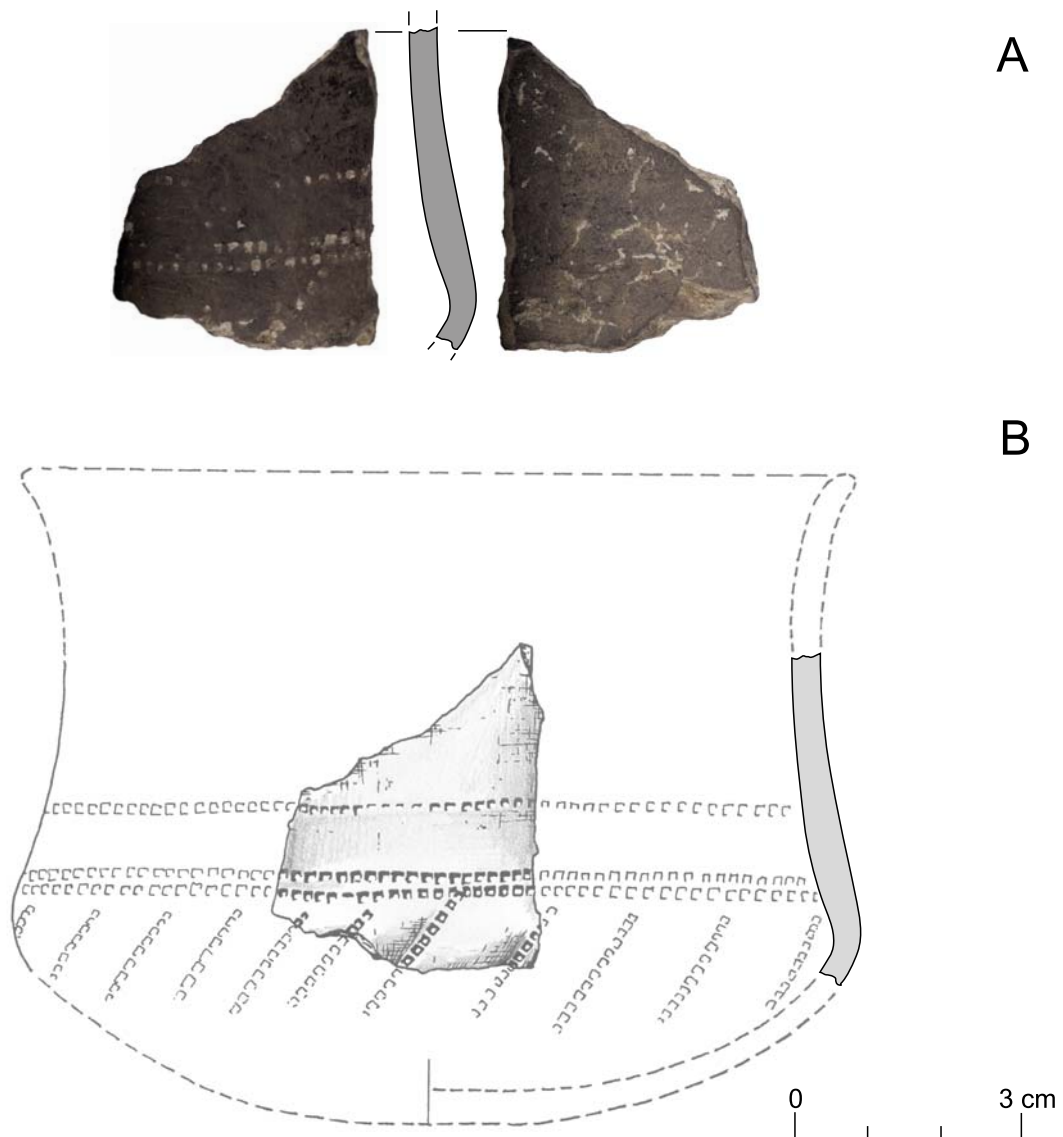
Nearly 200 badly fragmented burned animal remains were recovered from the contents of the container. At least three species of animals were distinguished in the material – pig, cattle, sheep/goat. (Fig. 55; cf. chap. II.4.). These are domestic species, therefore, according to the data related to prehistoric economic activity in Podlachia, they should be regarded as one of the earliest pieces of evidence for animal husbandry.

#### 3.2.1.1.3. Pottery

The undoubtedly homogeneous assemblage included five small fragments of pottery which came from different vessels (Fig. 54). It must be added that they did not have any analogies in the assemblage documented in the context of the whole site. All of them were also ornamented in different ways<sup>17</sup>. The fragments of vessels from the ritual deposit included:

<sup>17</sup> Ze względu na niewielkie rozmiary, a także niezadawalający stan zachowania artefaktów oraz ich unikalność zrezygnowano z przeprowadzenia szczegółowych analiz petrograficznych masy ceramicznej.

<sup>17</sup> Due to the small dimensions and unsatisfactory state of preservation of the artefacts as well as their uniqueness, a detailed petrographic analysis was not performed.



Ryc. 56. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 30A – depozyt obrzędowy. A – fragment puchara dzwonowatego, B – rekonstrukcja prawdopodobnego wyglądu

Fig. 56. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 30A – ritual deposit. A – fragment of a bell beaker, B – reconstruction of possible appearance

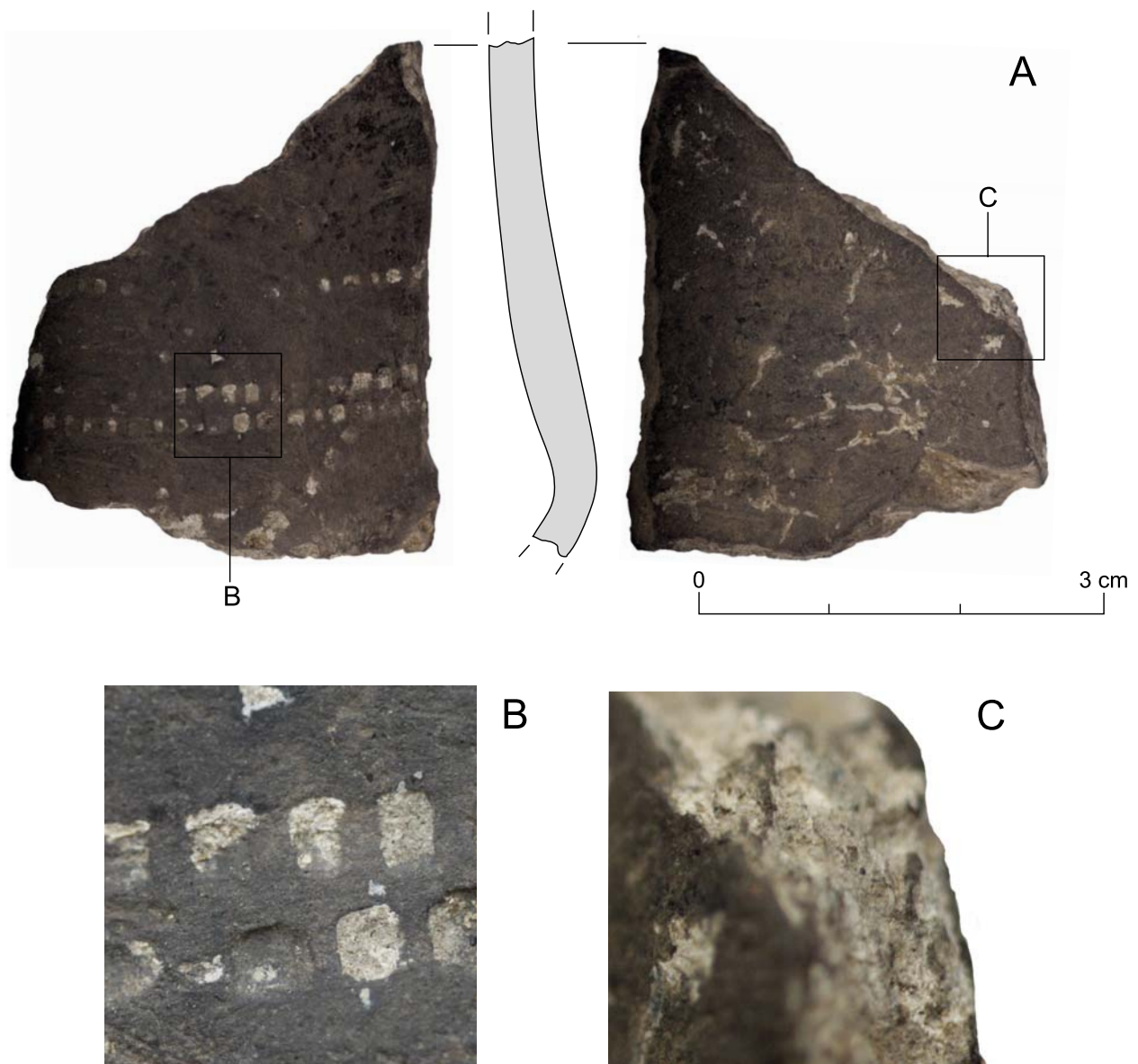
1. Niewielką część brzuśca i szyi cienkościennego puchara dzwonowatego o zrekonstruowanej średnicy około 10,5 cm z nisko umieszczonym, dobrze wyodrębnionym załomem brzuśca (Ryc. 56). Powierzchnie naczynia barwy czarno-ciemnobrązowej były doskonale wygładzone, bez widocznej domieszki mineralnej i śladów użycia gładzika. Jedynie incydentalnie można tu dostrzec bardzo rozdrobnione kryształki miki, nadające jego powierzchni „metaliczny połysk”. Naczynie było wyraźnie cienkościennie. Grubość odkrytego fragmentu oscylowała w granicach od 0,3 do 0,4 cm.

Powierzchnia zewnętrzna ornamentowana była horyzontalnymi i diagonalnymi liniami wykonanymi w technice radełkowej. Trzy zachowane linie poziome rozmieszczone są nierównomiernie w górnej części

1. A small part of the body and neck of a thin-walled bell beaker of a reconstructed diameter of approx. 10.5 cm, with a low, well-defined curve of the body (Fig. 56). The surfaces of the vessel, of black-dark brown colour, were perfectly polished, without visible mineral additive, or marks left by the use of burnishing stone. Very fragmented mica crystals, which produce the effect of “metallic sheen” on surfaces, can only be seen in very few places. The vessel was clearly thin-walled. The thickness of the fragment ranged from 0.3 to 0.4 cm.

The outer surface was ornamented with horizontal and diagonal lines effected by means of roulette technique. Three preserved horizontal lines are distributed unevenly on the upper part of the body. The curve of





Ryc. 57. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 30A – depozyt obrzędowy. A – pozostałości białej substancji węglanowej na powierzchni fragmentu pucharu dzwonowatego, B – zbliżenie detali ornamentu, C – pozostałości substancji zachowane na powierzchni przełamu

Fig. 57. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 30A – ritual deposit. A – residue of white calcareous substance on the surface of the bell beaker, B – details of the ornament, C – residue of the substance preserved on the fracture surface

brzuśca. Poniżej, na jego załamie i w dolnej części naczynia, wykonano zapewne ciągły, dookoły układ ukośnych linii.

Masa ceramiczna była doskonale przygotowana. Dodatkiem schudzającym był starannie wyselekcjonowany, drobnoziarnisty piasek<sup>18</sup> oraz pojedyncze kryształki miki o zbliżonej granulometrii (do 0,1 cm). Przełam posiada strukturę jednolitą, a widoczna w nim domieszka została równo rozprowadzona.

Na powierzchni przełamów oraz w reliefach ornamentu zachowały się pozostałości białej substancji

the body and the lower part of the vessel feature a motif of diagonal lines along the circumference, probably a continuous pattern.

The clay body was very well prepared. Carefully selected, fine-grained sand<sup>18</sup> and very sparse small mica crystals of similar granulation (up to 0.1 cm) were the thinning additives. The fracture surface is of homogeneous structure, and the visible additive was evenly distributed.

A residue of a white mineral substance, similar to chalk according to macroscopic examination, was

<sup>18</sup> por. kryteria oceny granulometrii domieszki w rozdz. 3.1.2.2.

<sup>18</sup> Cf. chap. 3.1.2.2 – the criteria for the evaluation of the granulation of the additive.

mineralnej, zbliżonej w oglądzie makroskopowym do kredy (Ryc. 57)<sup>19</sup>. Pozostałości takich nie rejestrowano na powierzchniach innych ułamków naczyń, odkrytych zarówno w kontekście obiektu, jak i podczas eksploracji całej powierzchni stanowiska. Domniemywać można, że jej obecność na przełamach związana jest z pierwotnym kontekstem zalegania przedmiotu, poprzedzającym właściwy, udokumentowany w Supraślu proces wtórnego zdeponowania. Jednoznacznie wskazuje to, że nie mamy tu do czynienia wyłącznie z inkrustacją ornamentu, a raczej z pierwotnym (kredowym?) środowiskiem zalegania.

2. Niewielki ułamek brzuśca naczynia cienkościennego o grubość ścianek ok. 5 mm (Ryc. 58:2). Na jego zewnętrznej powierzchni widoczny jest ornament o kompozycji strefowo-metopowej, wykonany techniką rycia. Ze względu na stan zachowania nie ma pewności, czy wątki pionowe, rozgraniczone układem horyzontalnych linii rytych wypełniały całą strefę kompozycji, czy lokalizowane były naprzemiennie w układzie góra-dół, tworząc wątek tzw. „wężyka generalskiego”.

Powierzchnie naczyń były gładkie, choć od wewnątrz widoczne były ziarna domieszki mineralnej. Stanowił ją grubo- i średnioziarnisty tłuczeń kamienny barwy białej i w mniejszym udziale różowej.

3. Przykrawędny fragment niewielkiego, cienkościennego, zapewne esowatoprofilowanego naczynia (Ryc. 58:1). Zaokrąglona krawędź wylewu była delikatnie ścienniona od strony wewnętrznej. Grubość ścianek wynosi ok. 6 mm. Od strony zewnętrznej naczynie ornamentowane było zwielokrotnionym układem co najmniej siedmiu linii horyzontalnych, wykonanych odciskiem sznura dwudzielnego. Rozmieszczono je w równych odstępach na całości zachowanej powierzchni. Poniżej krawędzi, na osi drugiej linii odcisków sznura, wykonano dwa dołki o średnicy ok. 4 mm, stanowiące zapewne uzupełnienie dookólnej kompozycji ornamentu. Od strony wewnętrznej naczynia, tuż poniżej zwieńczenia krawędzi wylewu naczynie ozdobiono dookólnym układem krótkich, diagonalnych nacięć (ew. odcisków).

Masa ceramiczna schudzana była domieszką dużej ilości nieznormalizowanego tłuczni mineralnego barwy różowej oraz piasku.

4. Fragment wylewu dużego, raczej grubościennego (ok. 10 mm) naczynia (Ryc. 58:3). Krawędź została ścienniona od strony wewnętrznej i zaokrąglona. Była ona zapewne delikatnie odchylona na zewnątrz. Obydwie powierzchnie naczyń były niestarannie wygładzone,

preserved on the fracture surface and in reliefs of the ornament (Fig. 57)<sup>19</sup>. Such residue was not detected on surfaces of other shards discovered in the feature or in the whole area of the site. It can be guessed that its presence is related to its original context, prior to the secondary one documented in Supraśl, where it was re-deposited. It indicated unequivocally that the residue is not a result of incrustation, but rather of the original (chalk?) deposit.

2. A small shard of the body of a thin-walled vessel with the thickness of the walls of approx. 5 mm (Fig. 58:2). Its outer surface features a zone-metopic ornament, made by means of incision technique. Owing to its state of preservation, it cannot be confirmed if the vertical motifs separated with a system of horizontal incised lines filled the whole area of the composition or were situated in an alternating pattern – up-and-down layout, thus making the so-called motif of “general’s border”.

The surfaces of the vessel were smooth, although grains of mineral additive could be seen on the inside. The additive consisted of coarse and medium-grain white crushed stone with a slight share of pink crushed stone.

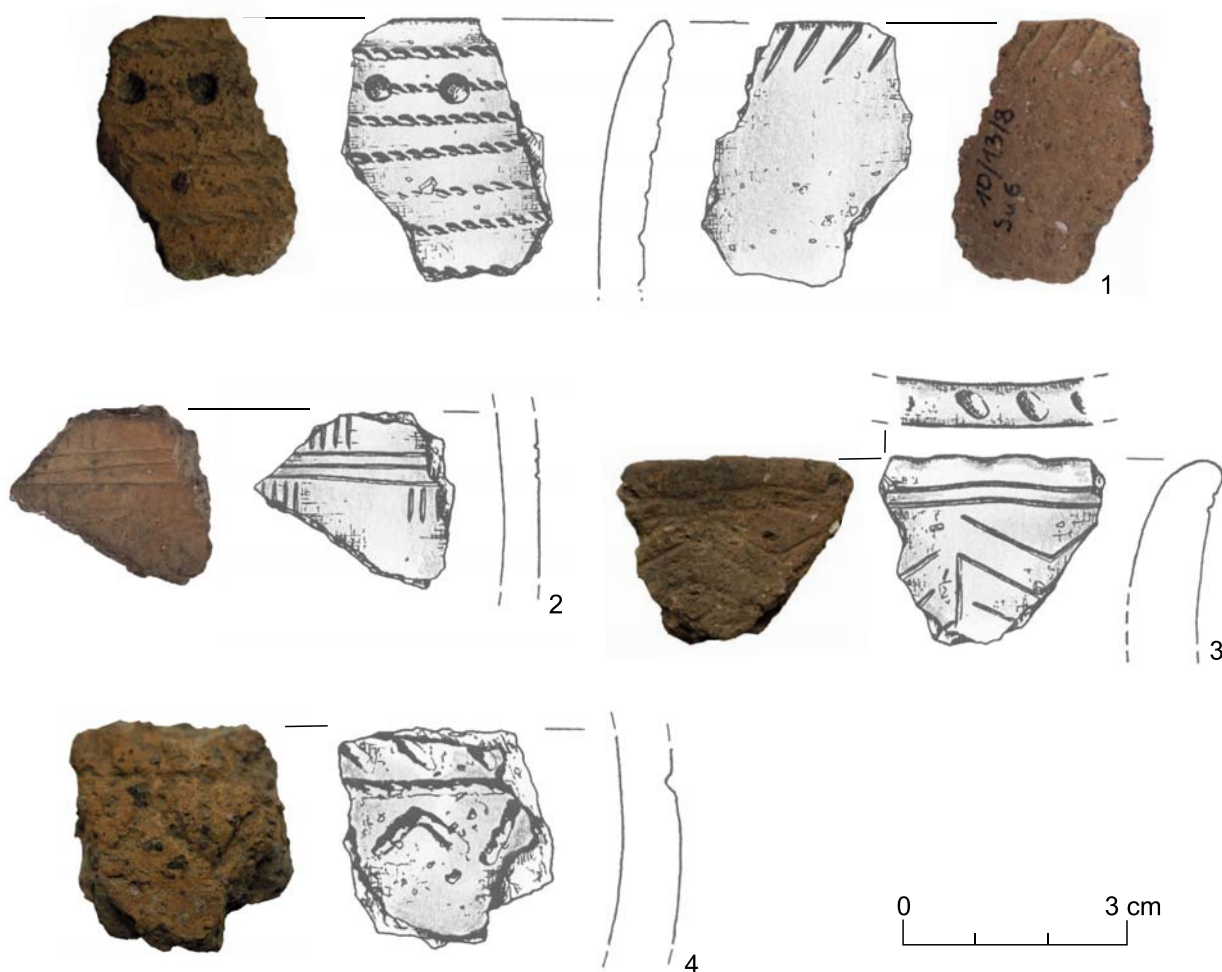
3. A fragment of the rim edge area of a small, thin-walled vessel, most probably of an S-shaped profile (Fig. 58:1). The rounded edge of the rim was slightly thinned from the inside. The thickness of the walls is approx. 6 mm. The vessel is ornamented on the outside with a multiplied composition of at least seven horizontal lines impressed with a two-strand cord. They were distributed at equal distances on the whole preserved surface. Below the edge, on the axis of the second line of the cord impressions, there were two dents, probably made as a finish of the ornament composition circling the body of the vessel. On the inside, just below the edge of the rim, the vessel was ornamented around the circumference with a pattern of short diagonal notches (or possibly impressions).

The clay body was thinned with an additive of a big amount of non-standard pink mineral crushed stone and sand.

4. A fragment of the rim of a large, rather thick-walled (approximately 10 mm) vessel (Fig. 58:3). The edge was thinned from the inside and rounded. It was most probably slightly slanted outwards. Both surfaces of the vessel were rather inaccurately polished, and the protruding mineral additive produced their “harshness”.

<sup>19</sup> Dotychczas nie udało się przeprowadzić szczegółowych ekspertyz fizykochemicznych tej substancji, co planowane jest w trakcie kolejnych działań badawczych.

<sup>19</sup> It was not possible to perform a detailed physicochemical analysis of this substance, but it is already planned for further study.



Ryc. 58. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 30A – depozyt obrzędowy. Fragmenty naczyń ceramicznych

Fig. 58. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 30A – ritual deposit. Fragments of pottery vessels

a wystająca domieszka mineralna nadawała im „szorstkość”. Od strony zewnętrznej, bezpośrednio pod krawędzią, czytelny był ornament strefowy, zbudowany z układu podwójnej, horyzontalnej linii rytej i umieszczonych pod nimi zwiokrotnionych rytych kątów, rozdzielonych pojedynczą linią pionową. Krawędź naczynia zdobiona była zapewne ciągłym układem płytkich, diagonalnych odcisków o kształcie zbliżonym do owalu. Podobnie, jak w poprzednim przypadku nie ma tu możliwości wiarygodnej rekonstrukcji pełnej kompozycji zdobniczej, co wynika z małej powierzchni obserwacji.

5. Niewielki fragment brzuśca raczej grubościennego naczynia (Ryc. 58:4). Jego powierzchnie były silnie zerodowane z dużą ilością wystającej domieszki mineralnej. W znacznej mierze utrudnia to poprawną identyfikację wątku zdobniczego. Najpewniej mamy tu do czynienia z kompozycją strefową, pokrywającą pierwotnie górną część brzuśca naczynia w układzie: linie diagonalne (?) – linia horyzontalna – dookoły zygzak. Można domniemywać, że przynajmniej jej część (jeśli nie całość) wykonano odciskami grubego sznura dwudzielnego.

On the outside, directly below the edge, there was a zone ornament built of a pattern of a double horizontal incised line and multiplied incised angles separated with a single vertical line. The edge of the vessel was most probably ornamented with a continuous pattern of shallow diagonal impressions of a shape similar to an oval. Similar to the previous case, it is not possible to perform a reliable reconstruction of the complete decorative composition as a result of a small examined portion of the surface.

5. A small fragment of the body of a rather thick-walled vessel (Fig. 58:4). Its surfaces were badly eroded, with a high content of a mineral additive. That significantly hinders a proper identification of the decorative motif. Most probably, it is a zone composition originally covering the upper part of the body of the vessel in the following layout: diagonal lines (?) – a horizontal line – a zigzag around the circumference. It can be assumed that at least a part, if not the whole, of the composition was effected by means of impressions with a two-strand cord.

Masa ceramiczna schudzana była znaczną ilością średnio- i gruboziarnistego tłuczni kamiennego barwy różowej.

Opisane naczynia posiadają analogie w środowisku przynajmniej dwóch schyłkoneolitycznych jednostek kulturowych. Bez wątplenia najlepiej czytelne są nawiązania do wytwórczości ceramicznej PDz (Ryc. 56; 58: 2). Zdobnictwo strefowe, wykonane w technice radełkowej oraz ryte układy o charakterze strefowo-metopowym jednoznacznie wykazują ścisły związek z tradycją tych ugrupowań. Elementy te stanowią jednocześnie swoiste „uniwersum” stylistyki PDz, identyfikowane zarówno na obszarze południowo-zachodniej Europy (por. Harrison 1977), jak również w północnej i południowo-wschodniej strefie osadnictwa i oddziaływań „pucharowych” (por. Struve 1955, s. 126; Czebreszuk 2001a, s. 122; Czebreszuk, Szmyt 2012). Stan ten w korelacji z niewielką powierzchnią obserwacji w znacznym zakresie utrudnia lub wręcz uniemożliwia doprecyzowanie najbliższych analogii. Warto jednak zauważyć, że o ile zdobnictwo radełkowe w strefie północnej i zachodniej prowincji PDz można łączyć z wcześniejszymi etapami rozwoju tych ugrupowań (van der Waals 1984; Behrens 1984; Czebreszuk 1996, s.114n), to w południowo-zachodniej Europie identyfikuje się je na wszystkich etapach rozwoju (Harrison 1977). Jednocześnie wątki strefowo-metopowe, choć obecne na całym obszarze występowania i oddziaływań PDz, nabierają szczególnego znaczenia w jej enklawie nadreńskiej (por. odmiana Veluve; Lanting, van der Waals 1976; Bantelmann 1982) oraz środkowo-europejskiej (Hájek 1968; Czebreszuk 2001a, s. 124).

Kolejnym punktem odniesień jest środowisko ugrupowań o szeroko pojętym charakterze synkretycznym, łączącym cechy KCSz i lokalnych społeczności strefy leśno-wschodnioeuropejskiej. Za najbardziej dystynktywny należy tu uznać fragment wylewu naczynia zdobionego układem horyzontalnych odcisków sznura, dookólnymi dołkami i diagonalnymi nacięciami (Ryc. 58:1). Z jednej strony kombinacja tych układów zdobniczych wydaje się nawiązywać do wyróżnionych w obrębie KNi zespołów tzw. HL3, odzwierciedlającego stan adaptacji wzorców KCSz w lokalnym środowisku subneolitycznym, ściślej związanym z KNi (Józwiak 2003, s. 201-204, tabl. 95, 96). Brakuje tu jednakże bliższych analogii pozwalających wyróżnić tego typu materiały bezpośrednio na obszarze Niziny Północnopodlaskiej (por. Wawrusiewicz 2011; Józwiak, Domaradzka 2011). Są one również diametralnie różne w odniesieniu do zidentyfikowanych na stanowisku 6 materiałów KCSz. Najlepszym tego przykładem są różnice technologiczne – domieszka szamotowa w lokalnych

The clay body was thinned with a significant amount of coarse and medium-grained pink crushed stone.

The vessels described above have analogies in at least two cultural units of the end of the Neolithic. Undoubtedly, the connection with the pottery manufacture of the BB is most noticeable (Fig. 56; 58:2). The zone ornamentation effected by means of the roulette technique and incised zone-metopic patterns unequivocally show a close relationship with the tradition of those groups. These elements are a particular “universum” of the BB style identified both in the south-western European region (cf. Harrison 1977), and in the northern, as well as south-eastern region of settlement activity and influence of that culture (cf. Struve 1955, p. 126; Czebreszuk 2001a, p. 122; Czebreszuk, Szmyt 2012). Such a state of affairs, together with a small observed surface, impedes, or even blocks, a precise establishment of closest analogies. Yet it should be noted that while roulette ornamentation in the northern zone and western province of the BB could be associated with earlier stages of the development of those groups (van der Waals 1984; Behrens 1984; Czebreszuk 1996, p. 114ff.), it is identified at all stages of development in south-western Europe (Harrison 1977). At the same time, the zone-metopic motifs, although present in the whole area covered and influenced by the BB, are particularly important in its enclave along the River Rhine (cf. Veluve type; Lanting, van der Waals 1976; Bantelmann 1982) and in Central Europe (Hájek 1968; Czebreszuk 2001a, p. 124).

The community of a widely understood syncretic character, combining features of the CWC and local groups of forest-east-European zone is another point of reference. The fragment of the rim of the vessel decorated with the pattern of horizontal cord impressions, dents along the circumference, and diagonal notches should be regarded as the most distinctive one (Fig. 58:1). On one hand, the combination of those decorative elements seems to correspond with assemblages of the so-called LH3 distinguished within the Neman culture, which reflects the stage of adaptation of the CWC patterns in the local sub-Neolithic environment, more closely related to the Neman culture (Józwiak 2003, pp.201-204, Pls. 95, 96). However, closer analogies which would make it possible to distinguish this type of materials directly in the area of the North-Podlachian Plain are missing (cf. Wawrusiewicz 2011; Józwiak, Domaradzka 2011). They are also completely different from the the CWC materials identified at site 6. The technological differences are the best example for that – grog additive in the local materials connected with the CWC camp and mineral crushed stone in the case of the ritual feature.



materiałach, związanych z obozowiskiem KCSz i tłuczeń mineralny w przypadku obiektu obrzędowego. Ponadto w stylistyce tych pierwszych brak jest jakichkolwiek nawiązań do szeroko pojętych tradycji subneolitycznych, jakie widoczne są w opisywanym zespole (dołki pod krawędzią, nacinanie wewnętrznej strony krawędzi). Konsekwencją takiego stanu jest konieczność zwrócenia uwagi na obszary ościenne. Z tej perspektywy najbardziej wiarygodne wydają się dwa punktu odniesienia. Pierwszy można ogólnie określić jako „zachodni”, gdzie zbliżone stylistycznie naczynia dokumentowane były między innymi na Mazowszu (Kempisty 1972, tabl. XIX: 4, 6, 8; Manasterski, Januszek 2013, tabl. II.1). Tu również stwierdzono podobną stylistykę w kontekście zapewne zbliżonego znaczeniowo, choć późniejszego, bo związanego już z początkiem epoki brązu obiektu obrzędowego ze Skrzyszewa, odkrytego na krawędzi starorzecza Narwi (Januszek, Manasterski 2012, tabl. II.4). Drugi kierunek należy zdefiniować jako „północny”, gdzie analogie można odnaleźć w kontekście schyłkowoneolitycznych i wczesnobrązowych zespołów typu Ząbie-Szestno, wyróżnionych na Pojezierzu Mazurskim (por. Manasterski 2009, ryc. 4). Kombinacje takie, relatywnie rzadko, aczkolwiek identyfikowane były również na terenie Obwodu Kaliningradzkiego (Zalczman 2010, ryc. 133:9). Jednakże najbliższe analogie, uwzględniające również sposób ornamentyki wewnętrznej strony naczynia, można odnaleźć w schyłkowoneolitycznych materiałach z obszaru Wysoczyzny Elbląskiej (Manasterski 2015b). W związku z powyższym podobnie, jak w przypadku cytowanej literatury, należy interpretować słabo zachowany ułamek brzuśca zdobiony odciskami sznura (Ryc. 58:4).

Na zbieżne kierunki odniesień wydaje się wskazywać również fragment kolejnego naczynia (Ryc. 58:3). Kombinacja rytych wątków strefowych i nakrawędnych odcisków wydaje się charakterystyczna zarówno dla mazurskich zespołów typu Ząbie-Szestno (Manasterski 2009, Tabl. 11: 5, 13: 8), południowo-wschodnich pobrażczy Bałtyku (Manasterski 2014b, tabl. I: 7), jak i obszarów Mazowsza (Manasterski 2014b, tabl. I: 11).

#### 3.2.1.1.4. Wyroby krzemienne

W skład depozytu wchodziły trzy przedmioty krzemienne:

1. grocik strzały do łuku z odłamaną podstawą (intencjonalnie?), zachowany w formie trójkąta równoramiennego (Ryc. 59:1). Został ukształtowany z wióra retuszem przykrawędnym, zębatym. Tylko na jednej stronie okazu przy wierzchołku ostrza czytelny jest

Moreover, the style of the former lacks any connections with widely understood sub-Neolithic traditions which are present in the assemblage described above (dents below the rim, notches on the inside of the rim). As a consequence, it is necessary to direct attention at the neighbouring regions. From that perspective, two points of reference seem to be plausible. The first can be generally defined as the “western” one, with stylistically similar vessels documented, among others, in Mazovia (Kempisty 1972, Pl. XIX: 4, 6, 8; Manasterski, Januszek 2013, pl. II.1). It is also there that a similar style was documented in the context of a ritual feature from Skrzyszew, discovered at the edge of an oxbow lake of the Narew River, most probably related in significance, yet later as it is associated with the beginning of the Bronze Age (Januszek, Manasterski 2012, pl. II.4). The other direction can be described as the „northern” one, where analogies could be found in the context of assemblages of Ząbie-Szestno type from the end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age, located in the Masurian Lake District (cf. Manasterski 2009, fig. 4). Such combinations were also identified, though relatively infrequently, in the area of Kaliningrad Oblast (Zalczman 2010, fig. 133: 9). Nevertheless, the closest analogies, considering also the ornamentation style on the inside of vessels, can be found in the materials from the end of the Neolithic on the Elbląg High Plain (Manasterski 2015b). Due to that, a similar interpretation would most probably be relevant in the case of the badly-preserved shard of the vessel body decorated with cord impressions (Fig. 58:4).

Coinciding points of reference seem to be indicated by a fragment of another vessel (Fig. 58:3). The combination of incised zone patterns and notches on the rim appears to be characteristic for the Masurian assemblages of Ząbie-Szestno type (Manasterski 2009, pls. 11: 5, 13: 8), the south-eastern coastal region of the Baltic Sea (Manasterski 2014b, pl. I: 7), and Mazovian areas (Manasterski 2014b, pl. I: 11).

#### 3.2.1.1.4. Flint artefacts

The deposit contained three flint artefacts:

1. a small arrowhead with broken base (intentionally?), preserved in the form of an isosceles triangle (Fig. 59:1). It was made from a blade by means of denticulate retouch along the edge. Flat superficial retouch can only be observed at the proximal part of the specimen, on one side. Most probably, it is related to the need

retusz płaski, powierzchniowy. Najpewniej związany był z potrzebą zniwelowania wypukłości sęczonego półsurowca wiórowego, gdyż podstawa wióra stanowi tu część wierzchołkową grocika. Dodatkowo w tej części ostrze charakteryzuje się łukowatym wygięciem profilu. Ze względu na obecność na powierzchni wyrobu białej patyny, nie można wskazać odmiany surowca krzemienowego, z której został wytworzony. Zachowane rozmiary okazu wynoszą: długość – 1,9 cm, maksymalna szerokość – 1,2 cm i grubość – 0,2 cm;

2. przekuwacz (Ryc. 59:3), którego żądło zostało uformowane w części wierzchołkowej odłupka częściowo korowego za pomocą retuszu stromego jednej krawędzi bocznej, zbieżnej z drugą, naturalnie stromą. Wierzchołek żądła został utracony. Przy zniszczonej podstawie odłupka czytelny jest fragmentaryczny retusz półstromy na stronie korowej, sugerujący początkowe formowanie (być może grocika z trzonkiem). Okaz wykonany z krzemienia czekoladowego. Jego maksymalne wymiary wynoszą: długość – 3 cm, szerokość – 1,5 cm, grubość – 0,6 cm;

3. rylec węglowy podwójny (Ryc. 59:2), wykonany z krzemienia czekoladowego. Jego wymiary wynoszą: długość – 4 cm, szerokość – 1,3 cm i grubość – 0,9 cm.

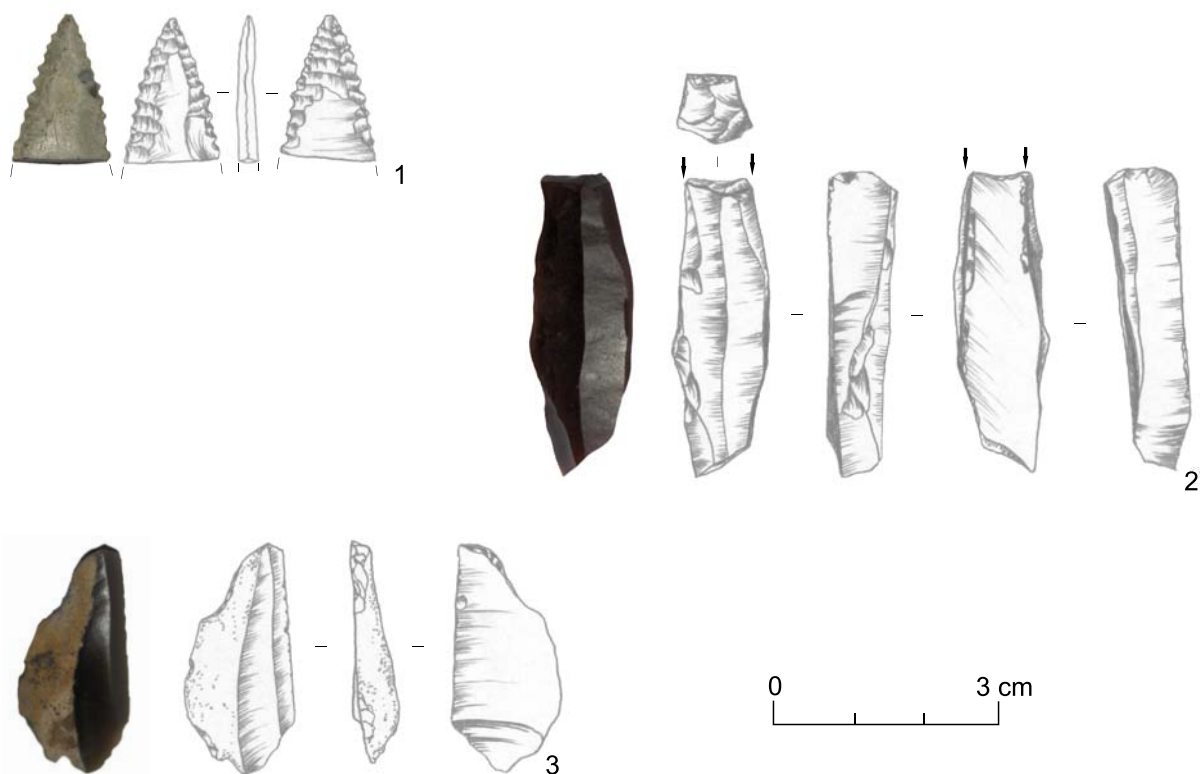
Wymienione przedmioty zostały określone na podstawie aktualnej morfologii, a nie funkcji. Analizę

of levelling the bulb on the blade half-product as the base of the blade is the distal edge of the arrowhead. Additionally, the cutting edge has an arched curve of the profile. Due to the presence of white patina on the surface of the artefact, the type of flint material cannot be identified. Preserved dimensions of the specimen are: length – 1.9 cm, maximum width – 1.2 cm and thickness – 0.2 cm;

2. a perforator (Fig. 59:3) whose sting was formed at the distal edge of a partially cortical flake by means of steep retouch of a lateral edge connected with another one, naturally steep. The tip of the sting was broken off. The damaged base shows discontinuous semi-steep retouch on the cortical side, which suggests initial stages of forming (perhaps of a projectile point with a tang). The artefact was made of chocolate flint. Its maximum dimensions are: length – 3 cm, width – 1.5 cm, thickness – 0.6 cm;

3. a double burin made of chocolate flint (Fig. 59:2). Its dimensions are: length – 4 cm, width – 1.3 cm, and thickness – 0.9 cm.

The artefacts were identified on the basis of their current morphology, and not function. The patina on



Ryc. 59. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 30A – depozyt obrzędowy. Narzędzia krzemienne

Fig. 59. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 30A – ritual deposit. Flint tools

traseologiczną dwóch z nich uniemożliwiła patyna, pokrywająca przekłuwacz, oraz deformacje rylca w wyniku kontaktu z wysoką temperaturą. Jedynie w przypadku uszkodzonego grocika potwierdzona została jego funkcja jako ostrza strzały (por. rozdz. II.10). W takim wypadku należy zwrócić uwagę na ich selektywny charakter, szczególnie pod kątem egzotycznego na tym terenie surowca, z którego pochodzą przekłuwacz i rylce. Wykonano je z krzemienia czekoladowego, którego złoża pierwotne i wtórne znajdują się na północno-wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (Budziszewski 2008, s. 49–87). Są to wyroby niecharakterystyczne pod względem chronologicznym i taksonomicznym i zapewne w tej postaci zostały importowane. Na stanowisku, gdzie zlokalizowano depozyt, nie występują bowiem żadne ślady związane z obróbką krzemieni czekoladowych (por. rozdz. 3.2.2.2.2). Jedynym przedmiotem, który może mieć związek z miejscową wytwórczością jest grocik trójkątny, bądź część wierzchołkowa większego okazu o nieznanym pierwotnym kształcie, utworzony z nieokreślonego surowca krzemienno-krzemianowego, być może lokalnego. Nawiązuje on do formy z trzonkiem (Ryc. 86:2), odkrytej na zachód od depozytu w sąsiedztwie obiektu szałasowego. Obydwa ostrza łączy półsurowiec wiórowy oraz miejsce ukształtowania wierzchołka, które było podstawą wióra i w obu przypadkach jest też charakterystycznie wygięte w profilu. Zbieżna jest nawet wysokość tych form bez uwzględnienia trzonka drugiego okazu. Opisany grocik charakteryzują ponadto zębate krawędzie boczne. Jest to cecha zarówno funkcjonalna, jak też interkulturowa, rejestrowana w Polsce najczęściej na ostrzach z wczesnej epoki brązu (np. Borkowski 2008, s. 338; Januszek 2012, s. 148). Nie brak jej także wśród form późnoneolitycznych z kręgu kultur z ceramiką sznurową (np. Bargieł 2009, ryc. 2; Machnik, Pilch 1997, s. 151, ryc. 6) i z PDz w Małopolsce (Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 71, tabl. XV: III-8; XXIX: 5-18; XXXVII: 173-12,13). Brak pewności co do pierwotnej morfologii grocika (odłamana podstawa) wyklucza wskazanie szerszych analogii do tego okazu.

Umieszczone w depozycie przedmioty krzemienne o wartości znanej jedynie ich właścicielowi – wytwórcy (?), łącznie nie wykazują cech szczególnych, odrębnych od klasycznych znalezisk osadowych. Zostały jednak specjalnie wybrane, zapewne dla podkreślenia rangi i symboliki obrzędu. Obecność różnorodnej patyny na dwóch okazach (białej na grociku i błyszczącej na przekłuwaczu) oraz kontakt z wysoką temperaturą w przypadku rylca, mogą wskazywać na pozyskiwanie ich z różnych miejsc przed złożeniem do depozytu.

the perforator and the deformation of the burin due to exposure to high temperature precluded use-wear and residue analysis of the two of them. Only in the case of the damaged projectile point it was possible to confirm its function of an arrowhead (cf. chap. II.10). In such a situation, their selective character should be taken into consideration, particularly in relation with the raw material, exotic in that area, used to manufacture the perforator and burin. They were made of chocolate flint, and its primary and secondary deposits are located along the north-eastern edge of the Świętokrzyskie Mountains (Budziszewski 2008, pp. 49–87). The artefacts are non-characteristic in terms of chronology and taxonomy, and most likely they were imported in this form, since there are no remains which could be associated with chocolate flint knapping at the site (cf. chap. 3.2.2.2.2). The only artefact which could be connected with local manufacture is the triangular arrowhead, or the proximal part of a larger specimen of unknown original shape, made of unidentified flint material, possibly local. It seems to be related to the form with the tang (Fig. 86:2) discovered to the west of the deposit, in the vicinity of the hut feature. Both points were made of blade half-product, the place of formation of the tip was the base of the blade, and both specimens show a characteristic arched curve of the profile. The height of these forms is also similar if the tang of the latter specimen is ignored. The arrowhead has another characteristic feature – denticulated lateral edges. It is both a functional trait, and an intercultural one, in Poland observed most frequently on working edges of Early Bronze Age artefacts (e.g. Borkowski 2008, p. 338; Januszek 2012, p. 148). It is also present among Late Neolithic forms associated with the CWC (e.g. Bargieł 2009, fig. 2; Machnik, Pilch 1997, p. 151, fig. 6) and the BB in Lesser Poland (Budziszewski, Włodarczak 2010, p.71, pl. XV: III-8; XXIX:5-18; XXXVII:173-12,13). As the original morphology of the arrowhead is uncertain (broken base), a wider range of analogies cannot be indicated.

The flint artefacts, whose value was only known to their owner – manufacturer (?), placed in the deposit, all together do not display any particular features which would distinguish them from typical settlement finds. Nevertheless, they had been especially selected, possibly to emphasize the importance and symbolic value of the ritual. The presence of different types of patina on two specimens (white on the arrowhead and shiny on the perforator) and exposure to high temperature in the case of the burin might indicate the procuring of the objects from different places prior to their deposition.

Zarówno egzotyczny i tym samym prestiżowy surowiec (krzemień czekoladowy), jak i grocik strzały, nawiązują z jednej strony do części znalezisk pochodzących z grobów PDz (np. z Czech, gdzie odnotowano również nieznaną grupę przedmiotów z importowanego krzemienia czekoladowego – por. Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 70). Z drugiej strony podobny zestaw – dwa wyroby z krzemieni czekoladowych oraz grocik strzały, znany jest z obiektu obrzędowego w Skrzyszewie na Mazowszu, zawierającego symboliczny i prestiżowy, a zarazem skomplikowany genetycznie i kulturowo zestaw przedmiotów z wczesnej epoki brązu (por. Januszek, Manasterski 2012).

### 3.2.1.1.5. Bursztyn

W centralnej części zawartości mieszka odkryto w pełni zachowaną zawieszkę bursztynową (Ryc. 60), wykonaną z naturalnej, delikatnie skorygowanej bryłki surowca (por. rozdz. II.12). Pod względem formy opisywany okaz jest zbliżony do nieregularnego trapezu, a uwzględniając cechy surowca i stopień jego obróbki, można go uznać za zawieszkę asymetryczną, nawiązującą do typu 2A według klasyfikacji R. F. Mazurowskiego (Mazurowski 1983, s. 31, tabl. II). Ważne wydają się tu detale związane z techniką wiercenia otworu, które możliwe były do identyfikacji w miejscu uszkodzenia przedmiotu podczas procesu eksploracji. Sam otwór o średnicy ok. 1,5 mm wiercony był obustronnie, zapewne za pomocą bardzo precyzyjnego, kościanego lub metalowego wiertła (Ryc. 60:B). Wskazują na to regularne, cylindryczne negatywy wiercenia uznawane niekiedy za elementy charakterystyczne dla tego typu wytwórczości związanej z obszarem Wysp Brytyjskich (por. rozdz. II.12).

### 3.2.1.1.6. Metal

Niewielki, silnie skorodowany, blaszkowaty fragment przedmiotu metalowego przylegał do wewnętrznej ścianki ułamka pucharu dzwonowatego (Ryc. 61). Nie ma pewności, czy oba przedmioty zostały włożone niezależnie. Możliwe jest bowiem, że pierwotnie cały przedmiot metalowy (ozdoba?) złożony razem z pucharem (w grobie?) mógł przywrzeć do jego ścianki, i podobnie, jak ułamek ceramiki został ówczśnie wydobyty w niewielkim fragmencie. Wykonany obraz rentgenowski samego artefaktu może wskazywać, że być może mamy tu do czynienia z bliżej nieokreśloną formą zawieszki, na co wskazuje widoczny otwór o średnicy ok. 1 mm (Ryc. 61: B).

Both the exotic, therefore prestigious, raw material (chocolate flint in simple forms), and the arrowhead are related, on one hand, to certain finds belonging to BB graves (e.g. from Czech Republic, where some objects made of imported chocolate flint were discovered, cf. Budziszewski, Włodarczak 2010, p. 70). On the other hand, two artefacts made of chocolate flint and an arrowhead are known from a ritual feature in Skrzyszew in Mazovia, which contained a symbolic and prestigious, as well as genetically and culturally complex, group of objects from the Early Bronze Age (cf. Januszek, Manasterski 2012).

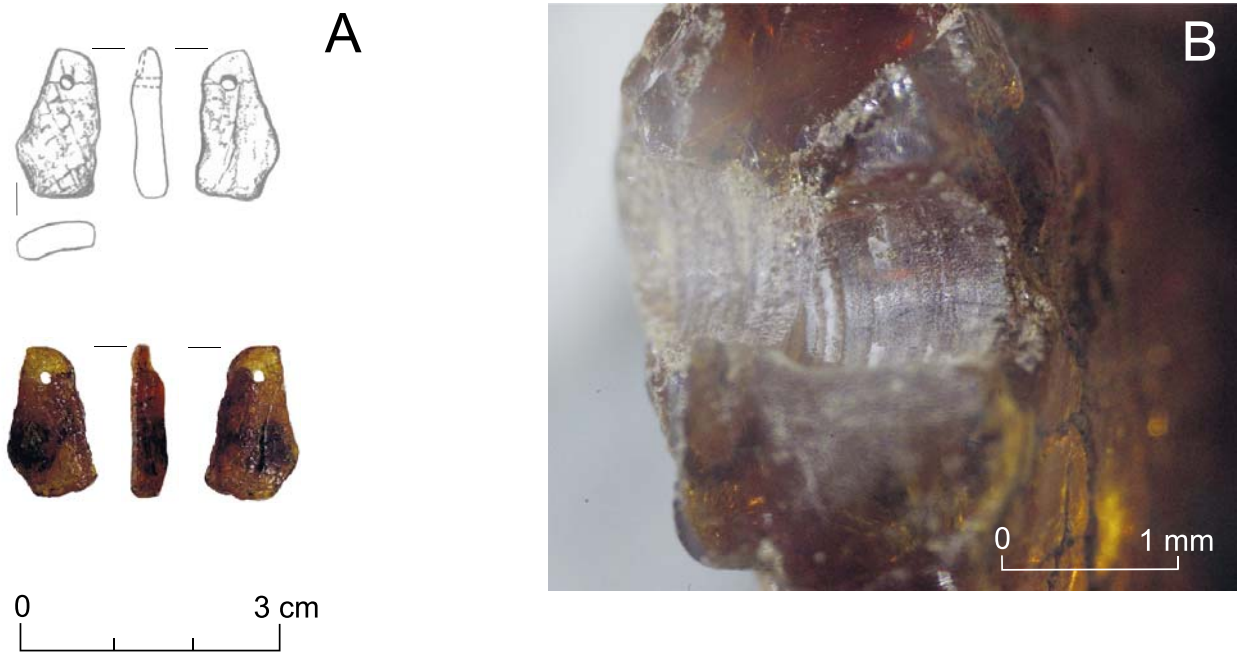
### 3.2.1.1.5. Amber

A completely preserved amber pendant (Fig. 60) made of a natural, slightly corrected chunk of the raw material (cf. chap. II.12) was discovered in the central part of the contents of the bag. The form of the specimen resembles an irregular trapezoid and, taking into consideration the qualities of the raw material as well as the degree of processing, the artefact can be identified as an asymmetrical pendant related to type 2A according to R. F. Mazurowski (Mazurowski 1983, p. 31, pl. II). Details connected with the technique of drilling the perforation also seem to be worth mentioning. They were possible to identify in the area where the pendant was damaged during exploration. The perforation, of the diameter of approx. 1.5 mm was drilled from both sides, most probably with the use of a very precise bone or metal drill (Fig. 60:B). It is indicated by the regular cylindrical drilling negatives which are sometimes regarded as characteristic elements of this type of manufacture associated with the British Isles (cf. chap. II.12).

### 3.2.1.1.6. Metal

A small, badly corroded fragment of a sheet metal artefact was discovered located immediately next to the inner wall of the shard of the bell beaker (Fig. 61). It is not certain whether the two specimen were deposited independently. It is possible that originally the whole metal object (an ornament?) deposited together with the beaker (in a grave?) could have stuck to its wall, and like the shard of pottery was then recovered as a small piece. The X-ray image of the artefact might indicate that it possibly is an unidentified type of pendant, which is suggested by its perforation of the diameter of approx. 1 mm (Fig. 60:B).





Ryc. 60. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 30A – depozyt obrzędowy. A – zawieszka bursztynowa, B – przewiercony dwustronnie otwór zawieszki w powiększeniu

Fig. 60. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 30A – ritual deposit. A – amber pendant, B – magnified perforation drilled on both sides

Analiza metaloznawcza zabytku wykazała, że tworzą go dwa metale – miedź i cyna (Ryc. 62). Przy założeniu, że byłby to stop (brąz) można by się doszukiwać jego proveniencji w środowisku brytyjskiej lub środkowoniemieckiej enklawy PDz (Jażdżewski 1981, s. 272; 1984, s. 194). Nie ma jednak pewności, że mamy do czynienia ze stopem. Wykonane analizy wskazały różne relacje udziału wspomnianych metali w kilku miejscach. Może to świadczyć o zastosowaniu zabiegu łączenia (lutowania?) cyną dwóch przedmiotów miedzianych. Jeżeli byłoby tak w istocie, to stanowiłoby to jeden z najstarszych przykładów zaawansowanych technik obróbki metali.

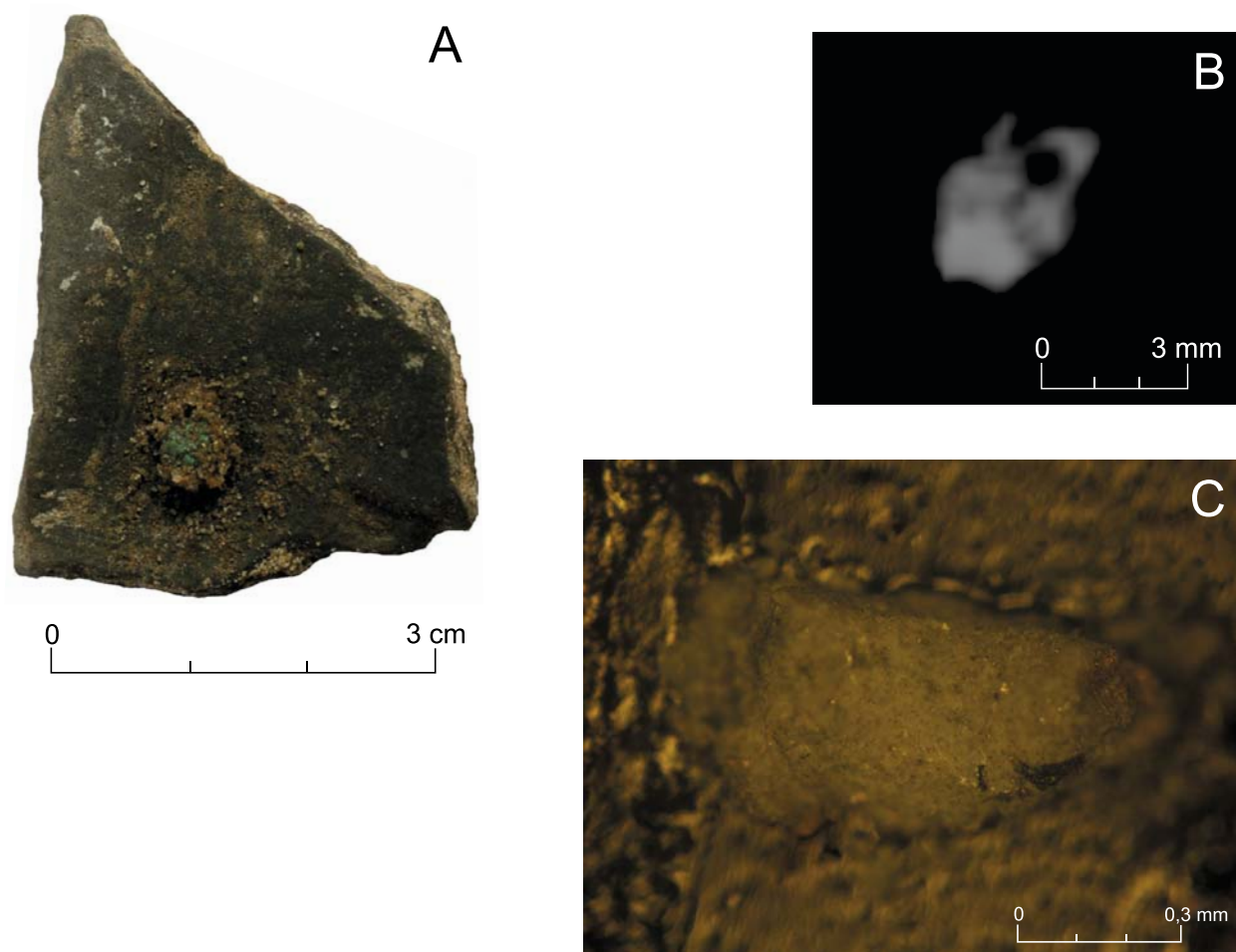
### 3.2.1.2. Analiza kulturowo-chronologiczna i funkcjonalna obiektu

Opisany obiekt można uznać za niewątpliwie homogeniczny, choć odnaleziony w nim zestaw źródeł, w „klasycznym” podejściu determinowałby wyróżnienie, co najmniej dwóch komponentów kulturowych (kultur archeologicznych). Tym samym jest on bardzo trudny w jednoznacznej interpretacji. Jako punkt wyjścia należy przyjąć fakt, że wszystkie złożone tu artefakty należy rozpatrywać w charakterze „importów”. Na przykład fragmenty naczyń nie znajdują ścisłych odpowiedników w kontekście schyłkoweolitycznych materiałów osadowych z tego samego stanowiska. Elementem

Metallographic analysis of the artefact confirmed that it consists of two metals – copper and tin (Fig. 62). If it is assumed that it is an alloy (bronze), its provenance could be associated with the environment of the British or Central German enclave of the BB (Jażdżewski 1981, p. 272; 1984, p. 194). However, it is not certain that it is an alloy. The analyses which were performed indicated varying ratios of the two metals in different points. It could imply that two copper objects were combined (soldered?) with tin. If this is actually so, that would be one of the oldest instances of using advanced techniques of metal working.

### 3.2.1.2. Cultural-chronological and functional analysis of the feature

The feature can definitely be regarded as homogeneous, even though the sources recovered from it, according to the „classic” approach, would require distinguishing at least two cultural components (archaeological cultures). For this reason, it is difficult to interpret conclusively. As a starting point, it should be assumed that all artefacts deposited there ought to be considered as „imports”. For instance, the fragments of documented vessels do not have precise equivalents in the context of settlement materials from the end of the Neolithic at the same site. The properties of the forms



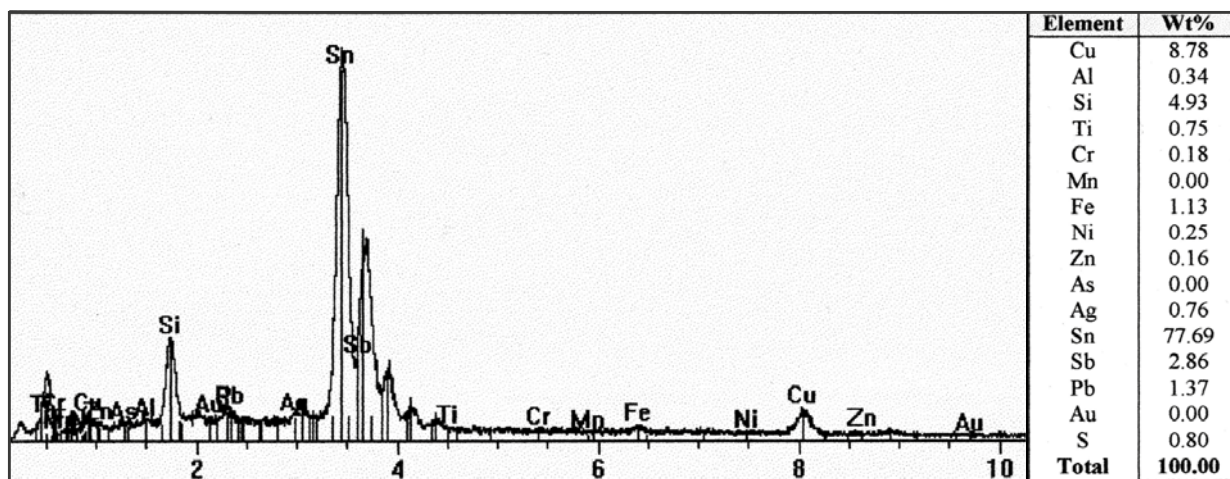
Ryc. 61. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 30A – depozyt obrzędowy. A – fragment przedmiotu metalowego in situ (na wewnętrznej powierzchni ułamka puchara dzwonowatego), B – fotografia rentgenowska przed konserwacją, C – zdjęcie mikroskopowe fragmentu po konserwacji

Fig. 61. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 30A – ritual deposit. A – fragment of metal object in situ (on the inner surface of a bell beaker shard), B – X-ray photography before conservation, C – microscopic photography after conservation

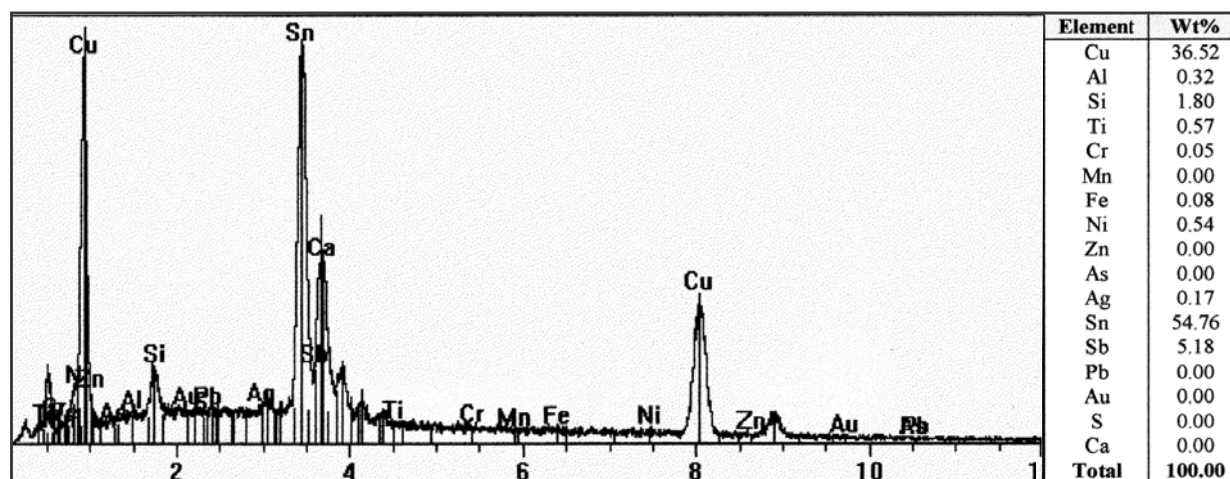
różnicującym są przede wszystkim cechy formalne samych ułamków – zarówno układy, techniki zdobnicze, jak i (w jeszcze większym stopniu) technologia przygotowania ceramiki. Podobne wnioski można wysnuć na podstawie obserwacji źródeł krzemienych. Na całej powierzchni stanowiska nie stwierdzono bowiem śladów obróbki, czy wykorzystania surowca czekoladowego obecnego wyłącznie w kontekście opisywanego depozytu. Potwierdzeniem dokonanych obserwacji jest również obecność zawieszki bursztynowej i fragmentu przedmiotu metalowego – surowców zupełnie obcych dla lokalnych społeczności o tradycji leśno-wschodnioeuropejskiej, ściślej KNi (por. Charnyawski 1979; Józwiak 2003) i ugrupowań KCSz z Podlasia. Podobnie można interpretować złożone w obiekcie szczątki kości przynajmniej trzech zwierząt. Wszystkie należały do form udomowionych, co w ogólnym kontekście środowiska i gospodarki społeczności schyłkowoneolitycznych zachodniej rubieży strefy leśnej Europy Wschodniej należy uznać za ewenement. Ze względu

are also distinctive elements – the patterns, decorative techniques, and (even to a higher degree) the technology of preparation of the pottery. Comparable conclusions can be drawn on the basis of examination of flint sources. No traces of manufacturing process were found on the whole surface of the site, or of the use of chocolate flint raw material which was documented only in the context of this deposit. Such results of observation are also confirmed by the presence of amber pendant and the fragment of the metal artefact – the raw materials which were completely unknown to the local groups of the forest East-European tradition, or more precisely, the NC (cf. Charnyawski 1979; Józwiak 2003) and Podlachian CWC groups. A similar interpretation could be relevant in the case of deposited osteological remains of at least three animals. All of them belonged to domestic forms, which is exceptional in the general context of the environment and economy of the groups inhabiting the western border of the forest zone of Eastern Europe at the end of the Neolithic. Owing to the lack of any

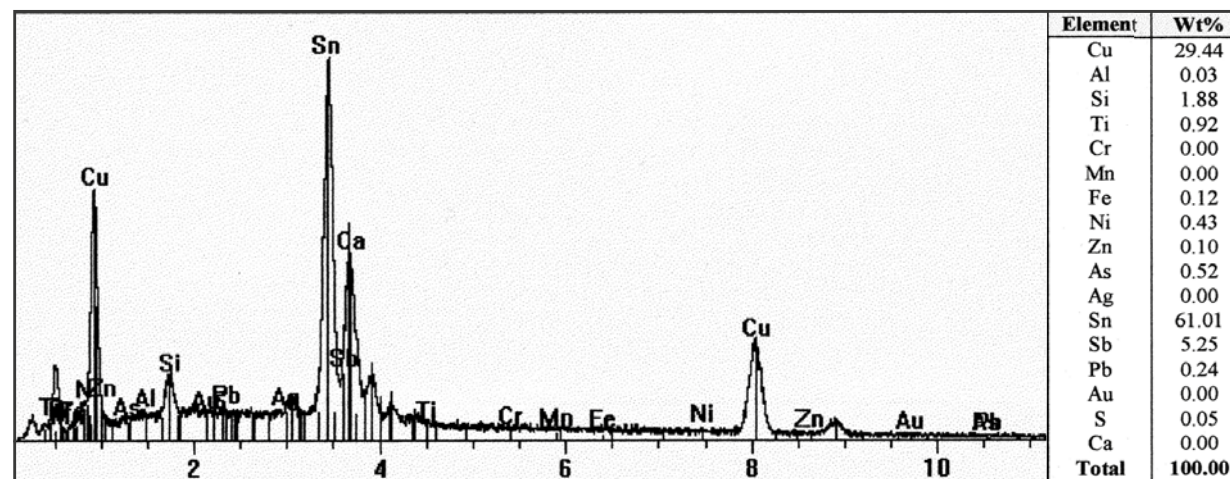




1



2



3

Ryc. 62. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 30A – depozyt obrzędowy. Wyniki analizy składu chemicznego fragmentu przedmiotu metalowego, wykonanej w różnych jego miejscach

Fig. 62. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 30A – ritual deposit. Results of chemical composition analysis of the fragment of the metal object performed in several portions of its surface

na dotychczasowy brak jakichkolwiek znalezisk szczątków zwierząt udomowionych, a także potwierdzenia upraw, przyjmuje się, że ich gospodarka opierała się na łowiectwie i zbieractwie<sup>20</sup> (por. Józwiak 2003, s. 243n).

Akceptując tę tezę należy przyjąć, iż zestaw zdeponowanych przedmiotów (o różnych powiązaniach kulturowych) nie determinuje klasyfikacji kulturowej samego obiektu. Zabieg ten wymaga rozpoznania depozytu w szerszej przestrzeni otaczających go reliktyw osady, z której funkcjonowaniem wydaje się on powiązany (por. rozdz. 3.2.2). W takim ujęciu depozyt ściśle określonych przedmiotów odzwierciedla raczej pewien zestaw symboli związanych z jednej strony z wierzeniami, z drugiej zaś z pewnym systemem powiązań kulturowych i genetycznych ówczesnych społeczności. Na przykład pojedyncze ułamki naczyń mogły być materialnym nośnikiem kodu informacji kulturowej – swoistej „wizytówki” lub „pamiątki rodowej”. W świetle współczesnych kierunków teoretycznych to właśnie ceramikę, a w szczególności jej zdobnictwo interpretować można jako środek wyrazu symbolizujący ideologię grupy, jej strukturę i wewnętrzne podziały (Hodder 1982; 1986). Należy ją postrzegać jako swoisty identyfikator tradycji poszczególnych grup, zawierający specyficzny kod przekazu informacji kulturowej – środek wyrazu, określający relacje „swój – obcy” (Czebreszuk 1996, s. 11-12; Makarowicz 1998, s. 88).

W takim ujęciu zestaw opisanych przedmiotów odzwierciedlał identyfikację poszczególnych rodów lub wspólnych korzeni (również w sensie mitycznym) społeczności zasiedlającej brzegi doliny Supraśla u schyłku neolitu. Należy domniemywać, iż pozostałości paleniska pozostawiono jako tzw. strefę *sacrum*, rezygnując przy tym z jakichkolwiek gospodarczych form jego wykorzystania (np. późniejszego palenia ognia). Czynności takie z pewnością doprowadziłyby do wtórnych przeobrażeń termicznych samej zawartości depozytu.

Czym zatem był sam obiekt obrzędowy? Wydaje się, iż stanowił on pewien przejaw czynności związanych z usankcjonowaniem objęcia przez schyłkowoneolityczne społeczności prawa do przejęcia określonego terenu – swoisty rodzaj „ofiary zakładzinowej” (Labuda, Stieberta 1982, s. 52-54; Wawrusiewicz 2013a). Szczególną uwagę należy zwrócić na kontekst znaleziska i jego lokalizację w obrębie całości reliktyw obozowiska. Pomimo tego, iż w jego bezpośrednim sąsiedztwie nie wyróżniono interesujących nas źródeł ruchomych, to sam obiekt

assemblages of domestic animals, or any confirmation of agriculture, it is assumed that their economy was based on hunting and gathering<sup>20</sup> (cf. Józwiak 2003, p. 243ff.).

By accepting this thesis, it must be assumed that the range of deposited materials (of different cultural associations) does not determine the cultural classification of the feature itself. That requires exploration of the deposit against the broader space of the relics of the settlement which surrounds it, since it seems the functioning of the two was connected (cf. chap. 3.2.2). From such a perspective, the deposit of those precisely defined items rather reflects a certain set of symbols related to beliefs on one hand, and on the other, a particular system of cultural and genetic relationships of the groups which functioned at that time. For example, the separate shards of pottery vessels could function as a material carrier of the cultural information code – a type of „identification card” or „heirloom”. In the face of modern theories, it is pottery, and especially its ornamentation, which could be interpreted as a means of expression symbolizing the ideology of the group, its structure and internal divisions (Hodder 1982; 1986). It should be perceived as a specific identifier of the traditions of particular groups, incorporating a particular code for conveying cultural information – a means of expression defining the relations „local” – „foreign” (Czebreszuk 1996, pp. 11-12; Makarowicz 1998, p. 88).

From that perspective, the group of sources reflected the identification of particular lineages or common ancestors (also in a mythical sense) of the communities which inhabited the edges of the valley of the Supraśl River at the end of the Neolithic. It can be guessed that the remnants of the hearth were left unused as the so-called *sacrum* zone, and the people refrained from any form of economic exploitation of that spot (e.g. burning fires later). Such activities would definitely have led to secondary thermal transformation of the contents of the deposit.

What was the ritual feature itself then? It appears to have been a certain sign of practices related to the legalization of assuming the right to take control of a given area by groups living at the end of the Neolithic – a particular type of a “foundation offering” (Labuda, Stieberta 1982, pp. 52-54; Wawrusiewicz 2013a). Special attention must be paid to the context of the assemblage and its location among well documented relics of the

<sup>20</sup> Na wczesne przejawy hodowli w społecznościach subneolitycznych wskazują jednakże wyniki badań nad kulturą Zedmar, gdzie m. in. wystąpiły szczątki bydła i świń (Gumiński 1999, s. 64 tdl).

<sup>20</sup> Nevertheless, early signs of animal husbandry in sub-Neolithic groups are indicated by the results of research on the Zedmar culture, which, among others, showed the presence of remains of cattle and pigs (Gumiński 1999, p. 64 – more references *ibid.*).



obrzędowy odkryto w odległości około dwóch metrów od słabo zachowanej, tylnej ściany obiektu mieszkalnego w typie szałas (por. rozdz. 3.2.2.1). Zbieżność lokalizacyjną potwierdzają też analizy pozostałych źródeł, przede wszystkim ceramicznych, odnalezionych w kontekście obozowiska.

Niestety jeszcze trudniej jest ustalić chronologię bezwzględnej zespołu. Przeprowadzone analizy radiowęglowe szczątków kostnych dały wynik skrajnie sprzeczny z oceną typologiczną (Ryc. 45). Niepowodzeniem zakończyły się również próby wykonania datowania termoluminescencyjnego kamieni tworzących konstrukcję paleniska. Było to spowodowane zbyt niską temperaturą uzyskaną podczas czynności obrzędowych, co nie doprowadziło do tzw. *wybielenia termoluminescencyjnego*. W związku z powyższym określenie pozycji chronologicznej obiektu należy odnieść do całości źródeł schyłkowoneolitycznych ze stanowiska 6 w Supraślu (por. rozdz. 3.2.2.3) i skorelować z ogólnym horyzontem oddziaływań PDz na zachodniej rubieży strefy leśnej Europy Wschodniej (por. Czebreszuk 2001b; Matuszewska 2004).

### 3.2.2. Zespół osadniczy

Charakteryzuje on mieszkalną i gospodarczą część obozowiska, którego użytkownicy dokonali opisanych powyżej czynności obrzędowych. Odnotowano tutaj zarówno obiekty ziemne, związane z funkcjonowaniem całego założenia (Ryc. 47:2), jak i szereg źródeł ruchomych, będących istotnym elementem ówczesnej kultury materialnej.

#### 3.2.2.1. Obiekty mieszkalne i gospodarcze

Głównym elementem założenia, zapewne organizującym całość przestrzeni obozowiska, był obiekt mieszkalny, odsłonięty w centralnej części stanowiska (Ryc. 63; 64). Niestety znaczna jego część uległa zniszczeniu poprzez wykroty drzew. W istotny sposób utrudnia to określenie pełnego zarysu konstrukcji. Jednakże dobrze zachowana NW część obiektu oraz fragmentarycznie uchwycona jego ściana E, umożliwia dokonanie hipotetycznego odtworzenia pierwotnego zarysu. Odsłonięta część podstawy konstrukcji w planie przypominała wycinek okręgu, bądź wieloboku wyznaczonego przebiegiem zagłębionego w ziemi rowka (Ryc. 64). Określał on zapewne granice zewnętrzne obiektu o średnicy ok.

camp. Despite the fact that portable sources which could be of interest in this study were not documented in its immediate vicinity, the ritual feature itself was discovered at a distance of approx. 2 m from the badly-preserved back wall of a housing feature resembling a hut (cf. chap. 3.2.2.1). This coincidence of location is confirmed by the analyses of other sources found in the contexts of the camp, above all the pottery.

It is even more challenging to establish the direct chronology of the assemblage. The radio-carbon dating analyses returned a result which is radically different from the estimation based on typology (Fig. 45). Attempts at thermoluminescence dating of the stones from the construction of the hearth were also unsuccessful. It resulted from too low temperature reached in the course of the ritual practices, which did not cause the so-called *thermoluminescent whitening*. Due to that, the estimation of chronology of the feature must be made in reference to all the sources from the end of the Neolithic recovered at site 6 in Supraśl (cf. chap. 3.2.2.3) and correlated with the general horizon of the BB influence in the area of the western border of the forest zone of Eastern Europe (cf. Czebreszuk 2001b; Matuszewska 2004).

### 3.2.2. Settlement complex

It defines the housing and economic parts of the camp, the users of which performed the ritual practices referred to above. Both fixed features, related to the functioning of the whole colony (Fig. 47:2), and a series of portable sources, essential elements of the material culture of that time were discovered there.

#### 3.2.2.1. Features exploited for housing and economic activity

The main element of the colony, most probably organizing the whole space of the camp, was the housing feature uncovered in the central part of the site (Fig. 63; 64). Unfortunately, its major part was destroyed by windthrow. It significantly hinders the identification of the whole contour of the structure. Nevertheless, well-preserved NW part of the construction and partially understood E wall are sufficient to reconstruct its hypothetical original outline. In plan view, the uncovered part of the base of the structure resembled a circle sector or a portion of a polygon outlined with the course of a furrow set in the soil. It probably defined the outer

4,5 m. Rowek posiadał szerokość od 0,20 do 0,40 m, przy zadokumentowanej miąższości osiągającej ok. 0,20 m. W jego części W czytelna była przerwa, stanowiąca prawdopodobnie pozostałość po wejściu, ówczynie częściowo zagłębionym w ziemi (Ryc. 64:2). Szczegóły konstrukcji mogą sugerować również wzmocnienie tego elementu słupkami. W przekroju pionowym, obiekt posiadał zarys zbliżony do U-kształtnego z wyraźnym, asymetrycznym przegłębieniem, będącym najpewniej pozostałością po słupie wkopanym w rowek. Zbliżone ślady czytelne były również wzdłuż obydwu jego ścian.

Udokumentowany obiekt stanowił najpewniej relikwiarz niewielkiej struktury mieszkalnej o lekkiej, prawdopodobnie szalasowej konstrukcji, którego ściany łącznie ze składającymi się na nie słupami, posadzone były w specjalnie przygotowanym zagłębieniu – rowku. Wyodrębnione i prawdopodobnie dodatkowo umocnione wejście znajdowało się po stronie W. Obiekt mieszkalny z Supraśla pod kątem cech formalnych wydaje się najbardziej zbliżony do konstrukcji szalasów o zaokrąglonym obrysie, które zostały odkryte w Kucowie, stan 1, pow. bełchatowski (Krzyszowski 1995, ryc. 7; Józwiak 2003, s. 160). W bezpośrednim sąsiedztwie omawianego obiektu odkryto ponad 200 ułamków ceramiki, a ich największą koncentrację zaobserwowano przed wejściem. Tu także wyróżniono próchniczne przebarwienie podłoża, będące najpewniej pozostałością po zagłębieniu związanym z wejściem.

Z funkcjonowaniem szalasu związane były przynajmniej dwa obiekty o charakterze gospodarczym. Pierwszy z nich, oznaczony nr. 32 znajdował się w centralnej części obozowiska w odległości ok. 4 m od obiektu obrzędowego (Ryc. 47:2). Jego strop zaobserwowano podczas eksploracji warstwy deluwium na głębokości około 60-70 cm od współczesnej powierzchni gruntu (Ryc. 65). W planie miał on formę zbliżoną do owalu o wymiarach 132 x 115 cm, a w przekroju był niekątowy o miąższości 35 cm (Ryc. 66). Jego wypełnisko stanowiła średniozbielicowana próchnica z dodatkiem piasku i pojedynczych węgli drzewnych. W obiekcie zarejestrowano 4 ułamki ceramiki oraz 62 artefakty krzemienne. Ze względu na charakter wypełniska, jednolitość technologiczną i stylistyczną pozyskanych w jego obrębie źródeł ceramicznych, zespół został uznany za homogeniczny. Obiekt ten uwzględniając dane metryczne, morfologiczne oraz charakter pozyskanego w nim materiału można interpretować jako jamę gospodarczą.

Z działalnością gospodarczą wiązać można również obiekt nr 36 i wyróżniony w jego obrębie obiekt 35.

contour of the building (Fig. 64). Its diameter was approximately 4.5 m. The furrow was from 0.20 to 0.40 m wide, its documented thickness was approximately 0.20 m. There was an obvious interruption of the contour in the W part, which was probably a remnant of the entrance, partially sunk in the past (Fig. 64:2). Some details of the construction might suggest that this element was supported with posts. In longitudinal section, the outline of the structure was similar to a U-shaped contour with noticeable deepening which was most probably a post hole in the furrow. Similar marks could also be seen along both walls.

The documented feature was probably a relic of a small housing structure of a light construction, possibly similar to a hut. Its walls, together with posts which constituted their parts, were based in a specially prepared lowered line – the furrow. The identified entrance, probably additionally strengthened, was situated on the western side. The housing structure from Supraśl, in terms of its form, seems to resemble most closely the huts of a rounded contour. Two similar structures were discovered in Kuców, site 1, Bełchatów county, (Krzyszowski 1995, fig. 7; Józwiak 2003, p. 160). More than 200 fragments of pottery were discovered in the vicinity of the feature, with the biggest accumulation in front of the entrance, where humus discoloration of the soil was also detected. It is supposed to be a remnant of the lowered soil level associated with the entrance.

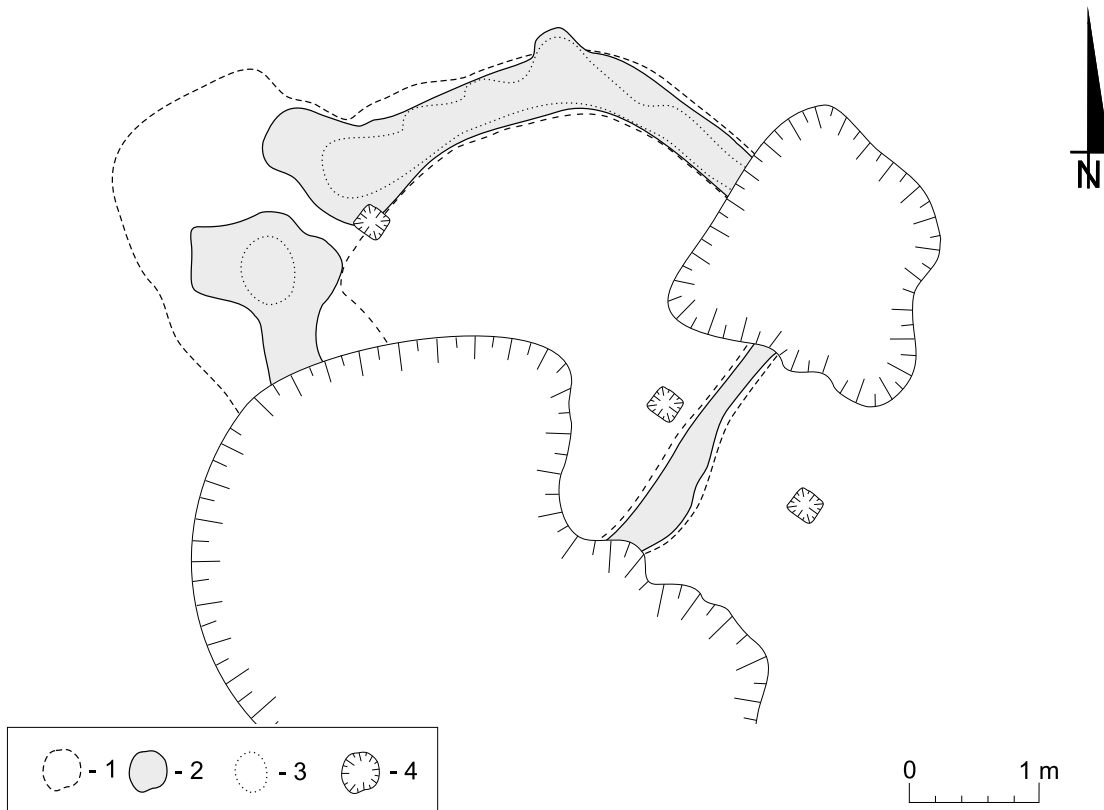
At least two structures of economic application were connected with the functioning of the hut. One of them, labelled with no. 32, was located in the central part of the camp, approx. 4 m from the ritual feature (Fig. 47:2). Its ceiling was discovered in the course of the exploration of the deluvial layer, at a depth of 60-70 cm from the current soil level (Fig. 65). It was similar to an oval with the dimensions of 132 x 115 cm in plan view, and its cross section was of concave shape at the bottom and of thickness of 35 cm (Fig. 66). Moderately podzolized humus with addition of sand and sparse pieces of charcoal constituted the fill of the structure. Four fragments of pottery and 62 flint artefacts were discovered in the feature. Owing to the character of the fill, the comparable technology and style of the pottery sources, it was regarded as homogeneous. The feature could be identified as a pit of economic application due to its measurements, morphological data, and the type of material it contained.

Feature 36, together with feature 35 which it contained, can also be associated with economic activity. It was discovered in the southern, lowest part



Ryc. 63. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 17. Widok stropu północnej części obiektu mieszkalnego przed eksploracją

Fig. 63. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 17. View of the ceiling portion of the northern part of the housing feature before exploration



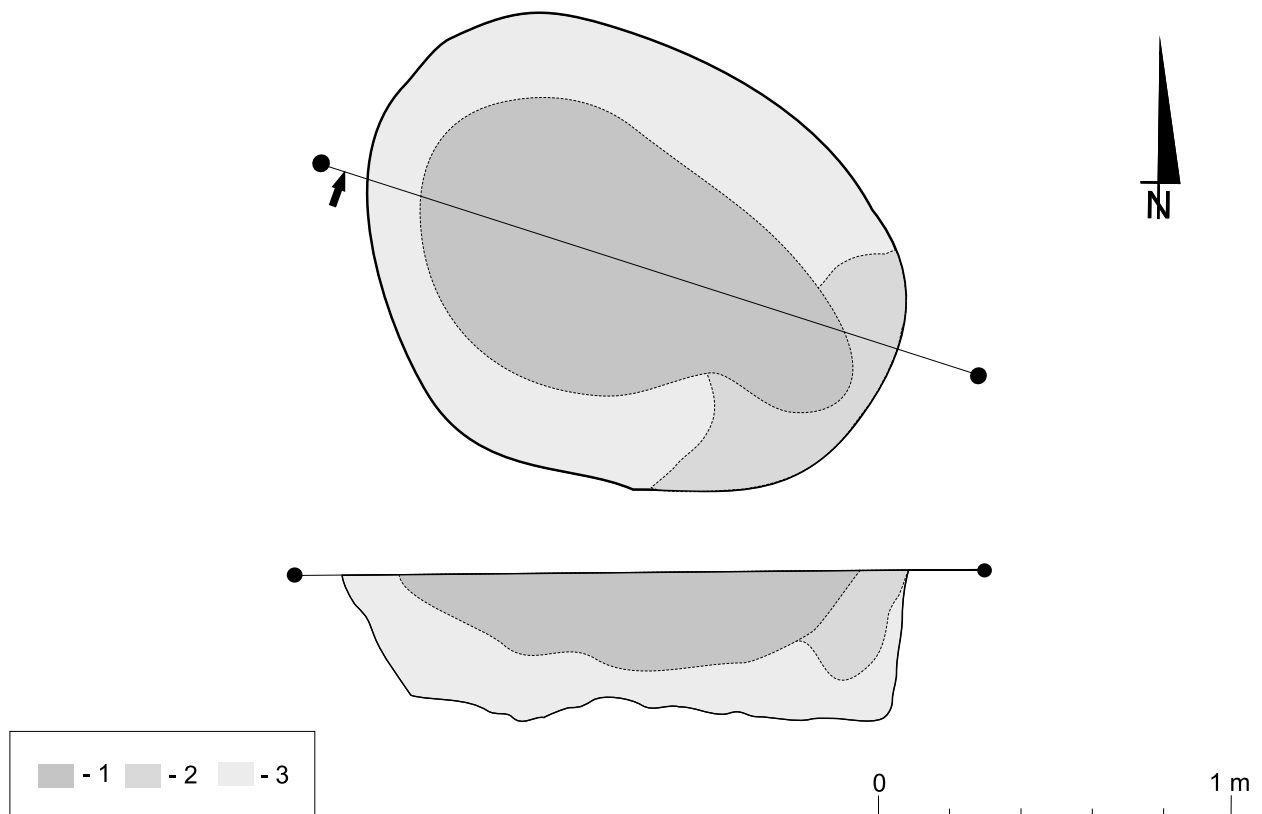
Ryc. 64. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 17. Zarys wziemnej części obiektu mieszkalnego: 1 – na głębokości ok. 124,56 m. n.p.m., 2 – na głębokości ok. 124,46 m. n.p.m., 3 – na głębokości ok. 124,36 m. n.p.m., 4 – obszar zniszczony

Fig. 64. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 17. Outline of the in-ground part of the housing feature: 1 – depth of approx. 124.56 m. above sea level, 2 – depth of approx. 124.46 m. above sea level, 3 – depth of approx. 124.36 m. above sea level, 4 – damaged area



Ryc. 65. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 32. Widok stropu jamy gospodarczej

Fig. 65. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 32. View of the ceiling of the pit used for economic functions



Ryc. 66. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 32. Plan i przekrój jamy gospodarczej. 1 – ciemnoszara próchnica z piaskiem, 2 – brunatno-szara próchnica z piaskiem, 3 – jasnoszara próchnica z piaskiem (poziom przemycia wypełniska obiektu)

Fig. 66. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 32. Plan and section of the pit used for economic functions. 1 – dark-grey humus with sand, 2 – brown-grey humus with sand, 3 – light grey humus with sand (*inluvium* level)



Odkryto go w południowej, najniższej położonej części stanowiska (Ryc. 47:2). Nie stanowił on jednakże „klasycznej”, w rozumieniu definicji obiektu archeologicznego, struktury ziemnej o antropogenicznej genezie. Jego nieregularny zarys o powierzchni około 20 m<sup>2</sup> odzwierciedlał zapewne kształt i przebieg linii naturalnego obniżenia terenu, być może paleomeandra rzeki (Ryc. 67; por. rozdz. II.1). Przekrój obiektu, udokumentowany również w kontekście stratygrafii całego wykopu posiadał kształt zbliżony do nieregularnej niecki i miąższość dochodzącą do ok. 30 cm (Ryc. 68). W jego partii spągowej był widoczny poziom osadów rzecznych, zbudowanych z warstwowanych, horyzontalnych układów poziomów mineralnych i humusowych. Obiekt w górnej części wypełniony był osadami mineralnymi, zawierającymi znaczną ilość zbielicowanej próchnicy i rozdrobnionych węgli drzewnych. Koncentracja tych ostatnich została wyróżniona dodatkowo jako obiekt nr 35. Podczas eksploracji zagłębienia, głównie w jego północnej części, wydobyto liczny zbiór artefaktów krzemienych (por. rozdz. 3.2.2.2.2). Towarzystwo im trzy drobne ułamki naczyń. Dwa nawiązywały do pojemników odnalezionych w pobliżu obiektu mieszkalnego (por. rozdz. 3.2.2.2.1), a jeden do ceramiki KCSz analogicznej do tej, która znajdowała się w obiekcie nr 1 (por. Wawrusiewicz 2008, Ryc. 6:1). Ponadto z wypełnienia pozyskano makrolityczne narzędzie kamienne (por. rozdz. 3.2.2.2.3) oraz wyselekcjonowane kryształki miki (por. rozdz. II.6).

W świetle dokonanych analiz stratygraficznych można założyć, że obydwa opisane obiekty to w istocie naturalne, okresowo zalewane obniżenie terenu, w którym pozostały jednak ślady działalności gospodarczej. Jednocześnie charakter pozyskanego materiału źródłowego wykazuje wiele nawiązań do artefaktów odnalezionych w kontekście całego obozowiska. Również znaczna ich liczba może wskazywać na szczególnie intensywne wykorzystanie tego miejsca. Można zatem domniemywać, że w okresie funkcjonowania obozowiska, naturalne obniżenie terenu, zostało zaadoptowane jako strefa koncentracji określonych czynności gospodarczych, związanych być może z dostępem do wody. Wraz z końcem istnienia obozowiska, pozostałości te przykryte zostały osadami mineralnymi tworząc tym samym zamkniętą strukturę przestrzenną. Domniemywać należy, że zagłębienie to było w jakiś sposób

of the site (Fig. 47:2). However, it was not a “classic” in-ground structure of anthropogenic origin as understood by the definition of an archaeological feature. Its irregular contour of the surface of approx. 20 m<sup>2</sup> most probably reflected the shape and the course of a natural depression of the area, possibly a paleomeander of the river (Fig. 67; cf. chap. II.1). The section of the feature, also documented in the context of the stratigraphy of the whole trench, displayed a profile shape with a concave bottom and thickness reaching approx. 30 cm in some places (Fig. 68). The level of fluvial sediments built of layered horizontal mineral and humic levels was visible in its thill portion. The feature was filled in its upper part with mineral sediments containing a significant amount of podzolized humus and fragmented charcoal. The accumulation of the latter was distinguished as feature 35. A very numerous assemblage of flint artefacts was discovered during the exploration of the concavity, mainly in its northern part (cf. chap. 3.2.2.2.2). There were also three small fragments of pottery. Two shards seemed to be related to the containers found in the vicinity of the housing feature (cf. chap. 3.2.2.2.1) and one to the CWC pottery analogical to that found in feature 1 (cf. Wawrusiewicz 2008, Fig. 6:1). In addition to that, a macrolithic stone tool (cf. chap. 3.2.2.2.3) and selected mica crystals (cf. chap. II.6) were recovered from the fill.

In the context of the stratigraphic analyses it can be assumed that both features were natural, periodically flooded depressions of the area, where traces of economic activity was found. At the same time, the type of the source material recovered there shows many connections with the artefacts discovered in the context of the whole camp. Their significant number could also indicate exceptionally intensive exploitation of this place. It can be supposed that during the occupation of the site, this natural depression was adapted as a place where certain economic activities were performed, which perhaps were connected with the access to water. When the camp ceased to function, the remains were covered with mineral sediments, creating a closed structure. It could be speculated



Ryc. 67. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 36. Widok obiektu w trakcie eksploracji

Fig. 67. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 36. View of the feature during exploration



Ryc. 68. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, obiekt 36. Przekrój obiektu w trakcie eksploracji

Fig. 68. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, feature 36. Section of the feature during exploration

wykorzystywane również przez społeczności KCSz, której obozowisko poprzedza właściwą, interesująca nas fazę osadniczą (por. Rozdz. 3.2.2.3)<sup>21</sup>.

### 3.2.2.2. Źródła ruchome

Materiały źródłowe pozyskano głównie podczas eksploracji tzw. „warstwy kulturowej”, stanowiącej w istocie poziom deluwium związany z kształtowaniem się pierwotnej powierzchni stanowiska (por. rozdz. II.1). Jedynie niewielką ich część rejestrowano w kontekście wypełnisk obiektów ziemnych (por. rozdz. 3.2.2.1). W związku z tym większość analiz i wnioskowania związanego z rozpoznaniem osadowej części stanowiska opierać się będzie na szczegółowej charakterystyce źródeł odsłanianych podczas eksploracji ówczesnej warstwy użytkowej stanowiska.

#### 3.2.2.2.1. Ceramika

Na stanowisku odnotowano ponad 350 zazwyczaj drobnych fragmentów ceramiki związanej z funkcjonowaniem osadniczej części omawianego zespołu. Ich wielkość na ogół nie przekracza trzech centymetrów. Zdecydowaną większość bo blisko 330 ułamków pozyskano z warstwy kulturowej, z czego aż 200 z okolic szałasów. Jedynie kilkanaście odkryto w silnie przemieszanej warstwie humusu współczesnego. Ponadto sześć fragmentów pozyskano z wypełnisk dwóch obiektów nieruchomych o funkcji gospodarczej. Horyzontalna dyspersja źródeł tworzy wyraźne skupisko, obejmujące centralną i południową część obszaru rozpoznanego wykopaliskowo (Ryc. 69). Niestety od zachodu pokrywa się ona z zasięgiem terenu niedostępnego do eksploracji (por. rozdz. I.3.2), co w pewnym zakresie utrudnia dokonanie pełnego rozpoznania i interpretacji materiałów. Determinuje to konieczność przeprowadzenia analiz i wnioskowania opartego na dystynktywnej, choć zapewne fragmentarycznej puli danych.

Na podstawie pozyskanych źródeł i analizy ich dyspersji w obrębie obozowiska można sądzić, że

that the depression was somehow exploited by CWC communities, whose camp preceded this particular settlement phase (cf. chap. 3.2.2.3)<sup>21</sup>.

### 3.2.2.2. Portable sources

Source materials were recovered mainly in the course of exploration of the so-called “cultural layer”, which was actually the deluvial level related to the shaping of the original surface of the site (cf. chap. II.1). Only their minor share was documented in the context of the fills of the fixed features (cf. chap. 3.2.2.1). For this reason, most analyses and conclusions connected with the identification of the settlement portion of the site will be based on a detailed characteristics of the sources uncovered during the exploration of its functional layer.

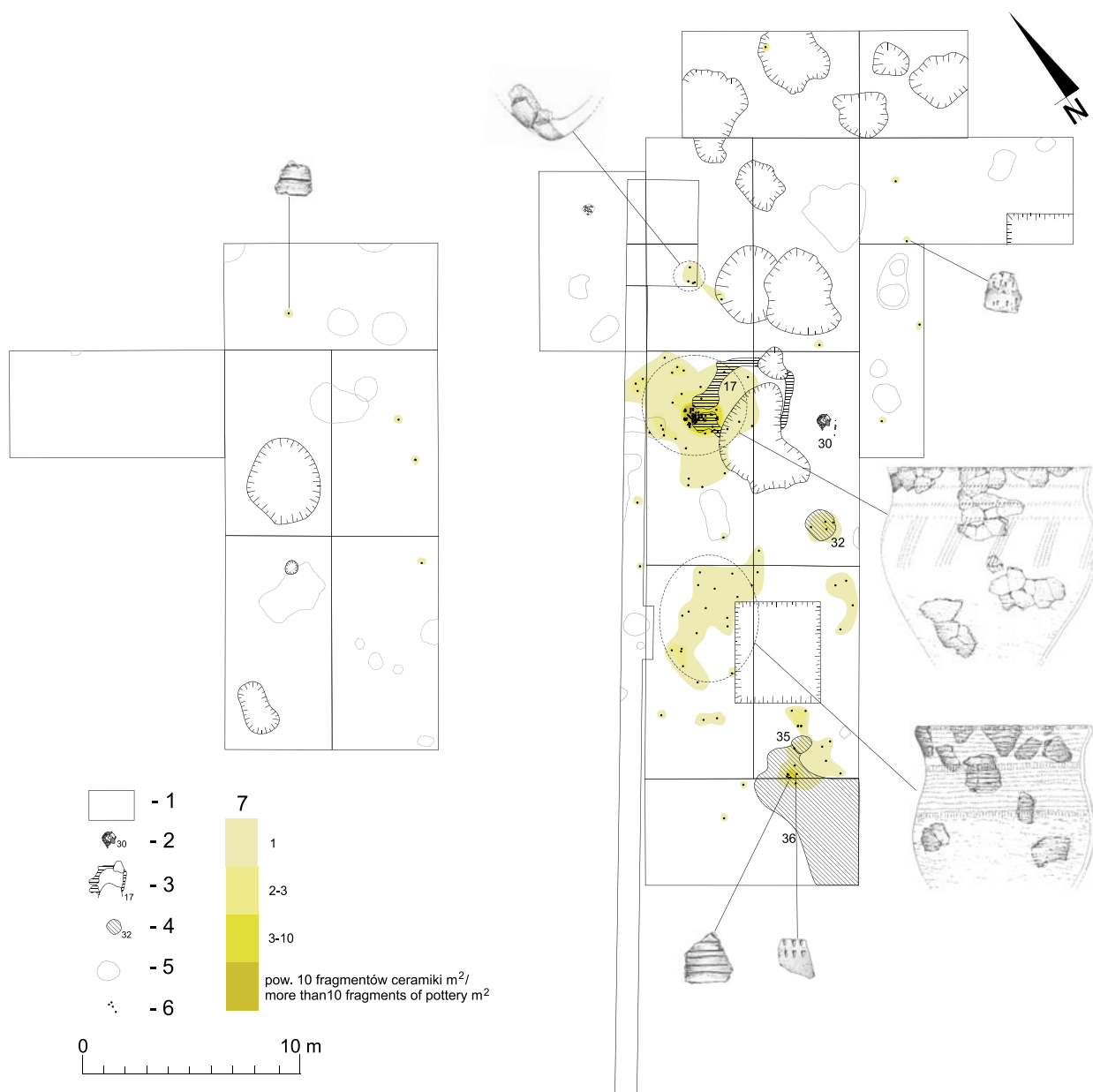
#### 3.2.2.2.1. Pottery

350 fragments of pottery associated with the functioning of the settlement portion of the analyzed assemblage were documented at the site. They were mostly small, and their size usually did not exceed three cm. A significant majority, nearly 330 shards, was recovered from the cultural layer, including 200 in the vicinity of the hut. Not many more than 10 were discovered in strongly mixed layer of modern humus. Additionally, six fragments of vessels were found in the fills of the two fixed features of economic function. The horizontal dispersal of the sources forms an obvious accumulation including the central and southern portion of the excavated area (Fig. 69). Unfortunately, it overlaps with the area inaccessible for exploration in the west (cf. chap. I.3.2), which restricts, to a certain degree, the complete identification and interpretation of the materials. It imposes the necessity to perform analyses and draw conclusions based on a very distinctive, yet probably incomplete range of data.

On the basis of recovered sources and the analysis of their distribution within the camp, it can be concluded

<sup>21</sup> Za istnieniem jeszcze wcześniejszych faz osadniczych, niepotwierdzonych jednakże w materiale źródłowym z obiektu 36 może przemawiać wynik datowania radiowęglowego. Próbkę węgla drzewnego pozyskana z jego kontekstu, po kalibracji z uwzględnieniem prawdopodobieństwa 95,4% wskazała przedział 6816–6506 BC. Jest to wyraźnie sprzeczne z ogólną chronologią odkrytych tu źródeł ruchomych. Nie można również wykluczyć, że drobne węgielki drzewne pozyskane z wypełniska obiektu związane były wyłącznie z procesami naturalnymi – np. pożarem lasu. Analizy wykonano w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym. Do kalibracji wykorzystano oprogramowanie Ocal v.4.2.3 Bronk Ramsey (2013).

<sup>21</sup> The existence of earlier settlement phases, however, not confirmed by the source material from feature 36, is suggested by the result of radio-carbon dating. A sample of charcoal recovered from its context, after calibration with the probability of 95.5% indicated the range of 6816–6506 BC. It is clearly in conflict with the general chronology of portable sources discovered there. It is also possible that the fine pieces of charcoal recovered from the fill were related exclusively to natural processes – e.g. forest fire. The analyses were performed in the Radiocarbon Laboratory in Poznań. The calibration was made with Ocal v.4.2.3 Bronk Ramsey (2013) software.



Ryc. 69. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Lokalizacja fragmentów ceramiki kultury niemieńskiej w obrębie obozowiska. 1 – zasięg wykopów badawczych, 2 – obiekt obrzędowy, 3 – obiekt mieszkalny, 4 – obiekty gospodarcze, 5 – inne obiekty kulturowe, 6 – fragmenty ceramiki KNi, 7 – wizualizacja koncentracji materiałów ceramicznych

Fig. 69. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Location of fragments of the Neman culture pottery in the camp. 1 – range of trenches, 2 – ritual feature, 3 – housing feature, 4 – features used for economic functions, 5 – other cultural features, 6 – fragments of NC pottery, 7 – accumulation of pottery materials

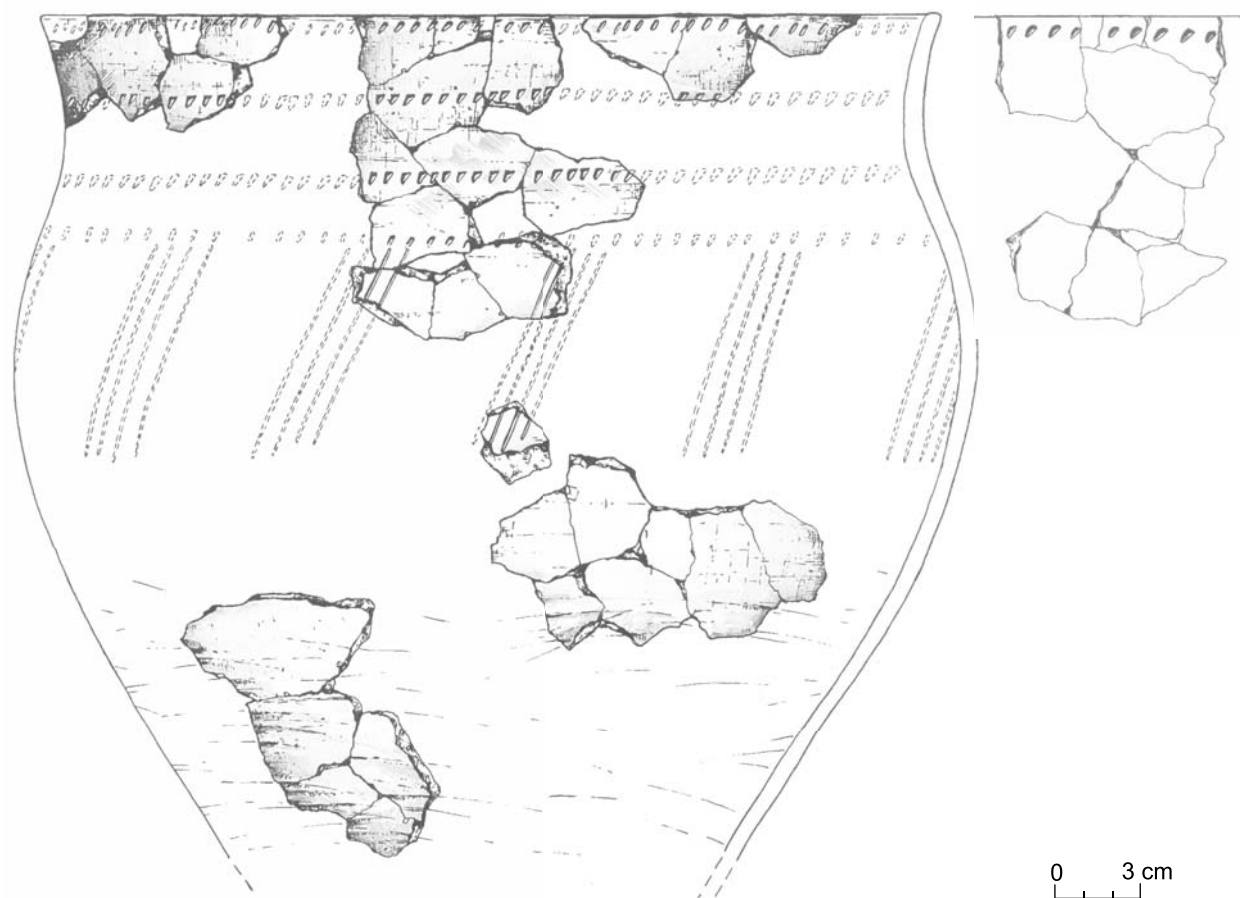
pozostawiono w tym miejscu jedynie kilka pojemników ceramicznych. Zdecydowana większość ułamków (ponad 300) pochodziła z dwóch naczyń, co umożliwiło rekonstrukcję ich prawdopodobnego wyglądu. Z innych pozostało niewiele fragmentów, a wśród nich pojedyncze ułamki z zachowaną ornamentyką.

Części naczynia (Ryc. 70), z którego pochodzi znaczna liczba pozyskanych fragmentów, zostały odnalezione w warstwie kulturowej, bezpośrednio przed wejściem do obiektu mieszkalnego, gdzie tworzyły wyraźne skupisko (Ryc. 69). Taki układ sprawia wrażenie jakby większe

that only a few pottery containers were deposited in this place. A vast majority of fragments (more than 300) came from two vessels, which led to the reconstruction of their possible appearance. Other vessels were represented by rather few fragments, and their sparse shards displayed preserved decoration.

Parts of the vessel (Fig. 70) which is represented by a significant number of fragments were found in the cultural layer, immediately in front of the entrance to the housing feature, where they formed a clear accumulation (Fig. 69). Such distribution made an impression as if





Ryc. 70. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Rekonstrukcja naczynia odkrytego przed wejściem do obiektu mieszkalnego

Fig. 70. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Reconstruction of the vessel discovered in front of the entrance to the housing feature

kawałki naczynia usunięto, zapewne wynosząc poza teren obozowiska<sup>22</sup>, a pozostałe drobne fragmenty zostały wymiecione na zewnątrz szałas i pozostawione przed jego wejściem.

Omawiane naczynie posiadało formę dużego esowato profilowanego garnka o średnicy wylewu ok. 33 cm (Ryc. 70). Przy tym był to pojemnik wybitnie cienkościenny, gdyż biorąc pod uwagę jego rozmiary, grubość ścianek wynosiła zaledwie 5 mm. Ścianki szyi naczynia były proste, lekko rozchylone na zewnątrz. Brzusiec łagodnie zaokrąglony, osiągał największą wydętość na około 2/3 wysokości. Ścianki jego dolnej części prosto i równomiernie schodziły się w kierunku niezachowanego dna. Niewykluczone, że mogło być ono ostre lub płaskie, lecz o małej średnicy.

Pod krawędzią wylewu, na szyi oraz w górnej części brzusca naczynie było ornamentowane czterema horyzontalnymi pasmami diagonalnych odcisków o kształcie zbliżonym do trójkąta. Pod nimi umieszczono

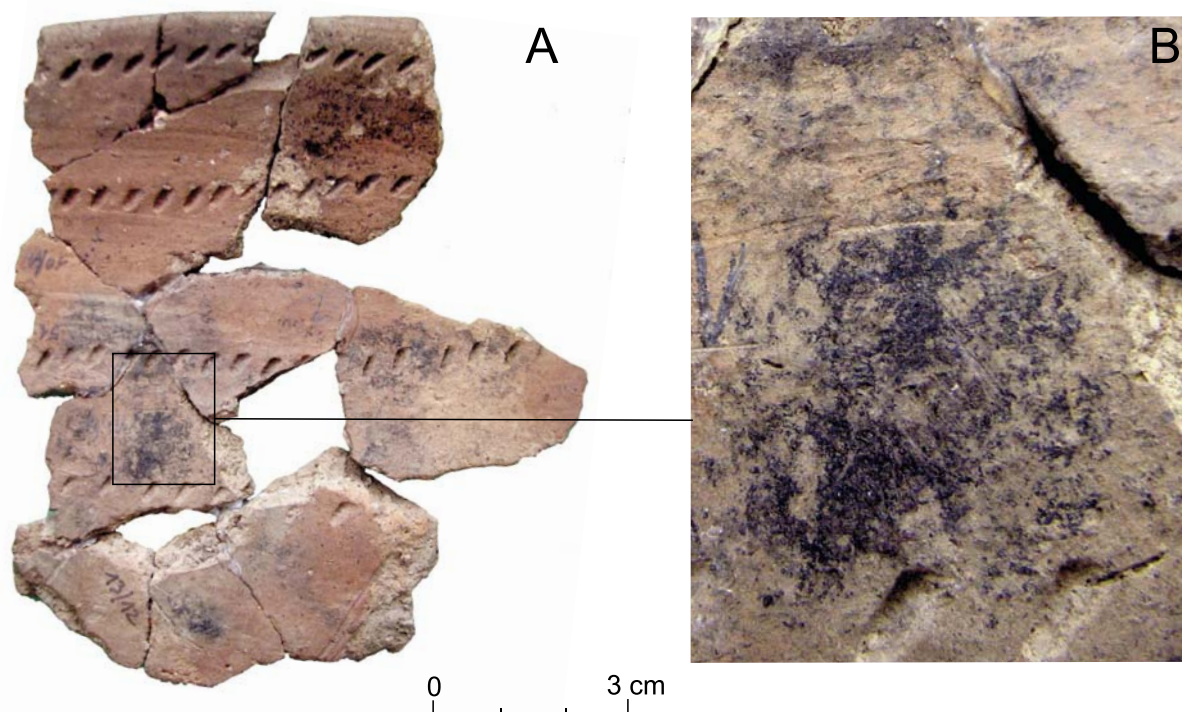
the remains of a broken vessel were removed, probably by taking them out of the camp<sup>22</sup>, and the other small fragments were swept out of the hut and left in front of the entrance.

The vessel was a large pot of an S-shaped profile, with the diameter of the rim of approximately 33 cm (Fig. 70). It was an obviously thin-walled container, as considering its size, the thickness of the walls was only 5 mm. The walls of the neck were straight, slightly slanted outwards. The body was moderately rounded, it bulged most at approximately 2/3 of its height. The walls in its lower part formed an evenly tapering profile, running towards the unpreserved bottom. It is possible that it was pointed or flat, but with a small diameter.

Below the edge of the rim, on the neck and in the upper part of the body, the vessel was decorated with four horizontal bands of diagonal impressions, similar to triangles. Below them, in the upper part of the body, there was a segmented pattern of diagonal

<sup>22</sup> Na rozpoznany wykopalskowie obszarze, poza koncentracją fragmentów omawianego naczynia w pobliżu wejścia do domostwa nie odkryto żadnych innych jego pozostałości.

<sup>22</sup> Apart from the accumulation of sources associated with the housing feature, no other remains of that vessel were found within the excavated area.



Ryc. 71. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. A – fragmenty naczynia odkrytego przed wejściem do obiektu mieszkalnego, B – pozostałości czarnego barwnika – dziegciu

Fig. 71. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. A – fragments of the vessel discovered in front of the entrance to the housing feature, B – residue of black substance – birch tar

segmentowany układ skośnych linii rytych. Od strony wewnętrznej, tuż poniżej krawędzi wylewu naczynie było również dekorowane horyzontalnym pasmem odcisków.

W oglądzie makroskopowym masa ceramiczna schudzana była średnio- i gruboziarnistym tłucznem mineralnym barwy białej. Przeprowadzone analizy petrograficzne potwierdziły występowanie fragmentów skał drobnokrystalicznych i szczególnie wysoką zawartość obtoczonych ziaren piasku (por. rozdz. II.7).

Na zewnętrznej powierzchni naczynia zachowały się pozostałości czarnej substancji smolistej (Ryc. 71). Wykonane analizy fizykochemiczne pozwoliły ją zidentyfikować jako dziegieć brzozy o znacznym stopniu czystości, a jej skład chemiczny jest tożsamy ze smołą użytą do uszczelniania ścianek naczynia PDz ze stanowiska 3 (por. rozdz. II.9). W przypadku omawianego pojemnika zastosowanie dziegciu wiązało się jednak z zabiegiem o charakterze stylistycznym – malowaniem powierzchni.

Wyniki badań laboratoryjnych substancji organicznych zachowanych w masie ceramicznej wskazują na substancje pochodzące z produktów roślinnych, tj. nasion, orzechów, korzeni i bulw. Poza tym stwierdzono również obecność steroidu roślinnego – *dihydromorfiny*, która jest pochodną morfiny oraz kwas rycynowy. Jednak znikome jego ilości nie pozwalają

incised lines. On the inside, just below the edge of the rim, the vessel was also ornamented, with a horizontal band of impressions.

The macroscopic examination detected the thinning of the clay body with coarse and medium-size white mineral crushed stone. The petrographic analyses confirmed the presence of fragments of fine-crystalline rocks and exceptionally high content of rounded grains of sand (cf. chap. II.7).

A residue of a black tar substance was preserved on the outer surface of the vessel (Fig. 71). Physicochemical analyses identified it as birch tar of a significant level of purity. The chemical composition of the substance is equivalent to the composition of the substance used to seal the walls of the BB vessel from site 3 (cf. chap. II.9). In the case of the vessel from site 6, the tree tar was applied for stylistic reasons – painting of the surface.

The results of laboratory tests performed to identify organic substances in the clay body indicate substances derived from plants, i.e. seeds, nuts, roots, tubers. Apart from that, the presence of a plant steroid (dihydromorphine) – a substance derived from morphine and trace quantities of ricinoleic acid were detected. Such a small quantity of the substance is insufficient to establish its origin. The highest amount (80-90%) is naturally found in castor oil (*Ricinus communis* L.), which is a plant

na jednoznaczne ustalenie pochodzenia tej substancji. W naturze jest go najwięcej (80-90%) w oleju z rącznika pospolitego (*Ricinus communis* L.), który jest rośliną charakterystyczną dla basenu Morza Śródziemnego. Kwas rycynowy występuje także w sporyszu, który jest formą przetrwalnikową grzyba *bulawinki czerwonej*, pasożytującego na nasionach traw i zbóż. Zawiera on alkaloidy psychoaktywne i jeśli uwzględnić obecność pochodnej morfiny, to można mniemać, że w naczyniu były wytwarzane, bądź przechowywane substancje narkotyczne pochodzenia roślinnego (por. rozdz. II.8). Wydaje się to szczególnie istotne w kontekście sąsiadującego z szaląsem obiektu obrzędowego. Nie można bowiem wykluczyć, iż właśnie naczynie odkryte przed wejściem do szaląsu było wykorzystywane podczas czynności rytualnych (por. rozdz. I.4.1.2). Czy w związku z tym po rozbiciu pojemnika zebrano część fragmentów traktując je jako swoiste „sakralne pamiątki rytuału”, wykorzystywane w późniejszych obrzędach lub jako dodatek do masy ceramicznej nowych naczyń<sup>23</sup>?

Forma i proporcje naczynia wydają się wyraźnie nawiązywać do stylistyki schyłkowoneolitycznych naczyń KNi, identyfikowanych z tzw. typem Dobryj Bor (Charnyawski 2012, ryc. 3). Pojemniki zbliżone kształtem i wymiarami stwierdzono między innymi na stanowisku Rusakova 2 (Charnyawski 1969, ryc. 17:1, 18:2; 2012, ryc. 3:13) i Rusakoviči VII (Charnyawski 1969, ryc. 36:3) z rejonu górnego Niemna oraz eponimicznego stanowiska Dobryj Bor I, położonego w górnym odcinku rzeki Szczara (Charnyawski 1969, ryc. 36:3, 42:6). „Niemeńska” jest też technologia przygotowania masy ceramicznej i wykończenia powierzchni naczynia. Jest ona charakterystyczna także dla naczyń wspomnianego ugrupowania z terenu Podlasia (por. Józwiak 2003, s. 69n.; Wawrusiewicz 2013b, s. 11).

Również sposób dekoracji – kompozycja zdobnicza oparta na zwielokrotnionych, horyzontalnych układach odcisków stempla znajduje wiele analogii w materiałach KNi pochodzących z dorzecza Niemna (Charnyawski 1969, ryc. 17:1-3, 10, 13, 18:1, 11-14, 36:3, 42:1, 6; Lakiza 2008, tabl. 18:6). Niekiedy zbliżony wizualnie efekt osiągnano poprzez wykonanie ornamentu techniką ścięgu bruzdowego (Charnyawski 1969, ryc. 34: 11; Lakiza 2008, tabl. 6: 1) lub odcisków grzebyka (radelka?) (Charnyawski 1969, ryc. 15:1). Zdobnictwo takie jest stosunkowo powszechne w późnoklasycznej ceramice KNi z obszaru środkowego odcinka rzeki Narew, a w szczególności

characteristic for the Mediterranean area. It was also detected in ergot sclerotium, which is an endospore of *Claviceps purpurea*, a parasite of grass and grain seeds. It contains psychoactive alkaloids and if the presence of morphine derivative is taken into consideration, it can be understood that the vessel served for preparation or storage of plant-based narcotic substances (cf. chap. II.8). It seems particularly significant in the context of the neighbouring ritual feature. It could be then suggested that the vessel found in front of the hut was used during the ritual practices (cf. chap. I.4.1.2). Should it be understood that after breaking the container some of its fragments were collected as particular „sacred mementoes of the ritual”, later used in other practices or as an additive for clay body for new vessels<sup>23</sup>?

The form and proportions of the vessel seem to be clearly connected with the style of NC vessels from the end of the Neolithic, identified with the so-called Dobry Bor type (Charnyawski 2012, fig. 3). Comparable vessels, in terms of shape and size, were discovered, among others, at sites of Rusakova 2 (Charnyawski 1969, fig. 17:1, 18:2; 2012, fig. 3:13) and Rusakoviči VII (Charnyawski 1969, fig. 36:3) from the region of the upper Neman River and the eponimic site I in Dobry Bor, located in the area of the upper Shchara River (Charnyawski 1969, figs 36:3, 42:6). The technology of preparation of the clay body and of the finishing of the vessel are also of the “Neman” type. It is also characteristic for the already mentioned group from Podlachia (cf. Józwiak 2003, p. 69ff.; Wawrusiewicz 2013b, p. 11).

The style of ornamentation, decorative composition based on multiplied impressed horizontal patterns, has many analogies in the „Neman” materials documented in the Neman River drainage basin (Charnyawski 1969, fig. 17:1-3, 10, 13, 18:1, 11-14, 36:3, 42:1, 6; Lakiza 2008, Pl. 18: 6). Sometimes a similar visual effect was achieved by making the ornament in the furchenstich technique (cf. Charnyawski 1969, fig 34:11; Lakiza 2008, Pl. 6:1), or impressions made with a comb (roulette?) (Charnyawski 1969, fig. 15:1). Such ornamentation is also relatively common in late classic pottery materials of the NC known from the middle part of the Narew River, and particularly from the region of the confluence of the Supraśl River: Żółtki – site 6 (Wawrusiewicz 2011), Jeroniki – site 2 (Wawrusiewicz 2012, Fig. 10:9), and Złotoria – site 56. A similar style is also present in the NC materials from the Biebrza River drainage

<sup>23</sup> Analizy petrograficzne składu masy ceramicznej tego naczynia wykazały obecność dużej ilości drobnych fragmentów starszej ceramiki (por. rozdz. II.7).

<sup>23</sup> The petrographic analyses of the composition of the clay body showed the presence of a big amount of fine fragments of older pottery (cf. chap. II.7).

rejonu ujścia Supraśli: Żółtki – stanowisko 6 (Wawrusiewicz 2011), Jeroniki – stanowisko 2 (Wawrusiewicz 2012, ryc. 10:9) oraz Złotonia – stanowisko 56. Podobna stylistyka obecna jest również w materiałach KNi z dorzecza Biebrzy (Kempisty, Wieckowska 1983, tabl. XXI: 9, XXIV: 3) oraz, w znacznie mniejszym stopniu w materiałach tzw. typu Linin z obszaru Mazowsza (Kempisty 1972, tabl. XI: 2, 3, 5). Nie identyfikowano jej natomiast w zachodniej strefie ekumeny tych społeczności (por. Józwiak, 2003, tablice).

Swobodnym ewenementem, nieznanym z szerszego kontekstu KNi jest jednakże obecność segmentowanego układu zwielokrotnionych, diagonalnych linii rytych. Znane są przykłady zbliżonej ornamentyki, podkreślenia układów horyzontalnych pojedynczą linią diagonalną, wykonaną odciskami stempla. Rejestrowano je również na ceramice w pobliżu ujścia rzeki Supraśl do Narwi. Nie ulega wątpliwości, że sam układ kompozycji zdobniczej może mieć znacznie bliższe analogie, znane z tego samego stanowiska jednakże pochodzące z kontekstu depozytu obrzędowego. W podobny sposób (układy horyzontalne podkreślone liniami diagonalnymi), choć z zastosowaniem radełka, zdobiony był ułamek pucharu dzwonowatego (Ryc. 56; 70; por. rozdz. I.3.2.1.1.2). Czy zatem kompozycję zdobniczą zaobserwowaną na fragmencie naczynia o szczególnej wartości symbolicznej (por. rozdz. I.4.1.2), skopiowano już z zastosowaniem innych technik ornamentacyjnych? Wydaje się to tym bardziej prawdopodobne, jeśli weźmiemy pod uwagę opisaną już, szczególną zawartość tego naczynia, wykorzystywaną być może w trakcie czynności obrzędowych.

Pozostałości drugiego z lepiej zachowanych pojemników (Ryc. 72) udokumentowano w kontekście podpowierzchniowych warstw stanowiska, w odległości od kilku do kilkunastu metrów na SW od wejścia do obiektu mieszkalnego (Ryc. 69). Naczynie, zrekonstruowane graficznie w górnej części, posiada formę łagodnie esowatoprofilowanego garnka o średnicy wylewu wynoszącej ok. 27 cm. Podobną średnicę miała również największa wydętość brzuśca, znajdująca się mniej więcej w połowie jego wysokości. Zaokrąglona krawędź wylewu zagięta była do wnętrza naczynia.

Zewnętrzna strona tego pojemnika była bogato ornamentowana. Pod krawędzią wylewu, na szyi oraz w górnej części brzuśca umieszczono strefową kompozycję zdobniczą, zbudowaną ze zwielokrotnionych, horyzontalnych linii rytych oraz trzech pasm pionowych stempli. Zamykały one (od góry i dołu) całość zidentyfikowanej kompozycji. Pojedynczy rząd odcisków rozgraniczał również układ linii horyzontalnych na przejściu szyjki w brzusiec, w jej najwęższym miejscu.

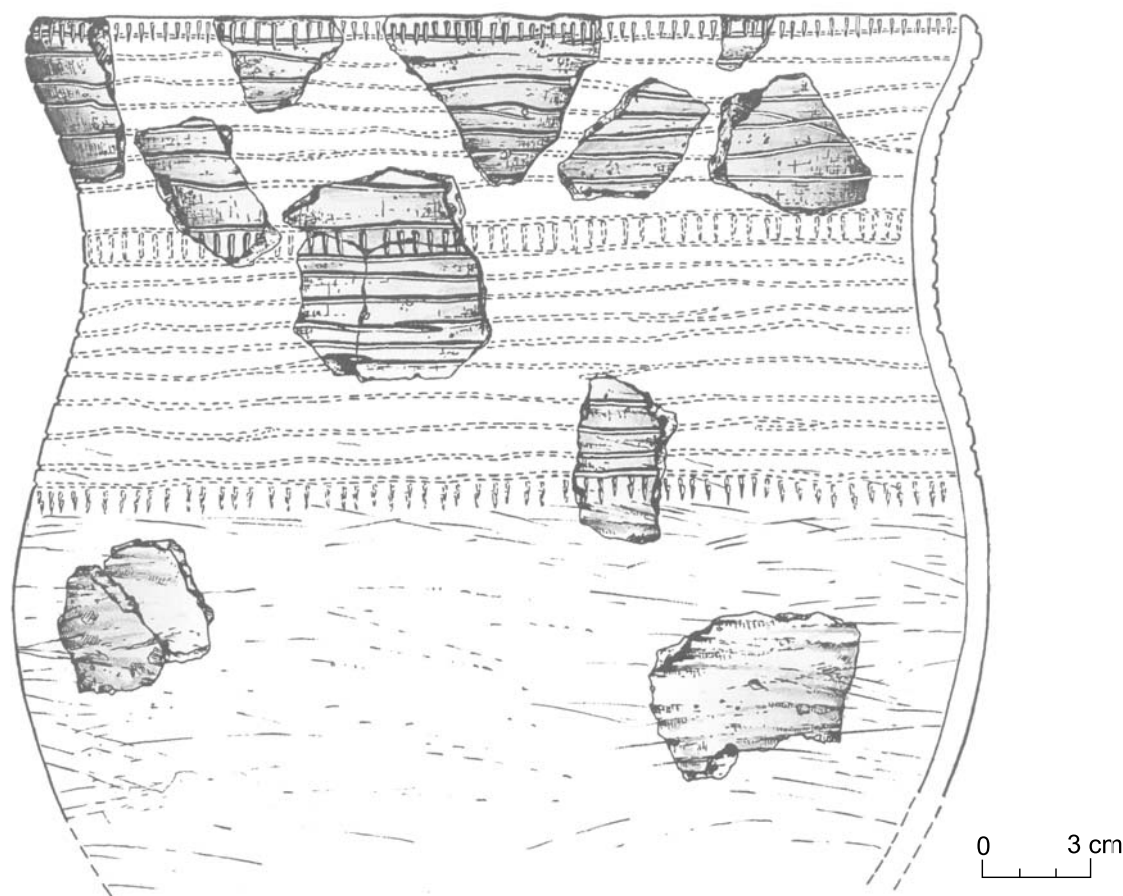
basin (Kempisty, Wiechowska 1983: pls. XXI: 9, XXIV: 3) and, to a significantly lower degree, in the materials of the so-called Linin type from the area of Mazovia (Kempisty 1972, pl. XI: 2, 3, 5). It was not identified, however, in the western zone of the ecumene of these communities (cf. Józwiak, 2003, plates).

Nevertheless, the presence of the segmented pattern consisting of multiplied incised diagonal lines is an interesting occurrence, unknown from the context of the NC. There are known instances of a similar ornamentation, the highlighting of horizontal patterns with a single diagonal line made with stamp impressions. They were also documented on pottery from the vicinity of the confluence of the Supraśl and Narew Rivers. It poses no doubt that the pattern of the decorative composition could have much closer analogies, known from the same site, however, belonging to the context of the ritual deposit. A similar ornamentation (horizontal patterns underlined with diagonal lines), although made with a roulette, was found on the fragment of a bell beaker (Fig. 56; 70; cf. chap. I.3.2.1.1.2). Was then the decorative composition found on the fragment of the vessel representing exceptional symbolic value (cf. chap. I.4.1.2) copied with the use of other decoration techniques? It appears even more likely if the special contents of the vessel, possibly used in ritual practices are taken into consideration.

Remains of the other relatively well-preserved container (Fig. 72) were documented in the context of the subsurface layers of the site, at a distance of ranging from below 10 m to below 20 m SW from the entrance of the housing feature (Fig. 69). The vessel, graphically reconstructed in its upper part, has the form of slightly S-profiled pot of the diameter of 27 cm at the rim. The widest bulging area of the body of the vessel, situated roughly at the mid-height, was of a comparable diameter. The rounded edge of the rim was folded inwards.

The outer surface of the vessel featured a rich decoration. Below the edge of the rim, on the neck and the upper part of the body, there was a zone decorative pattern made of multiple horizontal incised lines and three bands of vertical stamps. They limited (from below and above) the whole of the identified composition. A single line of impressions also separated the pattern of horizontal lines in the place of transition from the neck to the body, the narrowest part of the former. The clay body was thinned with a high amount of non-standard crushed stone. No fragments of older pottery were detected in the additive (cf. chap. II.7). Both surfaces were polished and lower, undecorated outer part of the body displayed marks of strong abrasion.





Ryc. 72. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Rekonstrukcja naczynia odkrytego w obrębie wykopu nr 9

Fig. 72. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Reconstruction of the vessel discovered in trench 9

Masa ceramiczna schudzana była dużą ilością nieznormalizowanego tłuczni mineralnego. W domieszce nie stwierdzono fragmentów starszej ceramiki (por. rozdz. II.7). Obie powierzchnie były wygładzone, natomiast dolna, nieornamentowana zewnętrzna część brzuśca nosiła ślady intensywnego przecierania.

Zarówno kształt, jak i proporcje naczynia posiadają dobre analogie. Charakterystyczne jest tu zwłaszcza ukształtowanie krawędzi wylewu. Jej zagięcie do wnętrza nawiązuje wyraźnie do zasad formowania górnej części naczyń w późnych etapach rozwoju KNi (Kempisty 1973, tabl. XI: 10; XII: 2, 3, 4, 8). Jest ono również uznawane za jedną z głównych cech dystynktywnych stylistyki „dobroborskiej” (por. Charnyawski 2001; 2003; 2012). Z drugiej strony, zbliżone cechy morfologiczne charakteryzują tzw. puchry „z wolem”, znane z kontekstu KGJ (Struve 1955, s. 43, Abb. 3) oraz KRz (Żurek 1954, ryc. 4:1-12, 5:1, 2, 6) i niżowych ugrupowań KCSz (Kurzawa 2001, s. 153). Bardzo charakterystyczne jest również zdobienie samego naczynia. Strefowy układ horyzontalnych linii rytych rozdzielonych pasmem odcisków stempla nie należy do kanonu cech KNi (por.

Both the shape, and the proportions of the vessel have good analogies. The shape of the edge of the rim is particularly characteristic. The inward fold is clearly related to the shaping of the upper part of vessels in the late stages of the development of the NC (Kempisty 1973, pls. XI:10; XII: 2, 3, 4, 8). It is also regarded as one of the distinctive features of the „Dobry Bor” style (cf. Charnyawski 2001; 2003; 2012). On the other hand, comparable morphological features are characteristic of the so-called beakers “with a swelling around the neck”, known from the context of the SGC (Struve 1955, p. 43, Abb. 3), the RzC (Żurek 1954, fig. 4:1-12, 5:1, 2, 6), and the CWC groups from the North European Plain (Kurzawa 2001, p. 153). The decoration of the vessel is also distinctive. The zone pattern of horizontal incised lines is not a part of the canon of the NC features (cf. Kempisty 1972; 1973; Charnyawski 1979). Such ornamentation is regularly present in connection with the latest phase of the transformation of NC pottery, related to the influence of broadly understood Early Bronze Age groups (Jóźwiak 2003, p. 204ff.). This stage is identified in archaeological taxonomy with both the so-called

Kempisty 1972; 1973; Charnyawski 1979). Zdobnictwo to pojawia się natomiast powszechnie w najpóźniejszym etapie transformacji ceramiki KNI, związanej już z oddziaływaniem szeroko pojętych społeczności wczesnej epoki brązu (Józwiak 2003, s. 204n). Stan ten w taksonomii archeologicznej identyfikowany jest zarówno z ceramiką typu Linin (Kempisty 1973; por. Manasterski 2014a) lub w innym ujęciu z czwartym horyzontem linińskim (HL4) KNI (por. Czebreszuk 1988; Józwiak 2003, s. 204n). Warto również zwrócić uwagę na detale górnego, podkrawędnego pasma stempli. Naniesiono je na pierwszej linii rytej, tworząc wrażenie konstrukcji znanej w literaturze jako „odciski drutu kolczastego” (Czebreszuk 2001a, s. 124). Całość kompozycji nie przybiera jednak „klasycznej” formy, znanej ze schyłkowych etapów rozwoju stylistyki północno-zachodnich ugrupowań PDz (Vankilde 1996, Fig. 134). Być może pewnych analogii dopatrywać się można w stylistyce naczyń „pucharowych” z obszaru Europy południowo-zachodniej (Harrison 1977, Fig. 71: 1248; 89: 1796, 90: 1799, 95: 1893). Choć odniesienia te wydają się abstrakcyjnie dalekie, to w świetle odkryć na pobliskim stanowisku 3 w Supraślu z ceramiką PDz, mającą analogie właśnie w tej strefie Europy, nie należy ich wykluczać (por. rozdz. I.3.1). Można założyć, że ornamentyka opisywanego naczynia była inspirowana dalekimi wzorcami, np. poprzez naśladownictwo zdobnictwa fragmentów, innych kulturowo naczyń, traktowanych jako materialny symbol „zmitologizowanych przodków” (por. rozdz. I.4). Jednocześnie cechy technologiczne masy ceramicznej, jak i sposób wykończenia powierzchni ścianek wskazują lokalne tradycje garncarskie, związane z KNI.

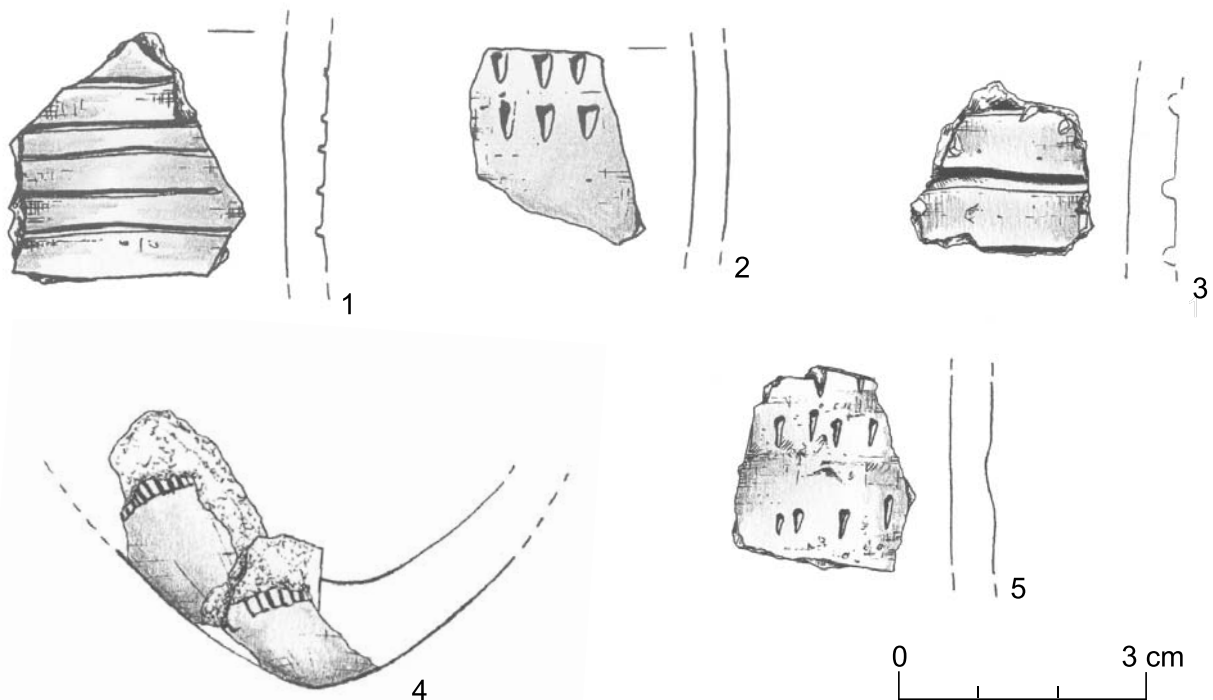
Około 4 m na północ od wejścia do obiektu mieszkalnego odkryto kilka ułamków ostrego dna oraz części przydennej kolejnego naczynia. Ornamentowane były one kilkoma krótkimi, horyzontalnymi liniami wykonanymi techniką ściegu bruzdowego (Ryc. 73:4; Wawrusiewicz 2008, ryc. 7:1-3). Masa ceramiczna schudzana była znaczną ilością różnoziarnistego tłuczni mineralnego i piasku. Powierzchnia zewnętrzna była wygładzona, z czytelnymi śladami wcześniejszego obmazywania. Zarówno kształt dna, jak i zdobnictwo, a także cechy technologiczne pozwalają łączyć je z formą ostrodennego garnka, znanego z „klasycznych” i późnych, „dobroborskich” zespołów KNI (por. Charnyawski 1979, s. 61; Józwiak 2003, s. 72-76).

Pozostałości kilku innych naczyń to niemal wyłącznie silnie rozdrobnione i mało charakterystyczne ułamki. Jednak w obiekcie 36 odnaleziono dwa zdobione fragmenty ceramiki. Pierwszy z nich ornamentowany był

Linin type pottery (Kempisty 1973; cf. Manasterski 2014a), and with the LH4 of the NC (cf. Czebreszuk 1988; Józwiak 2003, p. 204n.). Attention should also be paid to the details of the upper band of stamp impressions situated below the edge. They were placed in the first incised line, and thus an appearance of a structure known from literature as “barbed wire impressions” was created (Czebreszuk 2001a, p. 124). The whole composition does not have the form of the “classic” one, known from the final phases of the development of the style of the north-western BB groups (Vankilde 1996, fig. 134). Perhaps certain analogies could be found in the style of the „Bell Beaker” vessels from the area of south-western Europe (Harrison 1977, fig. 71:1248; 89: 1796, 90:1799, 95:1893). Even though such connections seem abstractly far, in the face of the discoveries at the nearby site 3 in Supraśl, containing Bell Beaker culture pottery which has analogies in that particular part of Europe, they should not be dismissed (cf. chap. I.3.1). It could be assumed that the ornamentation of the vessel was inspired by examples from far away, e.g. by imitating the decoration of fragments of culturally alien vessels, and treated as a material symbol of “mythologized ancestors” (cf. chap. I.4). At the same time, the technological properties of the clay body, as well as the manner of finishing the surface of the walls clearly indicate local pottery traditions associated with the NC.

A few fragments of a pointed bottom and of the portion situated near the bottom were discovered approx. 4 m N from the entrance to the housing feature. It was decorated with several short horizontal lines effected with *furchenstich* technique (Fig. 73: 4; Wawrusiewicz 2008, fig. 7:1-3). The clay body was thinned with a significant amount of mineral crushed stone of varying granulation and sand. The outer surface was polished, with clear marks of smearing prior to polishing. The shape of the bottom, the ornamentation, as well as the technological properties are arguments for associating the vessel with a form of a pointed-bottom pot known from the “classic” and the late NC assemblages of “Dobry Bor” type (cf. Charnyawski 1979, p. 61; Józwiak 2003, pp. 72-76).

Remains of several other vessels are almost exclusively very fragmented and rather uncharacteristic shards. Nevertheless, two ornamented pieces of pottery were discovered in feature 36. The first was decorated with a multiplied horizontal pattern of incised lines (Fig. 73:1). The surface of the other featured two rows of impressions, similar to triangle in their form (Fig. 73:2). Two fragments bearing analogous decoration, though belonging to other containers (Fig. 73:5), were found in



Ryc. 73. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Fragmenty naczyń z obiektu 36 (1-2) oraz z pozostałej części stanowiska (3-5)

Fig. 73. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Fragments of vessels from feature 36 (1-2) and from the remaining portion of the site (3-5)

zwielokrotnionym, horyzontalnym układem linii rytych (Ryc. 73:1). Na powierzchni drugiego zidentyfikowano dwa rzędy odcisków o formie zbliżonej do trójkąta (Ryc. 73:2). Na dwa podobnie zdobione ułamki, choć pochodzące z innych pojemników (Ryc. 73:5), natrafiono także podczas eksploracji warstw stanowiska w obrębie wykopów położonych na N i E od obiektu mieszkalnego. We wszystkich przypadkach stan ich zachowania nie pozwala na dokonanie bardziej wiarygodnej rekonstrukcji kompozycji zdobniczej. Wykonano je z masy ceramicznej z domieszką tłucznia mineralnego i piasku. Podobne cechy wykazywały również cztery niezdobione części naczyń, pozyskane z wypełniska oraz stropu obiektu 32. W odróżnieniu od poprzednich, na ich powierzchniach widoczne były ślady intensywnego przecierania.

#### 3.2.2.2.2. Wyroby krzemienne

Charakterystyka wyrobów krzemiennych, związanych z obozowiskiem społeczności późnej KNi (HL4 – por. rozdz. I.3.2.2.3) jest wielce utrudniona. Z jednej strony krzemieniarstwo tej jednostki nie zostało do końca rozpoznane w całej perspektywie chronologicznej i chorologicznej, co uniemożliwia odnalezienie dobrych punktów odniesienia. Z drugiej strony zaburzenia pierwotnych układów artefaktów krzemiennych wywołane przez wielofazowe osadnictwo na stanowisku 6 oraz

the course of the exploration of the layers in the trenches located to the N and E of the housing feature. In all the cases, their state of preservation is insufficient to perform a more reliable reconstruction of the decorative composition. All of them were made from a clay body with an additive of mineral crushed stone and sand. Comparable features were detected in the case of four undecorated fragments of a vessel recovered from the fill and ceiling of feature 32. As opposed to the others, their surfaces displayed clear marks of strong abrasion.

#### 3.2.2.2.2. Flint artifacts

Detailed description of flint artefacts associated with the camp of a group the late NC (LH4 – cf. chap. I.3.2.2.3) is extremely difficult. On one hand, the flint industry of that cultural unit has not been thoroughly studied in the whole chronological and chorological perspective, which hinders the identification of relevant points of reference. On the other, the disturbance of the original distribution of the flint artefacts caused by multi-phase settlement occupation at site 6 and

intensywną działalność zwierząt ryjących, przemawiają za mechanicznym przemieszaniem tych źródeł. Tym samym komplikują poprawną klasyfikację chronologiczną wyrobów. Jest to o tyle istotne, że związek KNi z krzemieniarstwem o tradycjach mezolitycznych, typowych dla danego regionu, wydaje się nierozzerwalny (por. np. Józwiak 2003, s. 230, 231, 234-236). W tym przypadku mało pomocna w klasyfikacji chronologicznej i kulturowej jest również selekcja negatywna, pozbawiona refleksji nad logiką skupisk i zmiennością stylistyczno-chronologiczną ceramiki, współwystępującej z materiałem krzemiennym. Cechy formalne naczyń odnalezionych w kontekście obozowiska, ujawniają bliskie relacje zachodzące pomiędzy społecznościami KNi i PDZ (por. rozdz. I.3.2.2.2.1). Podobne kontakty mogą również odzwierciedlać relikty krzemieniarstwa na podstawie śladów obcych technologii i narzędzi, czy nawet importów wśród lokalnej wytwórczości, tworząc tym samym zespoły pozornie przemieszane kulturowo. Będą one jednak homogeniczne w sensie osadniczym, a nie w rozumieniu genetycznej jednorodności tradycji kulturowej.

W związku z wymienionymi możliwymi komplikacjami, utrudniającymi charakterystykę krzemieniarstwa związanego z interesującym nas zespołem osadniczym, analizie zostaną poddane wyroby jedynie z warstwy kulturowej i obiektów z ceramiką późnej KNi na ograniczonym obszarze stanowiska. Tworzy on zwartą przestrzeń 11 wykopów badawczych, obejmującą najbliższe sąsiedztwo obiektów łączonych z zespołem osadniczo-obrzędowym.

#### Wyroby krzemienne z warstwy kulturowej

Na wybranym obszarze stanowiska, w warstwie kulturowej odnotowano 1168 artefaktów krzemiennych. Znajdowały się one w rozrzucie mgławicowym, a nieliczne koncentracje tworzyły głównie w południowej i północnej części analizowanej przestrzeni (por. Ryc. 74). Zdecydowana większość z nich została uzyskana z narzutowego krzemienia kredowego, dostępnego w najbliższych okolicach stanowiska (por. Januszek, Białowarczuk 2014). Odmiany surowca krzemienno nie określono w przypadku 218 okazów, głównie z powodu ich przepalenia, a także wskutek obecności na niewielu z nich białej patyny. Można przypuszczać, że wszystkie przedmioty nieokreślone pod względem odmiany surowca, zostały wykonane także z lokalnego krzemienia narzutowego.

W zbiorze z warstwy kulturowej wyróżniono 10 form przedrdzeniowych, 133 rdzenie, 195 wiórów, 338

intensive activity of burrowing animals suggest the mechanical mixing of these sources. In this manner, they complicate the proper chronological classification of the artefacts. It is essential due to the fact that there is a firm connection between the NC and the Mesolithic traditions of flint working, typical of that region (cf. e.g. Józwiak 2003, pp. 230, 231, 234-236). In this case, the negative selection devoid of understanding of the logics related to the assemblages and of the stylistic and chronological diversity of the pottery found with the flint material is not very helpful, either. Formal properties of the vessels discovered in the context of the camp reveal close relationships between the NC and the BB (cf. chap. I.3.2.2.2.1). Similar contacts could also be reflected by the relics of flint industry, on the basis of marks left by foreign technologies and tools, or even imports among the local manufacture, thus creating apparently culturally mixed assemblages. Yet they will be homogeneous in the settlement activity sense, and not in terms of genetic homogeneity of cultural tradition.

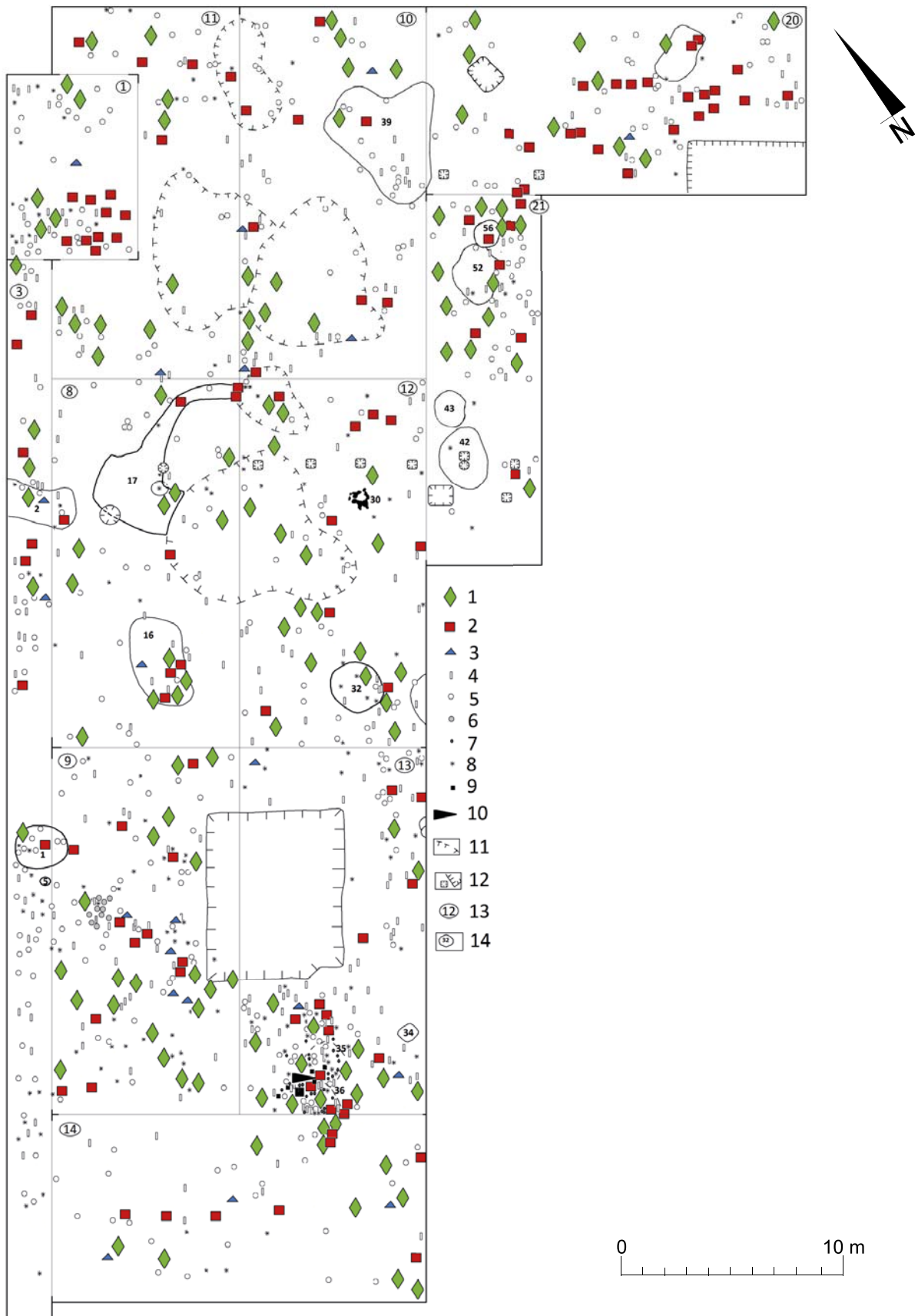
Due to all the complications mentioned above, restricting the description of the characteristics of the flint industry associated with the settlement complex in question, the analysis will be limited to the artefacts from the cultural layer and the features containing the pottery of the late NC within a fixed portion of the site. This portion forms a solid space covering 11 trenches, including the closest vicinity of the features related to the settlement-ritual complex.

#### *Flint artefacts from the cultural layer*

1168 flint artefacts were documented in the cultural layer within the selected area of the site. They were found in nebular distribution, and rather few of them formed accumulations, mainly in the southern and northern parts of the analyzed space (cf. Fig. 74). A vast majority was developed from erratic chalk flint available in the vicinity of the site (cf. Januszek, Białowarczuk 2014). The type of the flint raw material was not identified in the case of 218 specimens, mostly because they were burned, and also due to the presence of a white patina on some of them. It can be suggested that all the artefacts unidentified in terms of the raw material were also made from the local erratic flint.

The assemblage from the cultural layer contained 10 pre-cores, 133 cores, 195 blades, 338 flakes, 106 technical forms, 127 tools, 47 products made by splintered





Ryc. 74. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Planigrafia artefaktów krzemiennych z warstwy kulturowej. 1 – rdzenie, 2 – narzędzia, 3 – łuszczyce, 4 – wióry, 5 – odłupki, 6 – odłupki ze skupiska z ceramiką kultury niemeńskiej, 7 – łuski, 8 – okruchy przemysłowe, 9 – kamienie, 10 – narzędzie kamienne, 11 – zasięg zniszczeń po wykotach, 12 – wkopy współczesne, 13 – numer wykopu, 14 – obiekty

Fig. 74. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Planigraphy of flint artefacts from cultural layer. 1 – cores, 2 – tools, 3 – splintered pieces, 4 – blades, 5 – flakes, 6 – flakes from the accumulation with the Neman culture pottery, 7 – chips, 8 – chunks, 9 – stones, 10 – stone tools, 11 – range of damage caused by windthrow, 12 – modern intrusions, 13 – trench number, 14 – features

odłupków, 106 form technicznych, 127 narzędzi, 47 produktów metody łuszcniowej, 203 okruchy przemysłowe oraz dziewięć łusek. Szczegółowy podział kategorii wytworów z poszczególnych wykopów prezentuje tabela 1.

Z powodu zaburzenia wskazanego obszaru przez młodsze osadnictwo, związane przede wszystkim z kulturą łużycką z wczesnej epoki żelaza, dane liczbowe (dot. rdzeni odłupkowych, odłupków, odłupków retuszowanych, łuszczeni, okruchów przemysłowych) mogą być zawyżone i należy je traktować jako orientacyjne. Nie ma bowiem możliwości chronologicznego podziału produktów z tego samego surowca, sporządzonych przy użyciu twardego tłuka.

Najbardziej wyrazistą grupą wytworów krzemienianych w analizowanym zbiorze są produkty eksploatacji wiórowej i odłupkowej. Stosunkowo nieliczne – to relikty metody łuszcniowej. Niemniej jednak wyróżnione kategorie przedmiotów nie tworzą całkowicie spójnego

technique, 203 chunks, and 9 chips. A detailed division of artefacts from particular trenches into categories is presented in table 1.

Owing to the disturbance of the area by more recent occupation of the settlement, associated, above all, with the Lusatian culture from the Early Iron Age, the numbers (flake cores, concerning flakes, retouched flakes, splintered pieces, chunks) could be overestimated and should be treated as approximations since it is not possible to separate chronologically products made from the same raw material by means of the hard hammer.

The products of blade and flake exploitation are the most prominent group of flint artefacts in the analyzed assemblage. The relics of the splintering technique are rather sparse. However, the distinguished categories of products do not form a completely coherent system of manufacture, which could be suggested by the contents of table 1. Some types of artefacts are characterized by a considerable diversity.

Tabela 1. Supraśl, stanowisko 6. Struktura technologiczna inwentarza krzemienianego z warstwy kulturowej

Table 1. Supraśl, site 6. Technological structure of flint inventory from the cultural layer

| Kategorie wytworów krzemienianych<br><i>Categories of flint products</i> |   | Wykopy <i>Trenches</i> |     |    |     |     |     |     |     |    |     |    |      |
|--|---|------------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|------|
|  |   | 1                      | 3   | 8  | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14 | 20  | 21 | Σ    |
| Formy przedrdzeniowe<br><i>Pre-cores</i>                                 |   |                        | 2   | 5  |     | 1   | 1   |     | 1   |    |     |    | 10   |
| Rdzenie<br><i>Cores</i>  | wiórowe<br><i>blades</i>                  | 3                      | 1   | 2  | 7   | 7   | 5   | 5   | 5   | 4  | 6   | 7  | 52   |
|  | wiórowo-odłupkowe<br><i>blades-flakes</i> | 1                      | 2   | 3  | 5   | 1   | 1   | 10  | 3   | 2  | 3   | 3  | 34   |
|  | odłupkowe<br><i>flakes</i>                | 2                      | 5   | 4  | 7   | 2   | 4   | 3   | 5   | 7  | 2   | 6  | 47   |
| Wióry<br><i>Blades</i>   |   | 9                      | 18  | 16 | 25  | 17  | 14  | 26  | 39  | 6  | 12  | 13 | 195  |
| Odłupki<br><i>Flakes</i>   |   | 17                     | 33  | 23 | 54  | 40  | 32  | 27  | 32  | 22 | 30  | 28 | 338  |
| Zatępce<br><i>Crested blades</i>   |   | 3                      | 5   | 3  | 7   | 8   | 3   | 1   | 6   | 1  | 1   | 3  | 41   |
| Odnawiaki<br><i>Core tablets</i>   |   | 1                      |     | 1  | 2   | 1   | 2   | 3   |     | 3  |     | 1  | 14   |
| Świeżaki<br><i>Rejuvenation flakes</i>                                   |   |                        |     | 2  |     |     |     |     | 6   | 1  | 2   |    | 11   |
| Wierzchniki<br><i>Over-pass</i>  |   | 2                      | 1   | 1  | 5   | 3   | 4   | 4   | 8   |    | 10  | 2  | 40   |
| Narzędzia<br><i>Tools</i>  |   | 8                      | 16  | 6  | 11  | 8   | 12  | 13  | 11  | 10 | 24  | 8  | 128  |
| Łuszczenie<br><i>Splintered pieces</i>                                   |   |                        | 4   | 3  | 7   | 4   | 2   |     | 4   | 3  | 1   | 1  | 29   |
| Łuszczeni<br><i>Flakes made by splintered technique</i>                  |   | 1                      | 1   | 3  | 1   |     | 1   | 3   | 5   | 2  | 1   |    | 18   |
| Okruchy przemysłowe<br><i>Chunks</i>                                     |   | 15                     | 18  | 13 | 44  | 7   | 18  | 28  | 40  | 4  | 9   | 7  | 203  |
| Łuski<br><i>Chips</i>  |   |                        | 4   | 1  |     | 1   | 1   |     | 1   |    |     | 1  | 9    |
| Σ  |   | 62                     | 110 | 86 | 175 | 100 | 100 | 123 | 166 | 65 | 101 | 80 | 1168 |

ciągu produkcyjnego, który mógłby wynikać z lektury tabeli 1. Niektóre rodzaje wyrobów charakteryzują się dużą różnorodnością.

#### *Formy przedrdzeniowe*

Do tej kategorii włączono 10 form. W większości są to drobne, wielościennie okruchy nie przekraczające 5,5 cm wysokości z negatywami od jednego do trzech odłupków, rzadziej wiórow, powstałymi prawdopodobnie w wyniku testowania surowca. Kilka okazów to obłupnie drobnych rdzeni wiórowych o wymiarach 3,8- 5,5 x 2,4-3,4 x 1,3-2,6 cm.

#### *Rdzenie*

W grupie rdzeni, należącej do jednej z najliczniejszych kategorii na stanowisku (133 sztuki), wyróżniono 52 formy wiórowe, 34 – wiórowo-odłupkowe oraz 47 okazów odłupkowych.

Rdzenie wiórowe to w 38 przypadkach okazy jednopiętowe, najczęściej w postaci szczątkowej. Najogólniej można je podzielić na trzy kategorie, do których należą:

1) formy z piętami naturalnymi i stosunkowo wąskimi, lecz nieregularnymi odłupniami (Ryc. 75:1-5), rzadko półdookolnymi (Ryc. 75:6). Wykonane były z nieregularnych okruchów, często z negatywami po odpryskach mrozowych, na których tworzono pięte rdzenia. Przeważnie eksploatowano je przez uderzenie bezpośrednie twardym tłukiem, o czym świadczą m.in. wnęki na krawędzi pięty. Stanowią one niemal połowę zbioru rdzeni jędnopiętowych. Wcześniejsze zastosowanie innej metody (naciskowej) czytelne jest na rdzeniu z niemal dookólną odłupnią (Ryc. 75:6), przez co okaz ten może nawiązywać do tradycji mezolitycznej kultury kundajskiej, której relikty znane są z innego obszaru stanowiska 6 (Wawrusiewicz 2004).

2) rdzenie z piętami przygotowanymi (zaprawianymi) i wąskimi odłupniami, wykonane z płytowatych okruchów, stanowiących fragmenty brył otoczkowych (Ryc. 76-78). Tworzą one większą część zbioru okazów wiórowych jednopiętowych. Eksploatowane były zapewne z użyciem twardego tłuka i pośrednika. Wyróżniają się wśród nich te o morfologii rdzeni późnomezolitycznej kultury janisławickiej (Ryc. 77, 78; por. Wąs 2005, rys. 106-110) i północno-janisławickiej (Ryc. 76:3; por. Szymczak 1995, s. 123, tabl. XLV: 6).

3) formy z piętami przygotowanymi i odłupniami szerokimi, mniej bądź bardziej zwiężającymi się ku wierzchołkowi (Ryc. 79). Zostały utworzone z otoczkowych

#### *Pre-cores*

This category included 10 forms. They are mostly small, solid multi-faceted chunks, not exceeding 5.5 cm in height, with negatives of one to three flakes, or less frequently blades, possibly created as a result of testing of the raw material. A few specimens are pre-cores of small blade cores of the following dimensions: 3.8- 5.5 x 2.4-3.4 x 1.3-2.6 cm.

#### *Cores*

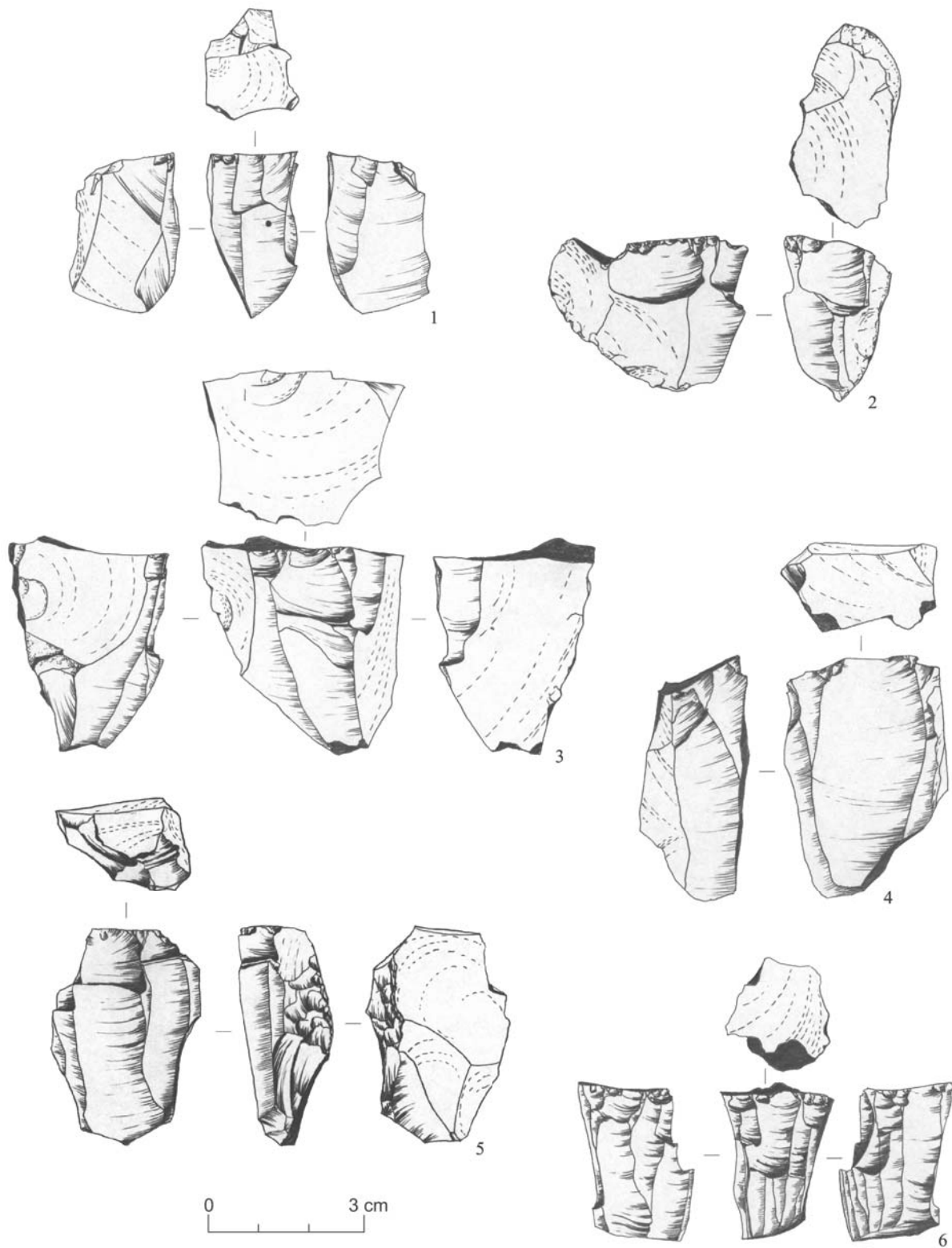
The forms distinguished within the group of cores, one of the most numerous categories at the site (133 pieces) included 52 blade, 34 blade-flake, and 47 flake types.

There were 38 single-platform specimens among the blade cores, mostly fragmentary forms. Most generally, they could be divided into three categories, namely:

1) forms with natural striking platforms and relatively narrow irregular flaking surfaces (Fig. 75:1-5), or rarely with the flaking surface around the half of the perimeter (Fig. 75:6). They were made from irregular chunks, frequently displaying negatives resulting from frost spall removal, which were used to create striking platforms. They were mainly exploited by direct percussion with a hard-hammer, which is indicated, inter alia, by the notches on the edge of the striking platform. They account for nearly half of the group of single-platform cores. Earlier application of a different technique (pressure flaking) is visible on a core with the flaking surface almost around the perimeter (Fig. 75:6), which might indicate its association with the tradition of the Mesolithic Kunda culture, whose relics are known from another portion of the site (Wawrusiewicz 2004).

2) cores with prepared striking platforms and narrow flaking surfaces, made from slab chunks which were fragments of cobbles (Fig. 76-78). They account for the major part of the single-platform blade forms. They were most probably exploited by means of a hard-hammer and indirect percussion. Some of the specimens feature morphology which is analogous to the one of the cores associated with the Late Mesolithic Janisławice culture (Fig. 77, 78; cf. Wąs 2005, fig.106-110) and North-Janisławice culture (Fig. 76:3; cf. Szymczak 1995, p. 123, pl. XLV: 6).

3) forms with prepared striking platforms and broad flaking surfaces, more or less tapered towards the distal edge (Fig. 79). They were made from cobbles



Ryc. 75. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór rdzeni wiórowych jednopiętowych

Fig. 75. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of single-platform cores

brył i eksploatowane z użyciem twardego tłuka i pośrednika. Należą do nielicznych okazów w zbiorze rdzeni wiórowych jednopiętowych.

Kolejną grupę (11 sztuk) rdzeni wiórowych tworzą formy dwupiętowe. Mają przeważnie wspólną odłupnię

and were exploited with a hard-hammer and indirect percussion. There are very few of them in the group of single-platform blade cores.

Double-platform forms are another group (11 pieces) of blade cores. They usually have a common flaking



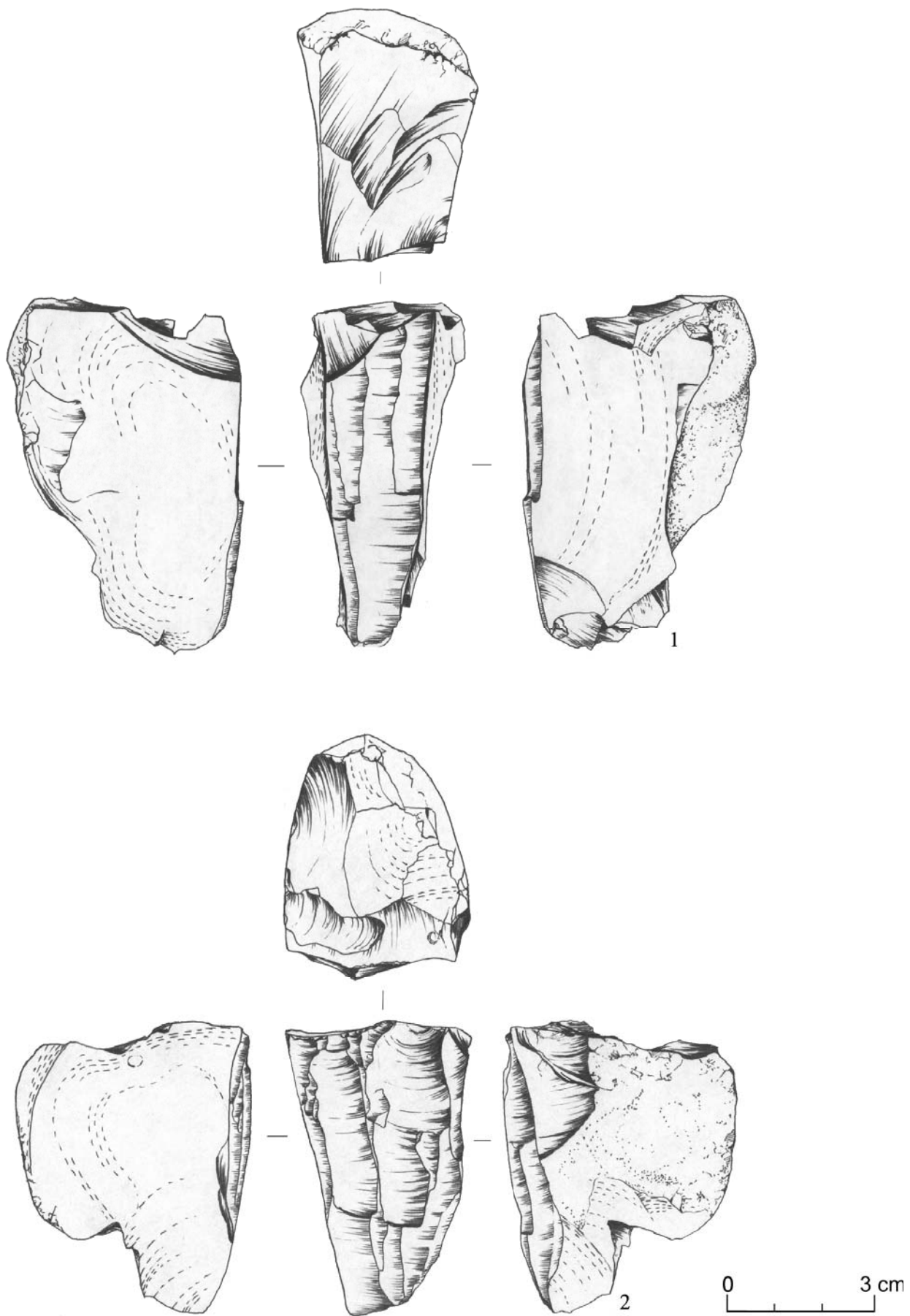


Ryc. 76. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór rdzeni wiórowych jednopiętowych

Fig. 76. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of single-platform cores

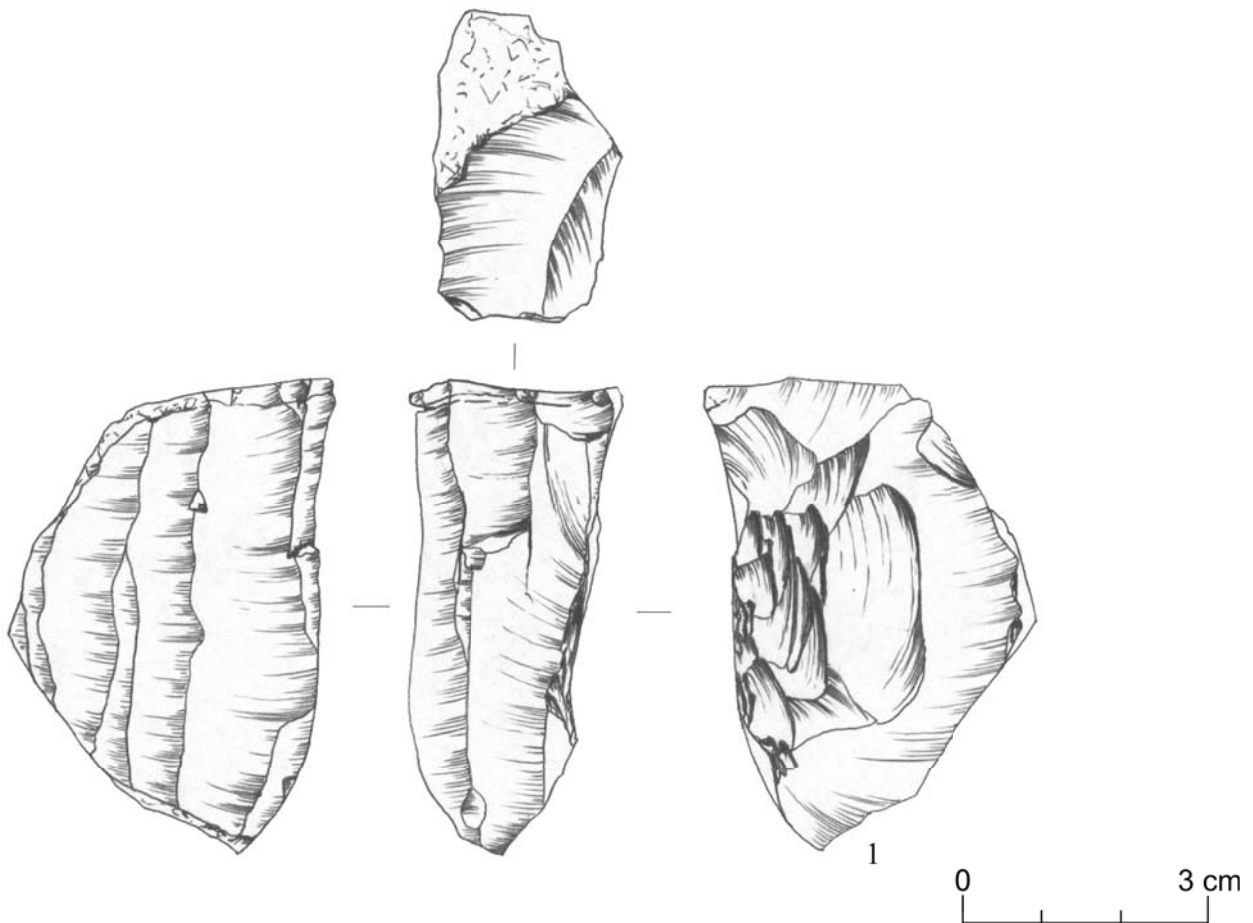
i pięty ustawione pod ostrym kątem w stosunku do odłupni (Ryc. 80). Są to okazy nie przekraczające 5 cm wysokości, wykonane z niewielkich okruchów, często z otoczków. Większość z nich nawiązuje do tradycji wyróżnionych w Polsce północno-wschodniej wczesnoholoceńskich ugrupowań epipaleolitycznych (Ryc. 80:1, 2; por. Szymczak 1995, s. 80-84, tabl. XXXIV: 6, 7). Pozostałe to nieliczne formy znajdujące analogie w inventarzach kultury komornickiej z Niziny Północnopodlaskiej,

surface and striking platforms at acute angles in relation to the flaking surfaces (Fig. 80). The specimens do not exceed 5 cm in height, and are made from small chunks, frequently from cobbles. Most of them show relation to the traditions distinguished in the Early Holocene Epipaleolithic communities of north-eastern Poland (Fig. 80:1, 2; cf. Szymczak 1995, pp. 80-84, pl. XXXIV: 6, 7). The remaining forms have analogies in the inventories of the Komornica culture from the North Podlachian



Ryc. 77. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór rdzeni wiórowych jednopiętowych

Fig. 77. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of single-platform cores



Ryc. 78. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Rdzeń wiórowy jednopiętowy

Fig. 78. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Single-platform blade core

wyodrębnionych metodą typologiczną spośród znalezisk neolitycznych (Ryc. 80:3, 4; por. Szymczak 1995, s. 109, tabl. XLI: 1, 2).

Do ostatniej grupy okazów wiórowych należą trzy egzemplarze zachowane fragmentarycznie.

Osobny zestaw stanowią rdzenie wiórowo-odłupkowe (34 sztuki). Ukazują często zastosowanie eksploatacji odłupkowej jako korekty kształtu odłupni i wierzchołka na rdzeniach wiórowych zarówno jedno-, jak i dwupiętowych (Ryc. 81:1, 2, 5). Inną, nieliczną grupę w tym zestawie tworzą formy o zmienionej orientacji na prostopadłą. Są one wynikiem przekształcenia rdzeni wiórowych na odłupkowe z oddzielną odłupnią (Ryc. 81:3, 4).

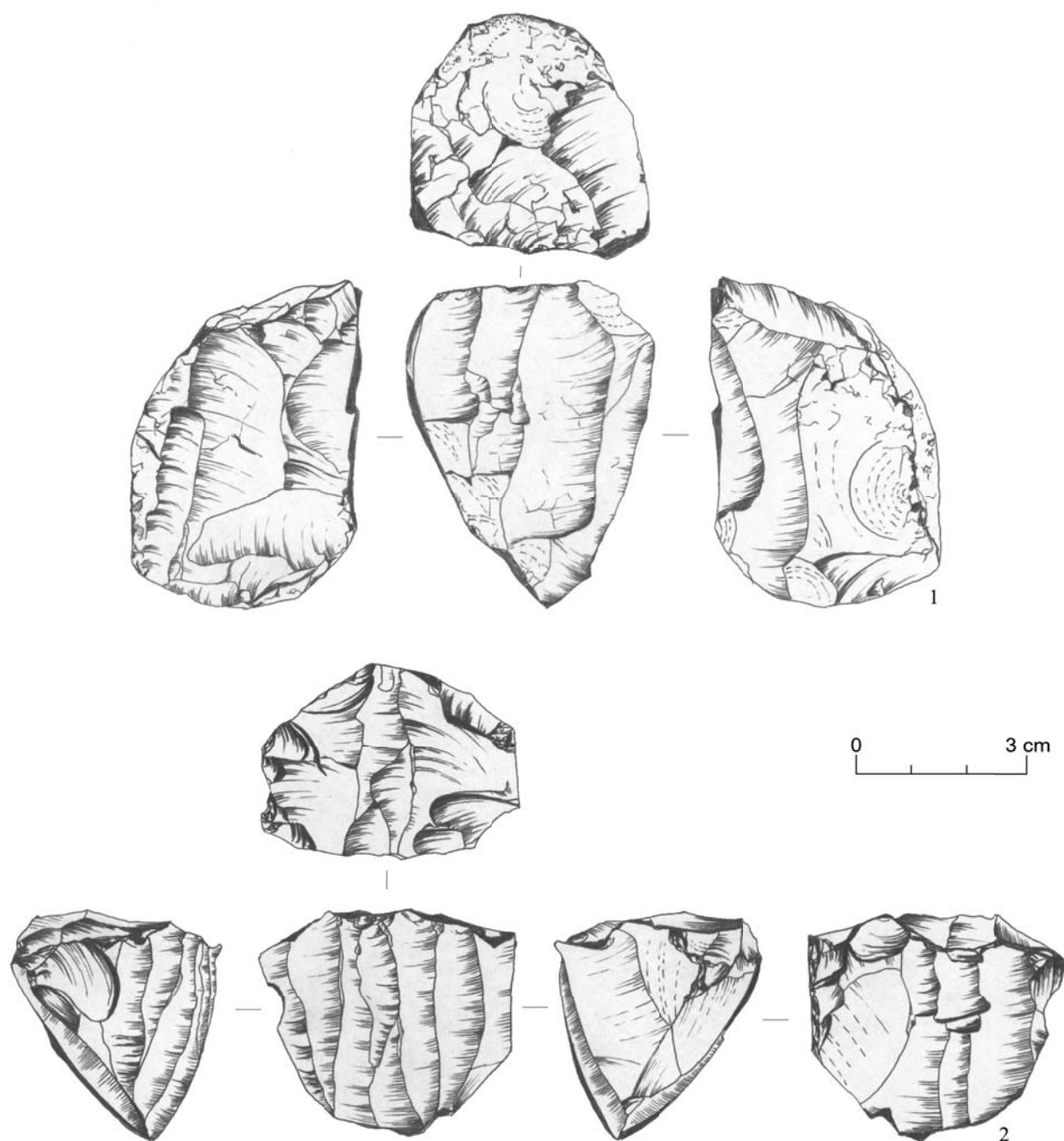
Rdzenie odłupkowe (47 form) reprezentują osobny nurt produkcji krzemieniarskiej. Utworzone zostały przeważnie z wielościennych, nieregularnych okruców, często z negatywami po odpryskach mrozowych, które zwykle stanowiły płaszczyznę wybieraną jako piętę. Są to głównie okazy jednopiętowe (29 sztuk) (Ryc. 82:1) oraz egzemplarze o zmienionej orientacji (18 sztuk). Wszystkie eksploatowane były wyłącznie

Plain, distinguished by means of typological method from the Neolithic materials (Fig. 80:3, 4; cf. Szymczak 1995, p. 109, pl. XLI:1, 2).

The last group of blade forms consists of three partially preserved specimens.

A separate group is made up of blade-flake cores (34 pieces). They frequently display the use of flaking as correction of the shape of the flaking surface and distal edge on blade cores, both single-platform, and double-platform ones (Fig. 81:1, 2, 5). Another, not very significant group in this cluster includes forms of orientation shifted to the perpendicular one. They are a result of transforming blade cores into flake ones with a separate flaking surface (Fig. 81:3, 4).

Flake cores (47 pieces) represent a separate line of flint industry. They were mostly made from irregular multi-faceted chunks, frequently with frost spall negatives which served as the plane selected for the striking platform. They are mainly single-platform specimens (29 pieces) (Fig. 82:1) and forms with no orientation shift (18 pieces). All were exploited with direct percussion technique effected with a hard-hammer. In most cases,



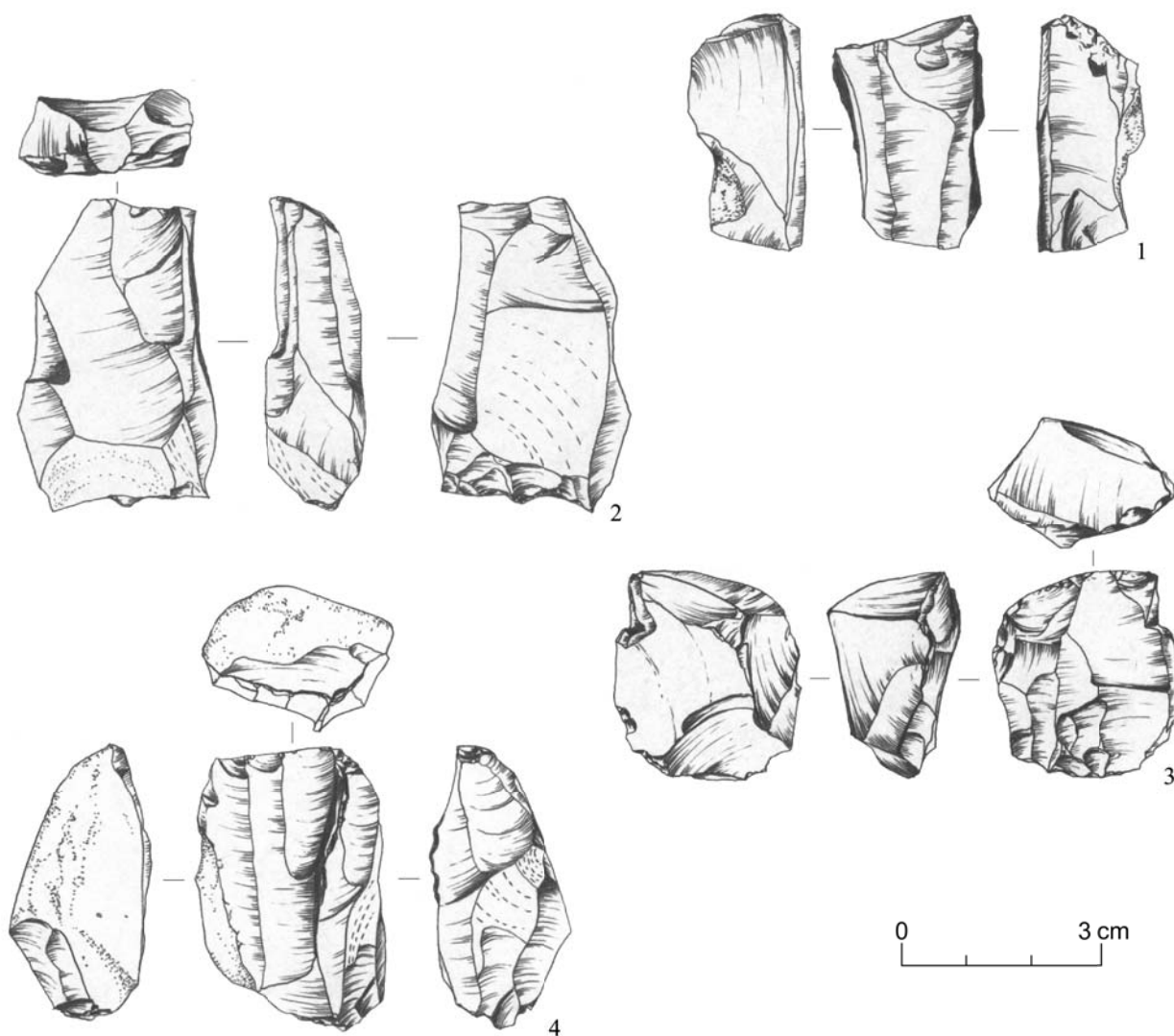
Ryc. 79. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór rdzeni wiórowych jednopiętowych

Fig. 79. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of single-platform blade cores

metodą uderzenia bezpośredniego twardym tłukiem. W większości ich pięty są naturalne, a w przypadku braku dogodnej, naturalnej płaszczyzny na okruchu – uformowane. W analizowanym zbiorze wyróżniają się rdzenie krążkowe z dookólnymi odłupniami (Ryc. 82:2, 3). Nawiązują one do rdzeni grupy 2, wydzielonych w materiałach z obozowisk położonych w okolicy pola eksploatacyjnego kopalni krzemienia narzutowego w Rybnikach–„Krzemiance” (por. Migal 2005, s. 90, ryc. 10-12). Podjęta próba określenia chronologii wspomnianych materiałów, szczególnie w oparciu o analogie do inwentarzy prezentujących

their striking platforms are natural, and if a convenient natural plane was absent on the chunk – they were formed artificially. The analyzed assemblage contains circular cores with flaking surfaces around their perimeters (Fig. 82:2, 3). The artefacts could be associated with cores of group 2, distinguished in the materials from camps situated in the vicinity of the exploitation field of erratic flint mine in Rybniki-“Krzemianka” (cf. Migal 2005, p. 90, fig. 10-12). The attempt to establish the chronology of the materials, particularly on the basis of analogies found in the inventories representing





Ryc. 80. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór rdzeni wiórowych dwupiętowych

Fig. 80. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of double-platform blade cores

krzemieniarstwo schyłkowe, ujawniła ich możliwe odstępstwo od metod stosowanych w neolicie (por. Migal 2005, s. 125, 126).

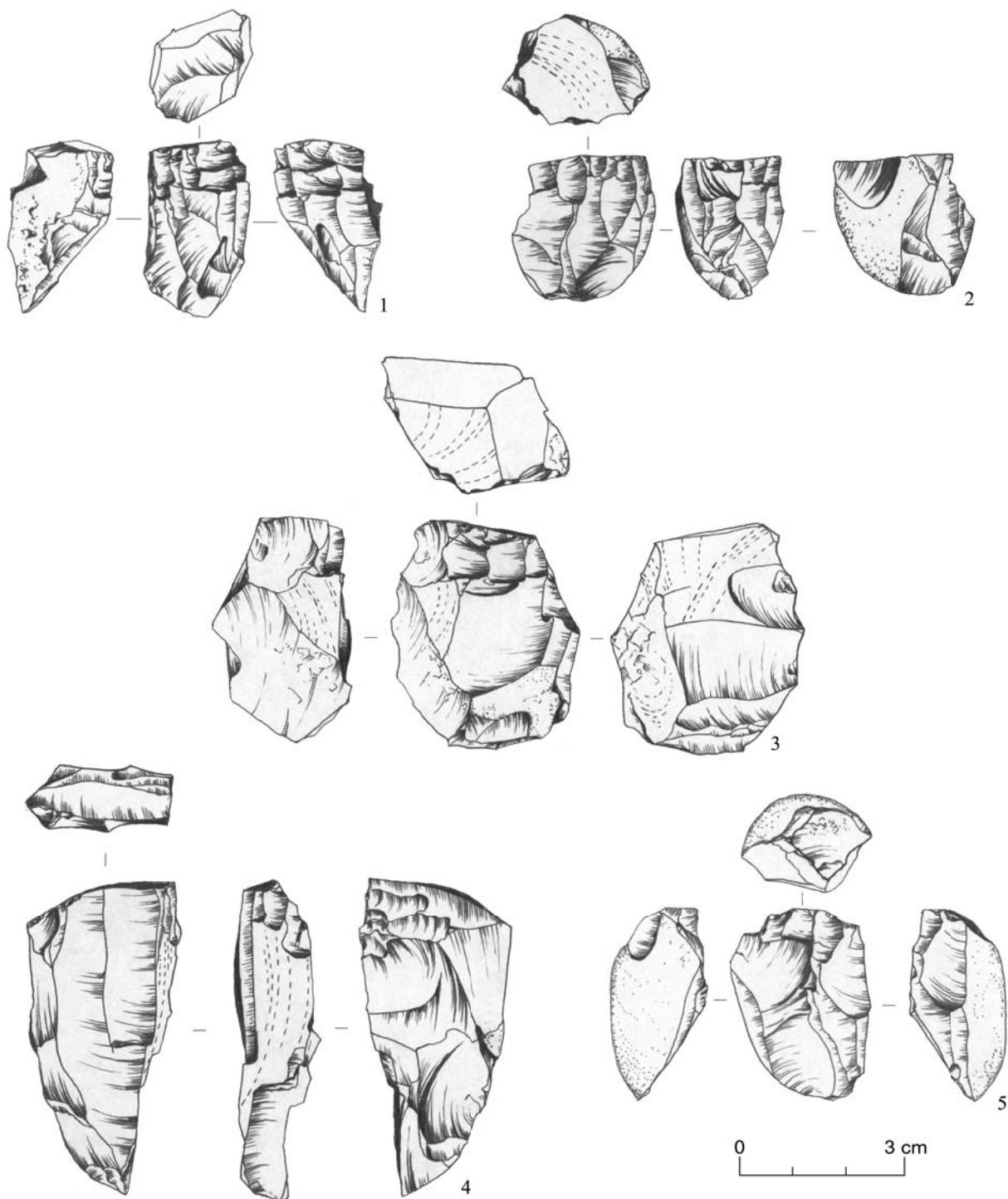
#### Wióry

Do tej kategorii zaliczono 194 egzemplarze, wśród których przeważają okazy zachowane fragmentarycznie (116). Są to w większości (60) formy z uszkodzoną podstawą, rzadziej z odłamanym wierzchołkiem, a także fragmenty proksymalne (13), środkowe (15) oraz dystalne (28). Ogólnie przeważają okazy z uszkodzeniami podepozycyjnymi. Wióry zachowane w całości tworzą grupę 78 artefaktów. Najliczniejsze są wśród nich formy pokryte korą: całkowicie (6) i częściowo (56). Okazy negatywowe to zaledwie 16 egzemplarzy, pośród których dominują te z negatywami o przebiegu jednokierunkowym (13), pozostałe to formy z negatywami prostokątnymi i przeciwnymi. Rozmiary

terminal flint industry, revealed their possible deviation from the methods used in the Neolithic (cf. Migal 2005, pp. 125, 126).

#### Blades

This category consists of 194 pieces, mostly partially preserved specimens (116). They mainly include forms (60) with damaged base, less frequently with broken distal edge, and also proximal (13), central (15) and distal fragments (28). Generally, the artefacts with post-depositional damage account for the most part. The blades which are preserved complete form a cluster of 78 pieces. Forms covered with cortex: completely (6) and partially (56) are the most numerous. There are only 16 specimens featuring negatives, with the highest representation of those with single-direction negatives (13). The remaining forms include the ones with perpendicular or opposing negatives. The measurements of



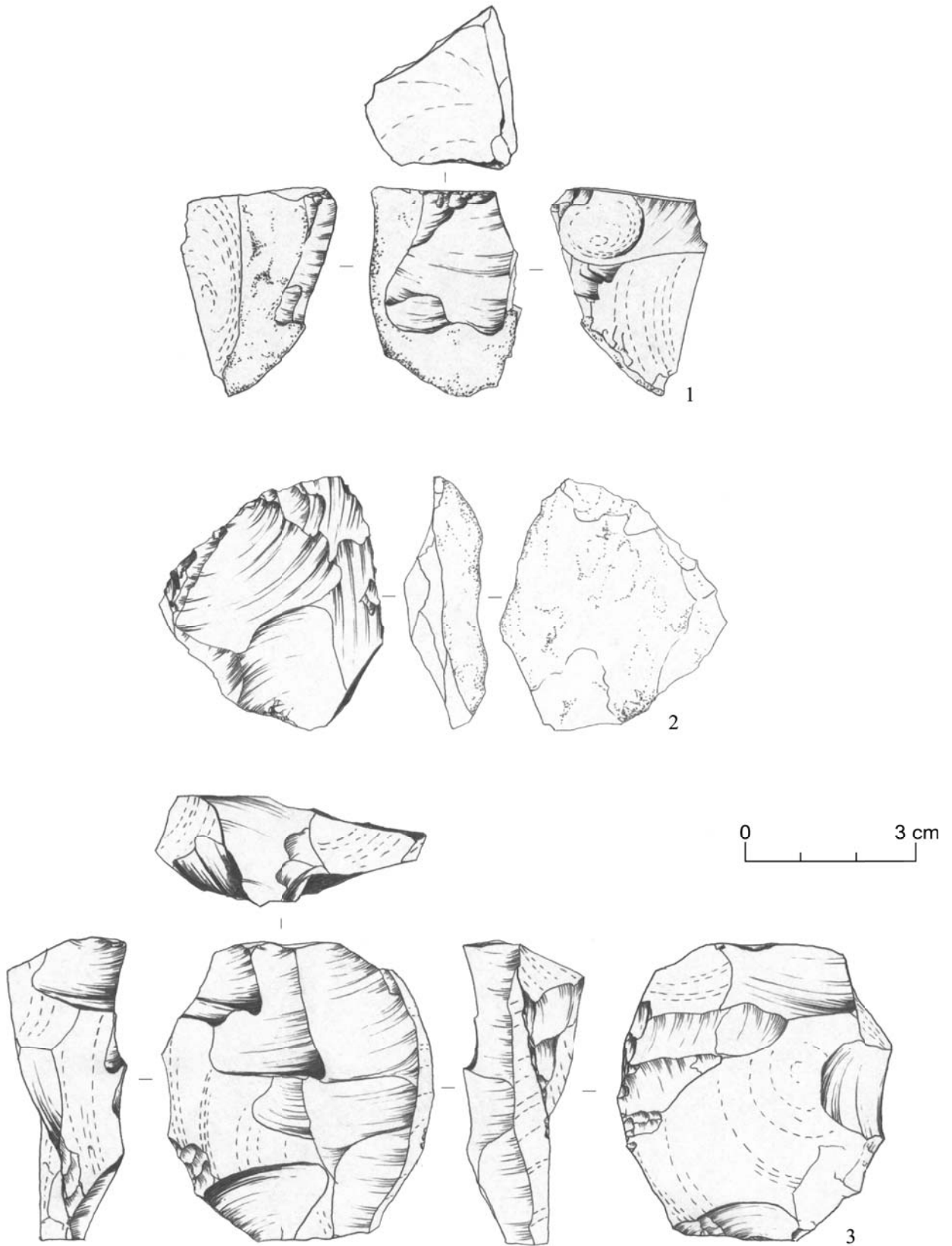
Ryc. 81. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór rdzeni wiórowo-odłupkowych, jednopiętowych (1) i o zmienionej orientacji (2-5)

Fig. 81. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of flake-blade cores, single-platform (1) and with shifted orientation (2-5)

wiórowych negatywach zawierają się w przedziałach 2-7 x 0,3-2,4 x 0,1-0,6 cm. Kilka najgrubszych ma proporcje wióro-odłupków. Największy z wióro-odłupków o wymiarach 6,1 x 1,8-3,3 x 0,9 cm został odnaleziony w skupisku różnych form odłupkowych, zawierających także fragmenty jednego z naczyń KNi (Ryc.72) na obszarze wykopu 9.

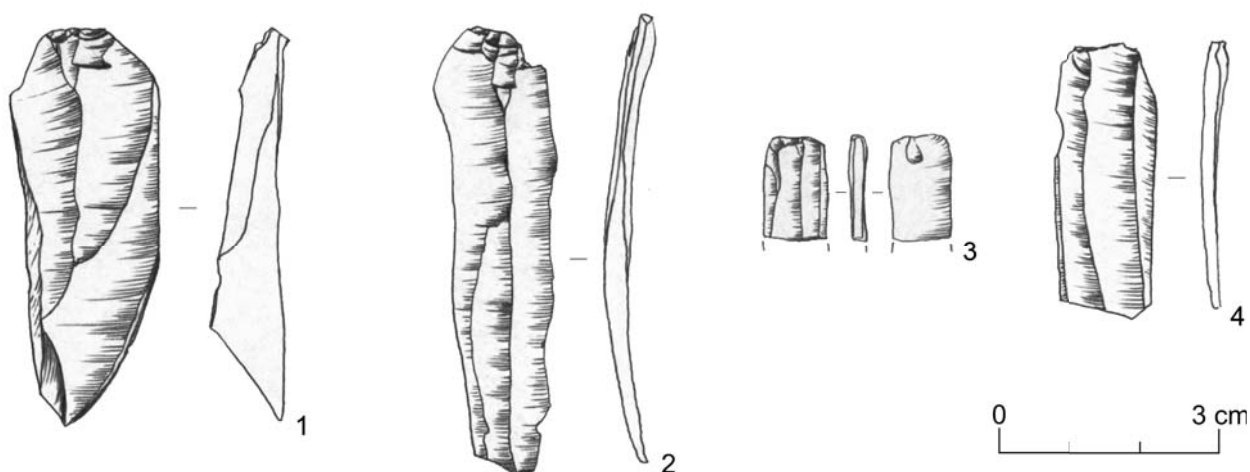
the blades with negatives fall within the range of 2-7 x 0.3-2.4 x 0.1-0.6 cm. The biggest blade-flake, measuring 6.1 x 1.8-3.3 x 0.9 cm was found in an accumulation of diverse flake forms, also containing fragments of one of the NC vessels (Fig. 72) within the area of trench 9.

Among all the blades with preserved bases, the ones which suggest direct percussion (Fig. 83:1) as their



Ryc. 82. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór rdzeni odłupkowych

Fig. 82. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of flake cores



Ryc. 83. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór wiórów

Fig. 83. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of blades

Wśród wszystkich wiórów z zachowaną podstawą przeważają okazy z cechami, które sugerują zastosowanie do ich produkcji uderzenia bezpośredniego (Ryc. 83:1). Nieliczne są produktami powstałymi przy użyciu pośrednika (Ryc. 83:2), a wyjątkowo rzadkie to relikty metody naciskowej (Ryc. 83:3, 4).

#### *Odlupki*

Kategorię tę tworzy 338 okazów o różnej genezie technologicznej. Najliczniejsze są wśród nich odlupki pokryte korą: całkowicie (78) i częściowo (154). Zdecydowanie mniej jest okazów negatywowych (34). Pozostałe (72) to różne fragmenty egzemplarzy uszkodzonych podepozycyjnie. Wśród form częściowo korowych dominują odlupki z negatywami jednokierunkowymi, mniejszą część stanowią te z negatywami prostopadłymi, a tylko 7 ma negatywy przeciwstawne. Zbliżone proporcje ilościowe można zaobserwować wśród okazów całkowicie negatywowych, jednak brak pośród nich egzemplarzy z negatywami przeciwstawnymi. Wszystkie opisane odlupki są wynikiem bezpośredniego uderzenia twardym tłukiem, na co wskazują m. in. płaskie i szerokie piętki oraz masywne sęczki większości okazów. Ich wymiary zawierają się w przedziałach 1,5-4 x 1-4,5 x 0,3-1,2 cm. Do wyjątków należą większe odlupki częściowo korowe, odnalezione jedynie w skupisku z ceramiką KNi (Ryc. 72) na obszarze wykopu 9. Są one efektem eksploatacji dwóch brył surowca, a ich rozmiary zawarte są w przedziałach 4,3-6,1 x 3,6-4,7 x 0,9-1,2 cm.

#### *Odlupki techniczne*

Odkryto 106 form technicznych związanych przede wszystkim z przygotowaniem i naprawą rdzeni

manufacture technique are the most represented forms. Rather few were made by means of indirect percussion (Fig. 83:2), and the products of pressure flaking are exceptionally rare (Fig. 83:3, 4).

#### *Flakes*

This category consists of 338 specimens of different technological types. Flakes covered with cortex are most represented among them: some of them completely (78) and others partially (154). There are much fewer forms with negatives (34). The rest (72) are various fragments of artefacts damaged after deposition. The cortical forms mostly include flakes with single-direction negatives (most represented), and fewer flakes with perpendicular negatives, only 7 pieces have opposing negatives. Comparable quantitative proportions can be observed among completely negative forms, yet there are no opposing negatives in this group. All the flakes are products of direct percussion applied with a hard-hammer, which is indicated, inter alia, by flat and broad butts and robust bulbs on most specimens. Their measurements fall within the range of 1.5-4 x 1-4.5 x 0.3-1.2 cm. Larger partially cortical flakes found solely in the accumulation which contained the NC pottery (Fig. 72) within the area of trench 9 were exception to that. They are products of exploitation of two chunks of the raw material, and their dimensions are as follows: 4.3-6.1 x 3.6-4.7 x 0.9-1.2 cm.

#### *Technical flakes*

106 technical forms were discovered. They were connected, above all, with the preparation and repair



wiórowych, bądź z błędami popełnionymi w trakcie ich eksploatacji. Należą do nich zatępce (41), odnawiaki (14), świeżaki (11) frontalne i odboczne oraz wierzchniki (40), wśród których obecne są także dwupiętniki. Zwykle wymienione rodzaje odłupków znajdowane były pojedynczo w towarzystwie wielu innych kategorii. Jednak do wyjątków należy zgrupowanie zatępców na stropie obiektu 39 jako jedynych form wiórowych w towarzystwie odłupków. Z kolei dwa odnawiaki oraz dwa wierzchniki zarejestrowano jako pozostałości po eksploatacji trzech brył surowca z użyciem twardego tłuka w skupisku z innymi kategoriami odłupków, występującymi łącznie z ceramiką KNi (Ryc. 72) na obszarze wykopu 9.

*Narzędzia*

Zestaw narzędzi obejmuje 128 wyrobów przyporządkowanych 17 typom (por. tabela 2).

Najliczniej reprezentowane są drapacze (22): sześć z wiórow (Ryc. 84:1-4, 6), jeden z wiórowo-odłupka (Ryc. 84:5), 13 z odłupków (Ryc. 84:7-12), w tym dwa zdwojone (Ryc. 84:7, 8) oraz dwa wykonane z naturalnych okruchów (Ryc. 84:13, 14). Ponad połowa z wyróżnionych egzemplarzy (Ryc. 84:1, 2, 4-9), w tym niemal wszystkie wiórowe, zgromadzona była w NW

of blade cores, or mistakes made in the course of their exploitation. The group consists of crested blades (41), core tablets (14), frontal, left- and right-side rejuvenation flakes (11), and over-passes (40), which also include “double-platform” flakes. Normally, these types of flakes were found as single specimens with many other forms. However, there was an exceptional accumulation of crested blades on the ceiling of feature 39 as the only blade forms among flakes. Besides, two rejuvenation flakes and two over-passes were documented as remains of exploitation of three chunks of the raw material by means of a hard-hammer in the assemblage with other categories of flakes, found together with the NC pottery (Fig. 72) in trench 9.

*Tools*

The assemblage of tools consists of 128 artefacts of 17 types (cf. table 2).

End-scrapers were most represented (22): six made from blades (Fig. 84:1-4, 6), one made from blade-flake (Fig. 84:5), 13 made from flakes (Fig. 84:7-12), including two doubled (Fig. 84:7,8), and two made from natural chunks (Fig. 84:13, 14). More than a half (Fig. 84:1, 2, 4-9), including almost all blades, was accumulated in the NW portion of the examined area, next to the fragments

Tabela 2. Supraśl, stanowisko 6. Struktura typologiczna narzędzi krzemienych z warstwy kulturowej

Table 2. Supraśl, site 6. Typological structure of flint tools from cultural layer

| Typy narzędzi<br><i>Types of tools</i>                      | Wykopy <i>Trenches</i> |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | Σ  |
|---|------------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | 1                      | 3 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 20 | 21 |    |
| Drapacze<br><i>End-scrapers</i>                             | 7                      | 1 |   | 4 | 1  | 5  | 1  |    |    | 2  | 1  | 22 |
| Skrobacze<br><i>Scrapers</i>                                |                        |   |   |   | 1  |    |    |    |    | 6  |    | 7  |
| Rylce<br><i>Burins</i>                                      |                        |   |   |   | 1  |    |    |    |    | 1  | 1  | 3  |
| Pótylczaki<br><i>Truncations</i>                            |                        |   |   |   |    |    |    |    |    | 1  | 1  | 2  |
| Grociki<br><i>Arrowheads</i>                                |                        | 1 |   |   |    | 1  |    |    |    |    |    | 2  |
| Przekłuwacze<br><i>Perforators</i>                          |                        | 1 |   |   | 1  | 1  |    | 1  |    |    | 1  | 5  |
| Zbrojniki<br><i>Microliths</i>                              |                        | 3 |   | 1 |    |    |    |    |    | 1  |    | 5  |
| Zgrzebla<br><i>Side-scrapers</i>                            |                        |   |   |   |    |    |    |    | 1  |    |    | 1  |
| Wióry retuszowane<br><i>Retouched blades</i>                | 1                      | 1 | 2 | 2 |    | 1  | 2  | 1  | 1  | 5  | 1  | 17 |
| Odlupki retuszowane<br><i>Retouched flakes</i>              | 1                      | 4 | 1 |   | 1  | 2  |    | 5  | 6  | 4  |    | 24 |
| Łuszcznie retuszowane<br><i>Retouched splintered pieces</i> |                        |   | 1 | 1 |    |    | 1  |    |    |    |    | 3  |
| Okruchy naturalne retuszowane<br><i>Retouched chunks</i>    |                        | 1 | 1 | 2 | 3  |    | 7  | 1  | 1  | 1  | 3  | 20 |

| Typy narzędzi<br><i>Types of tools</i>                                  | Wykopy <i>Trenches</i> |           |          |           |          |           |           |           |           |           |          | Σ          |
|---|------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
|   | 1                      | 3         | 8        | 9         | 10       | 11        | 12        | 13        | 14        | 20        | 21       |            |
| Fragmenty narzędzi retuszowanych<br><i>Fragments of retouched tools</i> |                        |           |          | 1         |          |           | 1         |           |           |           |          | 2          |
| Siekierowate narzędzia szlifowane<br><i>Polished axe-like tools</i>     |                        |           |          |           |          |           |           |           |           |           |          | -          |
| Ciosaki<br><i>Flake-axe</i>   |                        | 1         |          |           |          |           |           |           |           | 1         |          | 2          |
| Piki<br><i>Pics</i>   |                        |           |          |           |          | 1         |           |           |           |           |          | 1          |
| Tłuki<br><i>Hard-hammers</i>  |                        | 1         | 1        |           |          | 1         |           |           |           |           |          | 3          |
| Narzędzia nieokreślone<br><i>Undetermined tools</i>                     |                        | 2         |          |           |          |           | 1         | 3         | 1         | 2         |          | 9          |
| <b>Σ</b>  | <b>9</b>               | <b>16</b> | <b>6</b> | <b>11</b> | <b>8</b> | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>11</b> | <b>10</b> | <b>24</b> | <b>8</b> | <b>128</b> |

części badanego obszaru obok fragmentów naczynia ostrodennego KNi (Ryc. 73:4). Natomiast siedem skrobaczy (Ryc. 85:1), trzy rylce (Ryc. 85:2, 3) i dwa półtyłczaki (Ryc. 85:5) koncentrowały się w NE części zbadanego terenu.

Jednym z najbardziej diagnostycznych typów są grociki. Wydzielono dwa okazy z trzonkiem. Pierwszy, o wymiarach 3,4 x 1,3 x 0,4 cm, został uformowany retuszem bifacjalnym (Ryc. 86:1). Drugi, mniejszy z uszkodzonym trzonkiem (Ryc. 86:2) o zachowanych wymiarach 2,6 x 0,9 x 0,35 cm, został wykonany z wióra. Jego wierzchołek ukształtowano w części proksymalnej półsurowca podobnie, jak w przypadku ostrza z obiektu 30. Jest to okaz retuszowany całkowicie powierzchniowo tylko na jednej stronie liścia, a częściowo w partii wierzchołka na jego drugiej stronie. Tam retusz miał zapewne na celu niwelację wypukłości sęczonek. Obydwa egzemplarze prezentują zbliżone typologicznie okazy, jednak ten ostatnio opisany ma najlepsze analogie wśród grocików neolitycznych, współwystępujących, m.in. z ceramiką KNi na stanowiskach w Sośni i Woźnej Wsi w Polsce północno-wschodniej (por. Kempisty, Więckowska 1983, tabl. XIII: 7; Kempisty, Sulgostowska 1991, tabl. XXX: 5). Dodatkowo znajdował się w odległości 2 m na W od wejścia do szałas. Drugi, większy okaz może być repliką, bądź krzemiennym naśladownictwem metalowych, małych ostrzy typu Palmela, znanych z inwentarzy PDz w Europie Zachodniej. Obydwa artefakty noszą ślady długotrwałego przechowywania prawdopodobnie w skórzanej kołczanie (por. rozdz. II. 10).

Następny typ narzędzi – przekłuwacze, reprezentują trzy okazy wiórowe (Ryc. 85:4) oraz pojedyncze formy z odłupka i odpryska mrozowego.

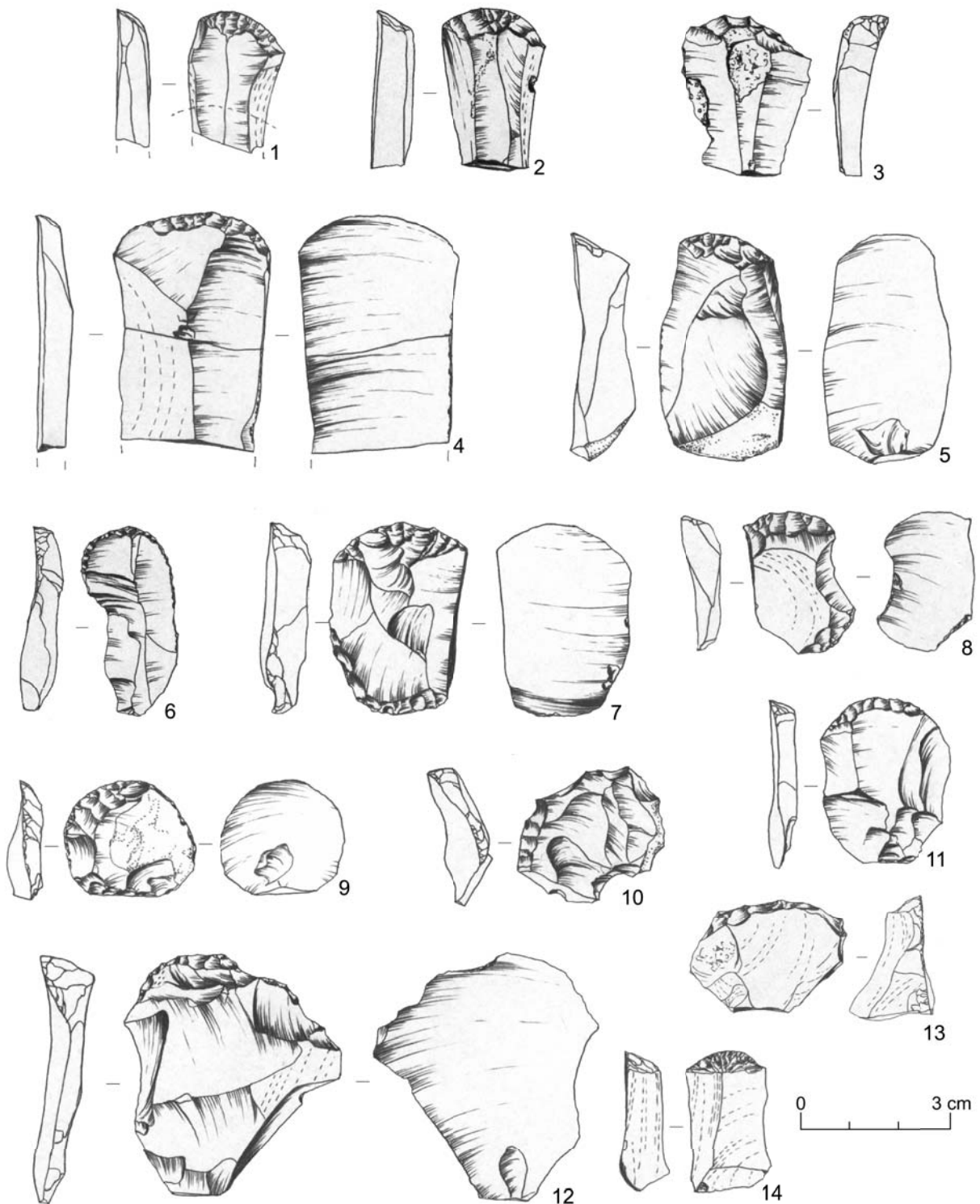
Z kolei w grupie zbrojników znajdują się dwa tyłczaki typu Stawinoga (Ryc. 87:1, 2), jeden mały trójkąt rozwartokątny (Ryc. 87:3), mikrolityczny półtyłczak,

of the pointed-bottom vessel of the NC (Fig. 73:4). On the other hand, seven scrapers (Fig. 85:1), three burins (Fig. 85:2, 3) and two truncations (Fig. 85:5) were concentrated in the NE part of the examined area.

Arrowheads are one of the best diagnostic types. Two specimens with tangs were distinguished. The first, measuring 3.4 x 1.3 x 0.4 cm, was shaped by means of bifacial retouch (Fig. 86:1). The other, a smaller one with a damaged tang (Fig. 86:2) of preserved dimensions: 2.6 x 0.9 x 0.35 cm, was made from a blade. Its tip was shaped from the proximal part of the half-product, just like in the case of the arrowhead from feature 30. This specimen displays continuous superficial retouch on one side of the leaf only, and partial retouch on the top portion of the other side. In the latter portion, the retouch was probably supposed to level the protruding bulb. Both artefacts are typologically comparable specimens, but the latter one has the best analogies among Neolithic arrowheads, found together with, inter alia, the NC pottery at sites in Sośnia and Woźna Wieś in north-eastern Poland (cf. Kempisty, Więckowska 1983, pl. XIII: 7; Kempisty, Sulgostowska 1991, pl. XXX: 5). Moreover, it was found at a distance of 2 m W from the entrance of the hut. The other, larger specimen, could be a replica, or a flint imitation of small metal points of Palmela type, known from the inventories of the BB in Western Europe. Both artefacts bear marks of long storage, probably in a leather quiver (cf. chap. II.10).

The next type of tools – perforators, are represented by three blade artefacts (Fig. 85:4) and single forms made from a flake and frost spall.

The group of microliths includes two backed blades of Stawinoga type (Fig. 87:1, 2), one small obtuse triangle (Fig. 87:3), microlithic truncation made from a broken distal edge of a blade (Fig. 97:5), and a low trapezoid with retouch along the longer side (Fig. 87:4).

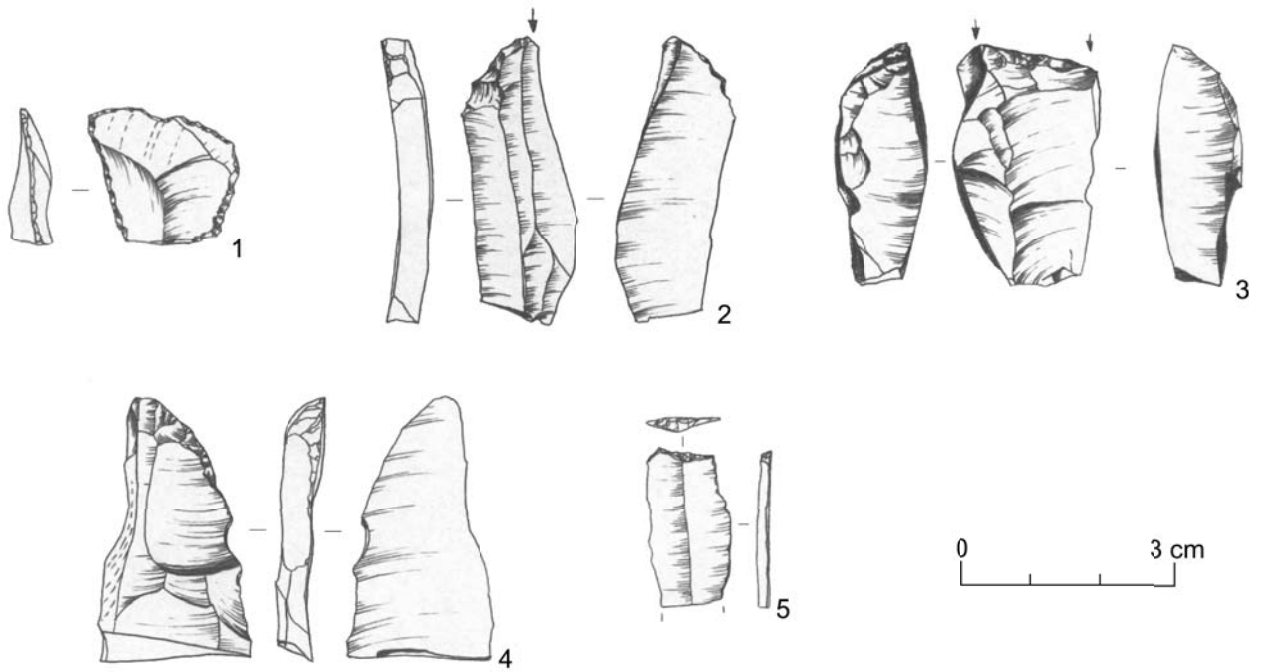


Ryc. 84. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór drapaczy

Fig. 84. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of end-scrapers

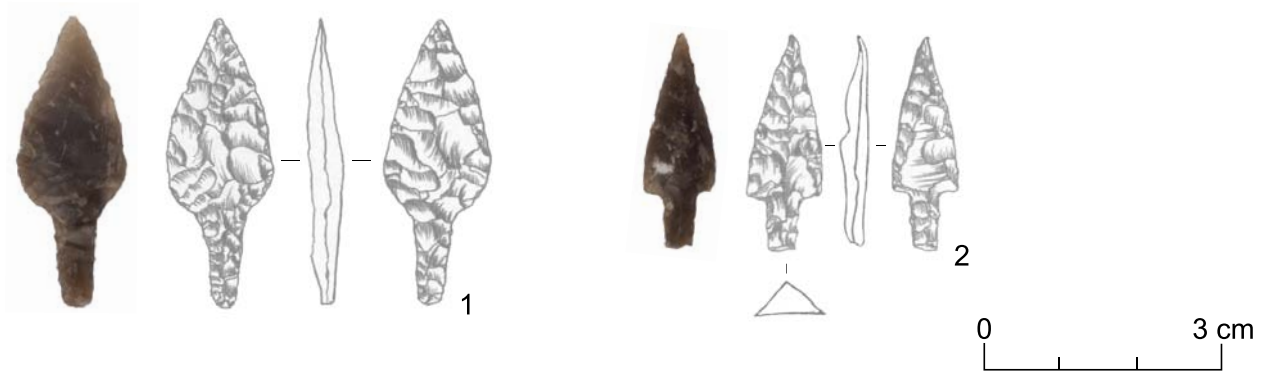
wykonany z odłamanego wierzchołka wióra (Ryc. 87:5) oraz niski trapez z retuszem dłuższego boku (Ryc. 87:4). Zbliżone formy tyłczaków oraz trójkąta znane są z inwentarzy kultury komornickiej ze stanowiska w Grądach Woniecko na Nizinie Północnopodlaskiej, wyodrębnionych metodą typologiczną z materiałów neolitycznych (por. Szymczak 1995, s. 109, tabl. XLI: 5, 9, 10, 12),

Comparable forms of backed blades and triangle are known from the inventories of the Komornica culture site in Grądy Woniecko on the North Podlachian Plain, distinguished from Neolithic materials by means of typological method (cf. Szymczak 1995, p. 109, pl. XLI: 5, 9, 10, 12), which also contained the NC pottery and the LH4 of the NC pottery. Moreover, backed blades,



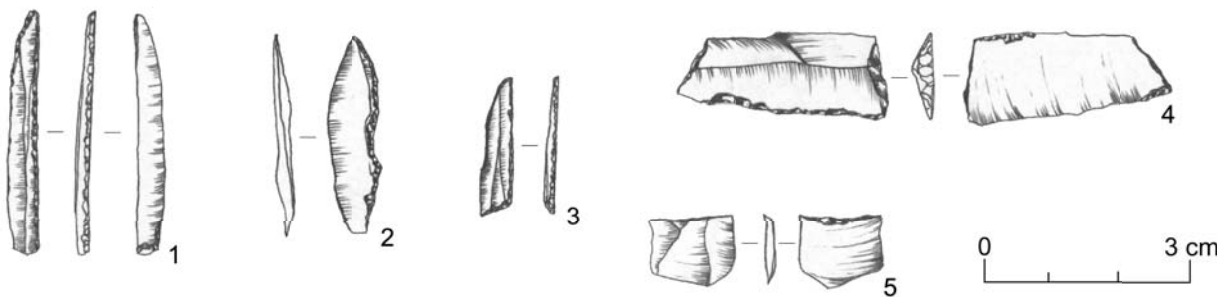
Ryc. 85. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór narzędzi: skrobacz (1), rylce (2-3), przekłuwacz (4) i półtylczak (5)

Fig. 85. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of tools: scraper (1), burins (2-3), perforator (4) and truncation (5)



Ryc. 86. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Grociki strzał

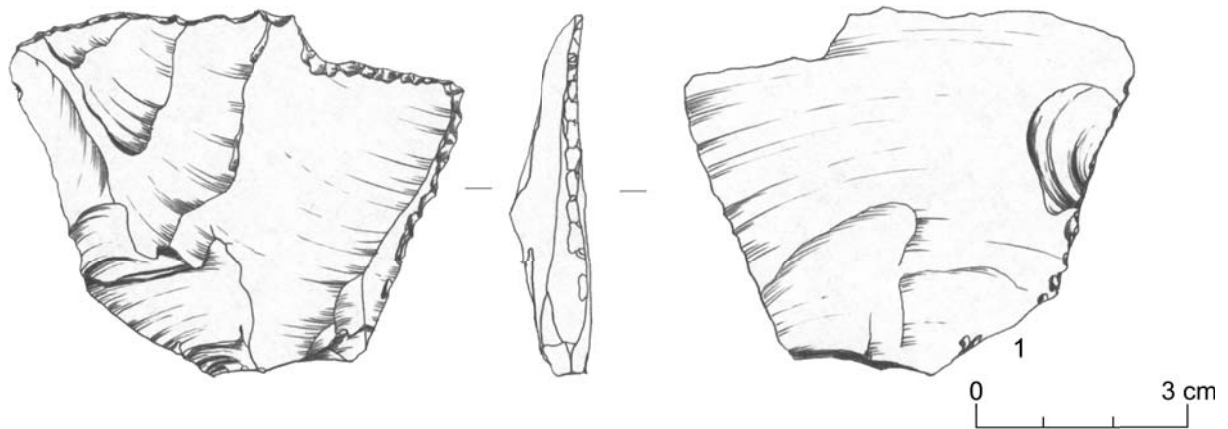
Fig. 86. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Arrowheads



Ryc. 87. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór zbrojników

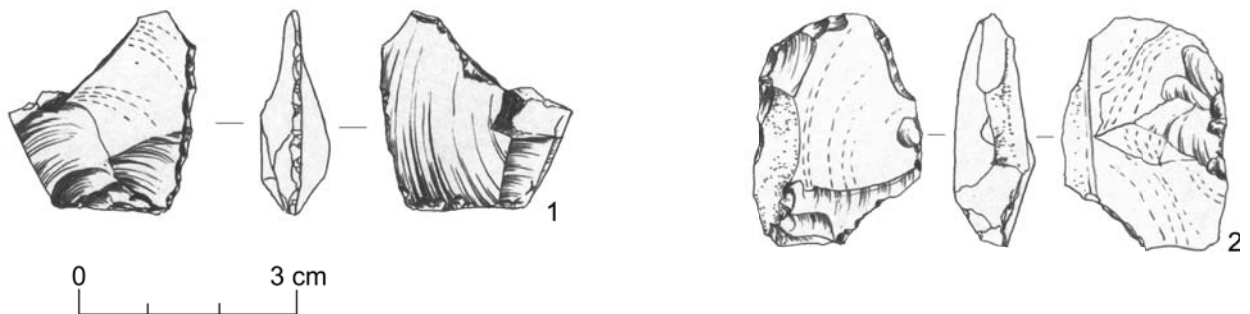
Fig. 87. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of microliths





Ryc. 88. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Zgrzebło

Fig. 88. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Side-scraper



Ryc. 89. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Łuszcznie retuszowane

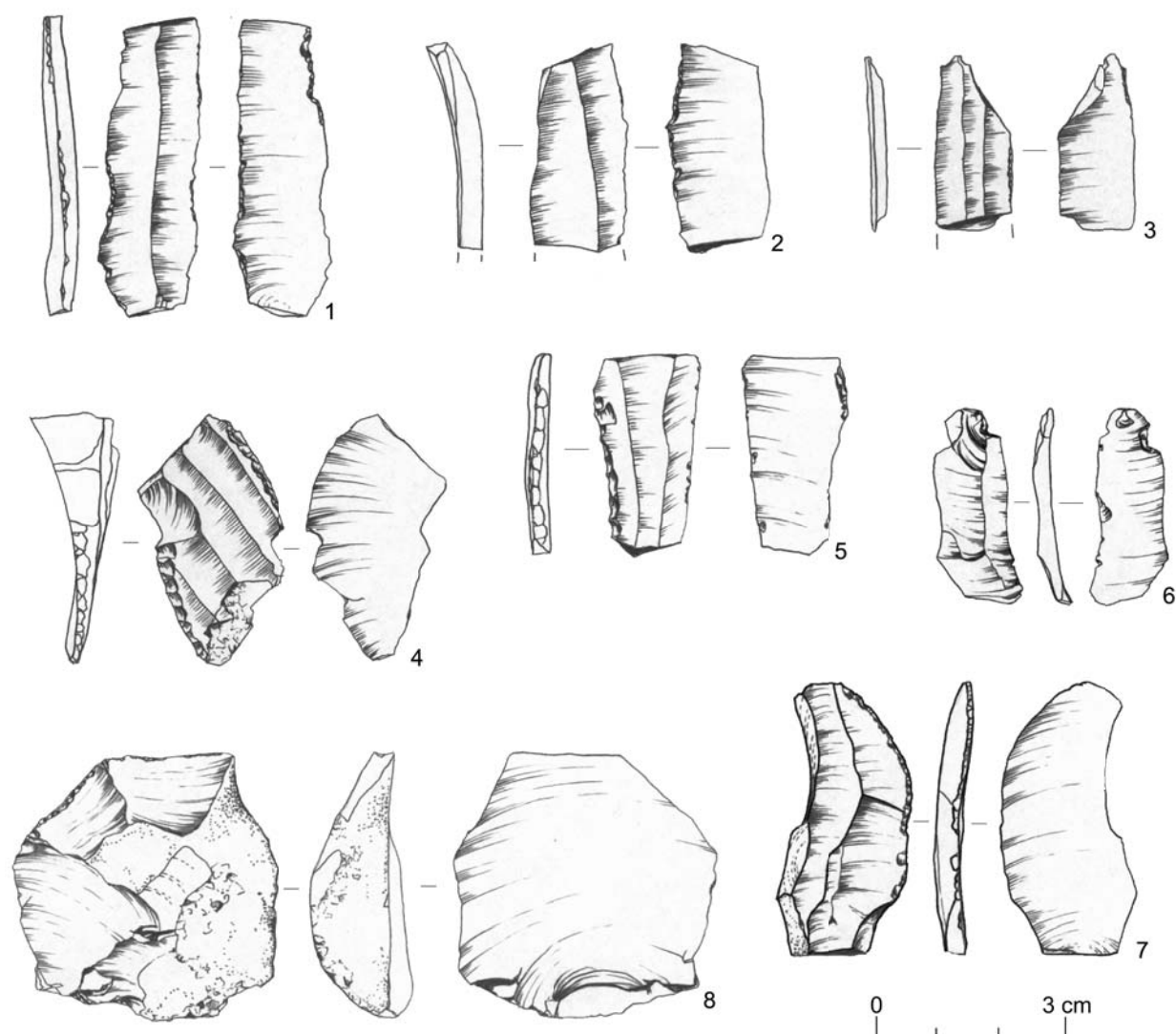
Fig. 89. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Retouched splintered pieces

zawierających m.in ceramikę KNI i HL4 KNI. Z kolei tylczaki, półtylczaki, małe trójkąty i niskie trapezy są również typowe dla inwentarzy kultury janisławickiej (J. K. Kozłowski, S. K. Kozłowski 1975, s. 320) i północno-janisławickiej (Szymczak 1995, tabl. XLIV: 9, 15; XLVI: 17, 20, 26). Jeden z wymienionych tylczaków, trójkąt, a także półtylczak (Ryc. 87:1, 3, 5) znajdowały się ok. 2 m na zachód od wejścia do szałas, w pobliżu grocika z trzonkiem. Natomiast trapez retuszowany został odnaleziony w skupisku narzędzi, m.in. skrobaczy w NE części badanego obszaru.

Kolejne typy narzędzi retuszowanych, oprócz zgrzebla (Ryc. 88:1) i trzech łuszczni (Ryc. 89:1, 2), należą wspólnie z drapaczami do najliczniejszych wyrobów. Są to wióry, odłupki i okruchy retuszowane (Ryc. 90; 91). Pomimo ilości nie stanowią one form diagnostycznych. Ich liczba może być zawyżona, co jest głównie wynikiem zaliczenia wymienionych okazów do grupy narzędzi na podstawie obecności retuszu, czytelnego makroskopowo na poszczególnych formach, bez uwzględnienia analizy traseologicznej. Ta w kilku wybranych przypadkach

truncations, small triangles, and low trapezoids are also typical of the inventories of the Janisławice culture (J. K. Kozłowski, S. K. Kozłowski 1975, p. 320) and the North-Janisławice culture (Szymczak 1995, pls. XLIV: 9, 15; XLVI: 17, 20, 26). One of the backed blades, the triangle, and also the truncation (Fig. 87:1, 3, 5) were discovered approx. 2 m W from the entrance of the hut, near the arrowhead with the tang. On the other hand, the retouched trapezoid was found in the accumulation of the tools, inter alia scrapers, in the NE portion of the examined area.

Another group of retouched tools, apart from the side-scraper (Fig. 88:1) and three splintered pieces (Fig. 89:1, 2), belong, together with the end-scrapers, to the most represented artefacts. These are retouched blades, flakes and chunks (Fig. 90; 91). Despite their quantity, they are not diagnostic forms. Their number is possibly overestimated, which results from including the specimens in the group of tools on the basis of the presence of retouch, recognized in the course of macroscopic observation on particular forms, without taking use-wear analysis into consideration. In several



Ryc. 90. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wióry i odłupki retuszowane

Fig. 90. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Retouched blades and flakes

(Ryc. 90:7; 91:1) nie wykazała oznak pracy danym „narzędziem”, a jedynie obecność śladów podepozycyjnych (por. rozdz. II.10).

Osobną grupę narzędzi tworzą dwa ciosaki odłupkowe oraz jeden uszkodzony pik o wymiarach 6,8 x 2,8 x 2,1 cm, spotykane zwykle w inwentarzach różnych kultur mezolitycznych.

Inny typ narzędzi prezentują trzy tłuki: jeden o wymiarach 3,9 x 2,8 x 3,6 cm, powstały z rdzenia wiórowego, jednopiętowego oraz dwie formy krawędziowe z otoczków krzemiennych. Ich rozmiary wynoszą: 4,9 x 5,9 x 3,1 cm i 5,3 x 3,3 x 3 cm.

#### *Łuszcznie i łuszczki*

Kategoria ta tworzy najmniej liczną grupę wytworów (47sztuk) na badanej części stanowiska. Wyróżniono 29 łuszczni (w tym 3 fragmenty), dokumentowanych najczęściej w południowej partii badanego obszaru.

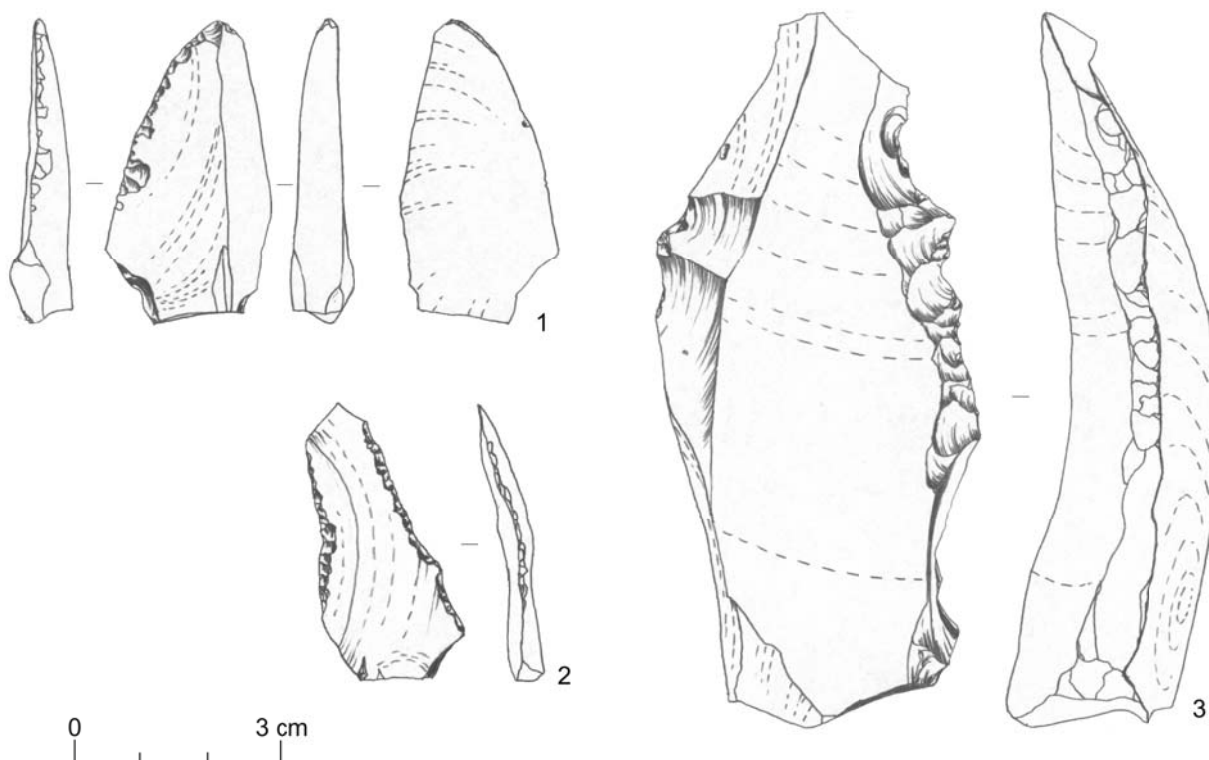
selected cases (Fig. 90:7; 91:1), the latter did not detect any signs of work with the particular tools, but only the presence of post-depositional marks (cf. chap. II.10).

A separate group of tools is made up of two flake-axes and one damaged pic measuring 6.8 x 2.8 x 2.1 cm, normally found in inventories of different Mesolithic cultures.

Another type of tool is represented by three hard-hammers, one measuring 3.9 x 2.8 x 3.6 cm, made of a single-platform blade core and two edge forms derived from flint cobbles. Their dimensions are as follows: 4.9 x 5.9 x 3.1 cm and 5.3 x 3.3 x 3 cm.

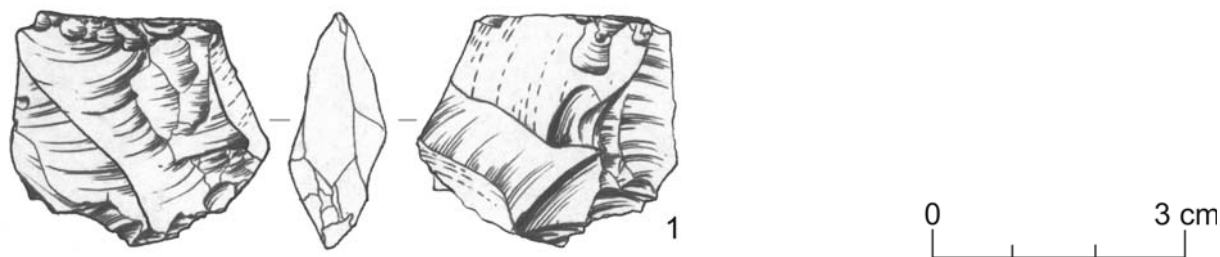
#### *Splintered pieces and flakes made by splintering technique*

This category is the least numerous group of artefacts (47 pieces) in the examined portion of the site. There were 29 splintered pieces (including 3 fragments),



Ryc. 91. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Okruchy retuszowane

Fig. 91. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Retouched chunks



Ryc. 92. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Łuszczeń

Fig. 92. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Splintered piece

Nieliczne znajdowały się w zagłębieniach po wykro-  
tach. Są to okazy jednobiegunowe (11), dwubiegunowe  
(12) (Ryc. 92) oraz formy o zmienionej orientacji (3).  
Niezależnie od ilości biegunów można wśród nich  
wyróżnić 12 łuszczeni bryłkowatych, nawiązujących  
do form rdzeniowych, o wymiarach 2,9-4,4 x 2,2-3,1 x  
0,7-2,4 cm, a także 14 łuszczeni płaskich, stanowiących  
prawdopodobnie formy narzędziowe o rozmiarach 1,9-4  
x 1,2-3,7 x 0,5-3,1 cm i często o proporcjach dłuta. Tym  
samym odbiegają one od morfologii łuszczeni-wkładek,  
odnalezionych w obiekcie nr 1 na stanowisku 3. Dlatego  
nie wszystkie okazy tej kategorii można też bezpośrednio  
odnieść do zgeometryzowanych form, znanych ze  
wspomnianego kontekstu PDz. Najbardziej zbliżony  
do nich łuszczeń dwubiegunowy (Ryc. 92) również nie  
nosi oznak pracy, a jedynie ślady podepozycyjne (por.

documented mainly in the southern part of the area.  
Rather few were found in the holes left by windthrow.  
They are unipolar (11) and bipolar (12) specimens  
(Fig. 92) and forms with shifted orientation (3). Re-  
gardless of the number of poles, there are the follow-  
ing forms: 12 chunky splintered pieces related to core  
forms, measuring 2.9-4.4 x 2.2-3.1 x 0.7-2.4 cm, and  
also 14 flat splintered pieces, probably intermediate  
forms of tools, measuring 1.9-4 x 1.2-3.7 x 0.5-3.1 cm,  
often displaying proportions associated with chisels.  
Due to that, they differ in terms of morphology from  
the splintered pieces-inserts found in feature 1 at site  
3. Consequently, not all artefacts in this category can  
be related to the geometricized forms known from the  
BB context mentioned above. A bipolar splintered piece  
(Fig. 92), most similar to those forms, does not bear

rozd. II.10). Należy więc założyć, że większość okazów z opisywanej kategorii może stanowić atrybut bądź słabo zaznaczonego osadnictwa KCSz, bądź późniejszego – łużyckiego. Łuszcznie nie są też typowym znaleziskiem w inwentarzach subneolitycznych (np. Józwiak 2003, s. 147-151). Nieproporcjonalna ilość łuszczyk – odpadów poprodukcyjnych (18) w stosunku do ilości łuszczni (29) może sugerować bardziej narzędziowy niż rdzeniowy charakter większości z nich oraz produkcję poza granicami analizowanego obszaru.

#### *Okruchy przemysłowe i łuski*

Egzemplarze zaliczone do tej kategorii powstały głównie w trakcie eksploatacji różnych form niewielkich bryłek krzemienych. Te noszą często na powierzchni ślady obtłuczeń i otarć, powstałych w wyniku transportu lodowcowego, a także negatywy po odpryskach mrozowych. Oddziaływania mechaniczne i zmiany temperatury otoczenia nie były bez znaczenia dla jakości masy krzemiennej wewnątrz brył surowca, która często okazywała się wewnętrznie spękana. Stąd liczba okruszków przemysłowych (203) koresponduje z jakością większości przetwarzanego na stanowisku krzemienia narzutowego. Ponad połowa z nich to formy przepalone.

#### *Wyroby krzemienne z obiektów gospodarczych*

Podobne zróżnicowanie surowcowe do materiałów z warstwy kulturowej prezentuje 216 artefaktów, zadokumentowanych na analizowanej części stanowiska w trzech obiektach gospodarczych, łączonych z obozowiskiem. Większość z nich została wykonana z lokalnego krzemienia kredowego oprócz jednego, wyjątkowego narzędzia z krzemienia pomorskiego (tzw. „jaskółczego chlebka”), 75 okazów nie określono pod względem surowcowym z powodu ich przepalenia.

Strukturę technologiczną wyrobów ze wspomnianych obiektów prezentuje tabela 3.

W obiekcie 32 odnaleziono stosunkowo jednorodną grupę wytworów, związaną w większości z eksploatacją drobnych rdzeni wiórowych, dwupiętowych (Ryc. 93:5, 6) zapewne od fazy obłupnia, o czym może świadczyć obecność takiej formy (Ryc. 93:4). Wymienione rdzenie nawiązują do morfologicznie zbliżonych okazów, odkrytych w warstwie kulturowej i wiązanych z tradycją wczesnoholocenijskich ugrupowań epipaleolitycznych w Polsce północno-wschodniej. Formom rdzeniowym towarzyszyło również 14 wiórów, przy czym połowa z nich to fragmenty środkowe i dystalne. Wśród całych egzemplarzy występują zarówno okazy częściowo

work marks either, but only post-depositional marks (cf. chap. II.10). Therefore, it should be assumed that the majority of the artefacts from this category could be attributed to faintly marked settlement activity of the CWC, or of later one – the Lusatian culture. Splintered pieces are not typical forms in sub-Neolithic inventories (e.g. Józwiak 2003, pp. 147-151). The disproportionate number of flakes made by splintering technique – manufacturing refuse (18) in relation to the splintered pieces (29) might suggest most of them were regarded more as tools than cores and the manufacture process was effected outside the analyzed area.

#### *Chunks and chips*

Artefacts included in this category were manufactured by means of exploitation of different forms of small solid pieces of flint. They frequently bear fracture and abrasion marks, created as a result of glacial movement, and also negatives of frost spalls. Mechanic influences and changes of temperature were not insignificant for the quality of flint inside the lumps of the raw material, which frequently proved to be cracked internally. Thus the quantity of technological chunks (203) corresponds with the quality of most of the erratic flint processed at the site. More than half of them are burned forms.

#### *Flint artefacts from features of economic function*

A similar diversity in terms of the raw material to the sources from the cultural layer is presented by 216 artefacts documented in the analyzed portion of the site in three features of economic application, associated with the camp. Most of them were made from local chalk flint, with an exception of one tool made from Pomeranian flint. The raw material of 75 forms was not identified since they were burned.

The technological structure of the artefacts from the features mentioned above is presented in table 3.

A relatively homogeneous group of artefacts, mainly related to the exploitation of small double-platform blade cores (Fig. 93:5, 6), was discovered in feature 32. They were probably exploited from the phase of a pre-core, which could be confirmed by the presence of such a form (Fig. 93:4). The cores mentioned above are related to morphologically comparable specimens discovered in the cultural layer and associated with the traditions of the Early Holocene Epipaleolithic groups in north-eastern Poland. The core forms were found together with 14 blades, and half of the latter were middle and distal fragments. The complete specimens include both partially cortical and negative ones. The latter mainly



Tabela 3. Supraśl, stanowisko 6. Struktura technologiczna inwentarza krzemiennoego z obiektów KNi (HL4)

Table. 3. Supraśl, site 6. Technological structure of flint inventory from features related to NC (Linin Horizon 4)

| Kategorie wytworów krzemiennoych<br><i>Categories of flint products</i> |                         | Obiekty Features |    |     | Σ   |
|---|-------------------------|------------------|----|-----|-----|
|   |                         | 32               | 35 | 36  |     |
| Formy przedrdzeniowe <i>Pre-cores</i>                                   |                         | 1                |    | 1   | 2   |
| Rdzenie <i>Cores</i>  | Wiórowe <i>blades</i>   | 2                |    |     | 2   |
|   | Odlupkowe <i>flakes</i> |                  |    | 2   | 2   |
| Wióry <i>Blades</i>   |                         | 14               | 2  | 20  | 36  |
| Odlupki <i>Flakes</i>   |                         | 11               | 2  | 20  | 33  |
| Zatępce <i>Crested blades</i>   |                         |                  |    | 1   | 1   |
| Odnawiaki <i>Core tablets</i>   |                         |                  |    | 1   | 1   |
| Świeżaki <i>Rejuvenation flakes</i>                                     |                         |                  |    | 1   | 1   |
| Wierzchniki <i>Over-pass</i>  |                         | 1                |    |     | 1   |
| Narzędzia <i>Tools</i>  |                         |                  |    |     | 5   |
| Przekłuwacze <i>Perforators</i>   |                         |                  |    | 1   |     |
| Wióry retuszowane <i>Retouched blades</i>                               |                         | 2                |    |     |     |
| Odlupki retuszowane <i>Retouched flakes</i>                             |                         |                  |    | 1   |     |
| Siekierowate narzędzia szlifowane <i>Polished axe-like tools</i>        |                         |                  |    | 1   |     |
| Okruchy przemysłowe <i>Chunks</i>                                       |                         | 16               | 1  | 23  | 40  |
| Łuski <i>Chips</i>  |                         | 15               | 3  | 74  | 92  |
| Σ   |                         | 62               | 8  | 146 | 216 |

korowe, jak i negatywowe. Te ostatnie w większości mają negatywy o przebiegu jednokierunkowym (Ryc. 93:2). Tylko jeden z wiórow ma negatywy o przebiegu przeciwnym podobnie, jak wierzchnik (dwupiętnik) (Ryc. 93:7). Wymiary całych okazów wynoszą 3,4-1,8 x 0,4-1,3 x 0,1-0,4 cm. Najbardziej masywny jest z kolei wiór całkowicie korowy (Ryc. 93:3) o wymiarach 3,9 x 1,9-1 x 0,4-0,8 cm, wykonany z surowca o identycznym zabarwieniu, jak narzędzie retuszowane z okruska, pochodzące z warstwy kulturowej (Ryc. 91:3). Oprócz wiórow do odpadów poprodukcyjnych zaliczono 11 odlupków o różnej genezie technologicznej, w tym dwa fragmenty. Są to głównie drobne formy korowe i częściowo korowe, a tylko dwa negatywowe. Ich wymiary zawarte są w granicach 1-1,7x1,3-1,7x0,1-0,6 cm. Obok wymienionych pozostałości poprodukcyjnych w obiekcie odkryto również 16, w większości przepalonych, okruszków przemysłowych oraz 15 łusek. Do narzędzi zaliczone zostały dwa fragmenty wiórow mikro-retuszowanych (Ryc. 93:1, 8). Jeden z nich (Ryc. 93:8) został poddany analizie traseologicznej, w wyniku której nie stwierdzono na nim jednoznacznych oznak użytkowania (por. rozdz. II.10). Dodatkowo wskazane, potencjalne narzędzie, wykonane ze środkowego fragmentu wióra sugeruje pochodzenie z rdzenia ze zwracającą się ku wierzchołkowi odlupnią. Formy takich rdzeni nie były rejestrowane w obiekcie. Natomiast wspomniane narzędzie występowało w przystropowej partii obiektu,

feature unidirectional negatives (Fig. 93:2). Only one blade bears opposing negatives, similar to the over-pass (double-platform flake) (Fig. 93:7). The complete forms measure 3.4-1.8 x 0.4-1.3 x 0.1-0.4 cm. The most robust blade is completely cortical (Fig. 93:3), measuring 3.9 x 1.9-1 x 0.4-0.8 cm, made from raw material of identical colour as the retouched tool derived from a chunk, recovered from the cultural layer (Fig. 91:3). Apart from the blades, the manufacturing refuse was composed of 11 flakes of different technological origin, including two fragments. They are mostly small cortical forms, and only two negative ones. Their dimensions fall within the range of 1-1.7 x 1.3-1.7x 0.1-0.6 cm. Apart from already mentioned manufacturing refuse, the feature also contained 16, mostly burned, technological chunks and 15 chips. Tools included two fragments of blades featuring micro-retouch (Fig. 93:1, 8). One of them (Fig. 93:8), was subjected to use-wear analysis, which did not detect unequivocal signs of use (cf. chap. II.10). Additionally indicated potential tool, made from the middle part of a blade, suggests its provenance from a core with the flaking surface tapering towards the distal edge. Forms of such cores were not documented in the feature. However, the tool in question was discovered in the part of the feature near the ceiling, together with the fragments of the NC pottery, while the cores and their corresponding manufacturing refuse, were mostly represented in the central part and near



Ryc. 93. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór artefaktów krzemiennych z obiektu 32 (jama gospodarcza)

Fig. 93. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of flint artefacts from feature 32 (pit used for economic functions)

łącznie z fragmentami ceramiki KNI, podczas gdy opisane wcześniej rdzenie i odpowiadające im odpady z eksploatacji, dominowały w części środkowej i przyspągowej obiektu. Co więcej, wszystkie odłupki skupiały się w północnej części jamy gospodarczej, a wióry i rdzenie wiórowe w jej partii południowej.

Obiekt 35 to zagłębienie połączone z kolejnym obiektem 36. W jego wypełnisku odkryto mało diagnostyczne formy poprodukcyjne, obejmujące dwa dystalne fragmenty wiórów i dwa zniszczone odłupki oraz okruch przemyślowy i 3 łuski.

Obiekt 36 to zagłębienie terenu z kumulacją odpadów poprodukcyjnych, związanych z eksploatacją wiórową i odłupkową. Zawierał dwa rdzenie odłupkowe z naturalnymi piętami, eksploatowane metodą uderzenia bezpośredniego twardym tłukiem, a także 20 wiórów wśród których przewagę stanowi 18 ich fragmentów, uszkodzonych podepozycyjnie i przepalonych (11). Są to w większości fragmenty dystalne. Dwa okazy zachowane są w całości i należą do form częściowo korowych z negatywami o przebiegu jednokierunkowym oraz z piętami – punktową i krawędziową. Ich rozmiary są skrajnie różne i wynoszą: 1,95 x 0,6 x 0,2 cm oraz 3,1 x 1,5 x 0,2 cm. Oprócz tego w obiekcie znajdowało się 20 różnych odłupków, w tym cztery przepalone. Tylko połowa z nich to formy zachowane w całości (jeden korowy, cztery częściowo korowe oraz pięć negatywowych). Ich rozmiary wynoszą: 1,9 x 2,4 x 0,5 cm; 2,4-3,1 x 1,8-2,1 x 0,3-0,6 cm oraz 1,1-3,4 x 1,1-1,8 x 0,1-0,7 cm.

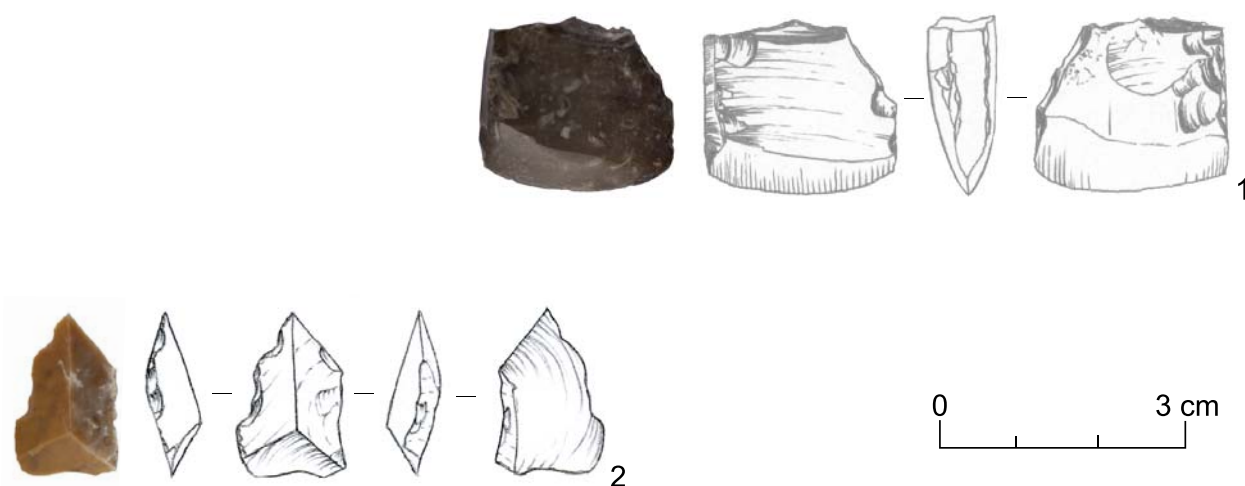
Odkryte w obiekcie narzędzia to dwie niediagnostyczne formy odłupkowe oraz jedno będące importem. Do pierwszych z wymienionych należy przekłuwacz (Ryc. 94:2) bez jednoznacznych śladów pracy (por. rozdz. II.10) i odłupek retuszowany, całkowicie wyswiecony eolicznie. Natomiast narzędzie importowane to uszkodzona, drobna forma siekierowata (Ryc. 94:1), wykonana z połówki otoczaka krzemienia pomorskiego z zachowaną powierzchnią korową. Była ona zapewne ostrzem dłuta. W zarysie płaszczyznowym jest trapezowata i ma łukowatą, obustronnie szlifowaną i polewaną krawędź. W przekroju poprzecznym narzędzie to jest czworościenne. Jego ścianki boczne są zatępione różnymi sposobami – jedna retuszem stromym, a druga odbiciem rylcowym. W rzucie bocznym jest klinowate i płasko-wypukłe, częściowo szlifowane na powierzchni wypukłej zapewne w celu usunięcia kory. Część przyobuchowa narzędzia jest odłamana, a jego zachowane wymiary wynoszą: długość – 2 cm, szerokość – 1,6 cm, szerokość ostrza – 2,3 cm oraz grubość 0,6 cm. Forma ta nie ma czytelnych mikroskopowo śladów pracy, a jedynie

the thill of the feature. Moreover, all the flakes were accumulated in the northern portion of the pit related to economic applications, and the blades and blade cores in its southern portion.

Feature 35 is a depression of the surface connected with another object – feature 36. Its fill contained manufacturing refuse forms of low diagnostic value, namely, two distal fragments of blades, two damaged flakes, a technological chunk, and three chips.

Feature 36 is a depression of the surface with an accumulation of manufacturing waste related to blade and flake exploitation. It contained two flake cores with natural striking platforms, exploited by means of the technique of direct percussion with a hard-hammer, and also 20 blades, 18 of which are fragments damaged after deposition and burned (11). These are mostly distal parts. Two specimens are preserved complete and are partially cortical forms with unidirectional negatives and butts – punctiform and edge ones. Their dimensions differ dramatically and are as follows: 1.95 x 0.6 x 0.2 cm and 3.1 x 1.5 x 0.2 cm. Apart from that, there were 20 different flakes in the feature, including burned ones. Only half of them are preserved complete (one cortical, four partially cortical, and five negative). Their measurements are as follows: 1.9 x 2.4 x 0.5 cm; 2.4-3.1 x 1.8-2.1 x 0.3-0.6 cm, and 1.1-3.4 x 1.1-1.8 x 0.1-0.7 cm.

The tools discovered in the feature include two non-diagnostic flake forms and one import. The former comprise a perforator (Fig. 94:2) bearing no clear use marks (cf. chap. II.10) and a retouched flake, completely polished by aeolian processes. The imported tool is a damaged small axe-like form (Fig. 94:1), made from a half of a cobble of Pomeranian flint with preserved cortical surface. It was probably the edge of a chisel. Its planar outline is trapezoid, and it has an arched edge, polished on both sides. The cross-section of the tool is quadrilateral. Its lateral facets are blunted in different ways – one with steep retouch, the other with burin flaking. In lateral projection, it is wedge-shaped and plano-convex, partially polished on the convex surface, possibly to remove the cortex. The portion next to the poll is broken off, and its preserved measurements are as follows: length – 2 cm, width – 1.6 cm, width of the blade – 2.3 cm, and thickness – 0.6 cm. The form does not bear use marks visible under microscope, but only those connected with hafting (cf. chap. II.10). Comparable tools, both in terms of the raw material, and the morphology, are known from RzC sites located mostly in the region along Gdańsk Bay and the Vistula Lagoon (cf. Januszek 2010, pp. 75, 76, table 2, fig. 5). Nevertheless,



Ryc. 94. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Wybór artefaktów krzemiennych z obiektu 36

Fig. 94. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Selection of flint artefacts from feature 36

te, związane z jej oprawą (por. rozdz. II.10). Porównywalne narzędzia zarówno pod względem surowca, jak i morfologii znane są ze stanowisk KRz, położonych głównie na obszarach wokół Zatoki Gdańskiej i Zalewu Wiślanego (por. Januszek 2010, s. 75, 76, table 2, fig. 5). Najlepsze analogie do opisywanego wyrobu można jednak odnaleźć wśród stosunkowo liczniej grupy takich przedmiotów, odkrytych na stanowiskach wspomnianej kultury w Niedźwiedziówce na Żuławach, związanych z obróbką bursztynu (por. Januszek 2010, fig. 4:5, 7, 9). Na obszar stanowiska 6 w Supraślu narzędzie to trafiło zapewne za pośrednictwem społeczności PDz, u których analogiczna forma z krzemienia pomorskiego została umieszczona w kolejnym, drugim obiekcie obrzędowym na pobliskim stanowisku 3, który został odkryty już w trakcie redagowania tekstu (por. Manasterski 2015a).

#### Wnioski

Na analizowanym obszarze materiały krzemienne prezentują względnie uporządkowaną strukturę osadniczą o charakterze obozowiska. Przejawia się ona obecnością skupisk i obiektów, związanych z przetwórstwem lokalnego krzemienia narzutowego i wykorzystywaniem wielu typów narzędzi, pochodzących nie tylko z miejscowej produkcji. W większości skupiska te oraz obiekty obok relikwów krzemieniarstwa, zawierają także fragmenty ceramiki – wyłącznie późnej KNi. Surowiec krzemienisty w postaci niewielkich okruchów noszących ślady transportu lodowcowego i rzadko przekraczających 7 cm długości, przetwarzany był w większości na wióry z zastosowaniem przeważnie uderzenia bezpośrednio twardym tłukiem, rzadziej pośredniego. Rdzenie i wióry typowe dla kultury janiślawickiej nie potwierdzają zastosowania technologii tej jednostki w ramach

the best analogies can be found among relatively large group of such artefacts discovered at sites of that culture in Niedźwiedziówka, in Żuławy, associated with amber working (cf. Januszek 2010, fig. 4:5, 7, 9). The tool was probably brought to the area of site 6 in Supraśl with the help of the BB communities, who had an analogical form made from Pomeranian flint placed in another ritual feature at the nearby site 3, which was discovered when this work was in preparation (cf. Manasterski 2015a).

#### Conclusions

Flint material from the analyzed area represents a relatively well-organized settlement structure of a camp type. It is shown by the presence of accumulations and objects associated with processing the local erratic flint and the use of a variety of tools, not only locally made. In major part, the accumulations and the features also contain, apart from the relics of flint working, fragments of pottery – solely of the late NC. Flint raw material, in the form of fairly small chunks displaying traces of glacial transportation and rarely exceeding 7 cm in length, was mainly processed into blades by means of direct percussion with a hard-hammer, or, less frequently, indirect percussion. Cores and blades typical of the Janisławice culture do not confirm the use of the technology associated with this unit in the flint industry of the late NC in the analyzed portion of



krzemieniarstwa późnej KNi na analizowanym obszarze stanowiska. Żadne skupisko z ceramiką nie zawiera takich form. Społeczność późnej KNi produkowała natomiast wióry i wióro-odłupki z rdzeni jednopiętowych z naturalną piętą, o czym świadczą pozostałości produkcyjne, zarejestrowane w skupisku z fragmentami naczyń na obszarze wykopu 9.

Z kolei wśród rdzeni wiórowych dwupiętowych można odczytać z jednej strony tradycję krzemieniarstwa wczesnoholocenijskich ugrupowań epipaleolitycznych z Polski północno-wschodniej, być może kontynuowaną przez wspomniane ugrupowania z ceramiką KNi. Pośrednio wskazują na to znaleziska z obiektu 32. Z drugiej zaś strony czytelna jest również tradycja mezolitycznej kultury komornickiej z najlepszymi analogiami na stanowisku w Grądach-Woniecko na Nizinie Północnopodlaskiej, na którym inwentarze mezolityczne oddzielono od neolitycznych metodą typologiczną. Współwystępowała z nimi także ceramika klasycznych oraz późnych faz rozwoju KNi. Dlatego ewentualne przedłużenie tej tradycji również można by łączyć z późną KNi na stanowisku 6.

Odrębnym nurtem przetwórstwa była produkcja odłupków metodą uderzenia bezpośredniego twardym tłukiem, z których tylko nieliczne przetwarzano na narzędzia używane na stanowisku. Natomiast część wynoszono poza granicę analizowanego obszaru, co poświadczają m. in. pozostałości z eksploatacji trzech brył surowca w skupisku na terenie wykopu 9. Brak wśród nich większości elementów tworzących potencjalne składanki. Podobnie traktowano wióry.

Uporządkowaną strukturę obozowiska, związanego z późną KNi dokumentują w większości niezaburzone koncentracje niektórych typów wyrobów. Należy do nich przede wszystkim skupisko różnych form drapaczy w części NW badanego obszaru (por. ryc. 74). Kolejna, wspomniana wcześniej koncentracja form poprodukcyjnych również z fragmentami naczyń KNi, znajdowała się w środkowo-zachodniej części wykopu 9. Dodatkowo odnotowano zgrupowanie zatępców w partii północnej badanego obszaru, na terenie stropu obiektu 39, a także nagromadzenie narzędzi (w większości skrobaczy i wiórów retuszowanych) w NE części na obszarze wykopu 20. Nie bez znaczenia jest także obecność mikrolitów (tylczaka i trójkąta) oraz grocika z trzonkiem (Ryc. 86:2) w pobliżu wejścia do szałas. Wymienione zbrojniki i grocik można potencjalnie wiązać z KNi na podstawie wymienionych w tekście analogii.

Do szczególnych skupisk należy opisana wyżej zawartość obiektu 36. W zagłębieniu, które tworzyło obiekt wykonywano czynności produkcyjne, związane

the site. No accumulation with pottery contains such forms. However, the late NC community manufactured blades and blade-flakes from single platform cores with natural striking platforms, which is indicated by the manufacturing refuse documented in the accumulation with fragments of vessels in trench 9.

The double-platform blade cores, on one hand, might be an indication of the flint working tradition associated with the Early Holocene Epipaleolithic groups from north-eastern Poland, possibly perpetuated by the already mentioned communities associated with the NC pottery. It is indirectly suggested by the sources from feature 32. On the other hand, the tradition of the Mesolithic Komornica culture is also noticeable, with the best analogies at the site in Grądy Woniecko on the North Podlachian Plain, where the Mesolithic inventories were separated from the Neolithic ones by means of typological method. Pottery from the classical and late phases of the NC was found together with flint artefacts. For this reason, a possible perpetuation of this tradition could be associated with the late NC material present at site 6.

The manufacture of flakes by means of direct percussion with a hard-hammer was a separate line of flint industry. Only some of them served to make tools used at the site. Others were taken out of the analyzed area, which is confirmed, *inter alia*, by the remains of the exploitation of three lumps of the raw material found in trench 9. They lack most elements which constitute potential sets. Blades were treated in a similar manner.

The organized structure of the camp, associated with the late NC, is indicated by the accumulations, mostly undisturbed, of certain artefacts. They are represented, above all, by the accumulation of different forms of end-scrapers in the NW portion of the analyzed area (cf. fig. 74). Another, already mentioned concentration of manufacturing refuse, together with fragments of the NC vessel, was located in the central-western part of trench 9. Additionally, a cluster of crested blades in the northern portion of the examined area, within the ceiling of feature 39, as well as the accumulation of tools (mostly scrapers and retouched blades) in the NE part of trench 20 were found. What is also significant, microlithic forms (backed blade and triangle) and an arrowhead with the tang (Fig. 86:2) were discovered near the entrance to the hut. The microliths and the arrowhead could potentially be connected with the NC on the basis of the analogies mentioned above.

The contents of feature 36, described above, is an exceptional assemblage. The manufacturing process, including the exploitation of the local flint raw material,

z doraźną eksploatacją lokalnego surowca krzemienno, pozyskiwano miki (por. rozdz. I.3.2.2.2.3) z przepalonych kamieni, a także wypełniano inne czynności. Związane były one z wykorzystaniem zarówno banalnych narzędzi odłupkowych, jak i niespotykanych na Podlasiu form importowanych w postaci drobnego narzędzia siekierowatego. Obecność narzędzia, wiążącego z importem przez PDz w kontekście obiektu 36, zawierającego również ceramikę późnej KNi, potwierdza kontakty społeczności KNi z PDz w zakresie narzędziowym. Natomiast brak widocznych przeobrażeń, dotyczących zmian w wytwórczości krzemieniarskiej KNi na stanowisku 6, a jedynie obecność nielicznych importów (zapewne także w postaci jednego z grociaków z trzonkiem) może też wskazywać na stosunkowo wczesny etap takich więzi.

### 3.2.2.2.3. Przedmioty kamienne

Na obszarze zbadanej części stanowiska obok stosunkowo nielicznych, bardzo drobnych okruchów skalnych, które można zaliczyć do grupy ekofaktów, odkryto również formy związane z intencjonalną działalnością człowieka i przejawiające związki z zespołem osadniczo-obrzędowym. Zlokalizowane zostały w SE części badanego obszaru w skupisku pracownianym, zawartym w obrębie obiektu 36 (Ryc. 74). Są to: kryształy miki (a) oraz tłuk-rozcieracz (b).

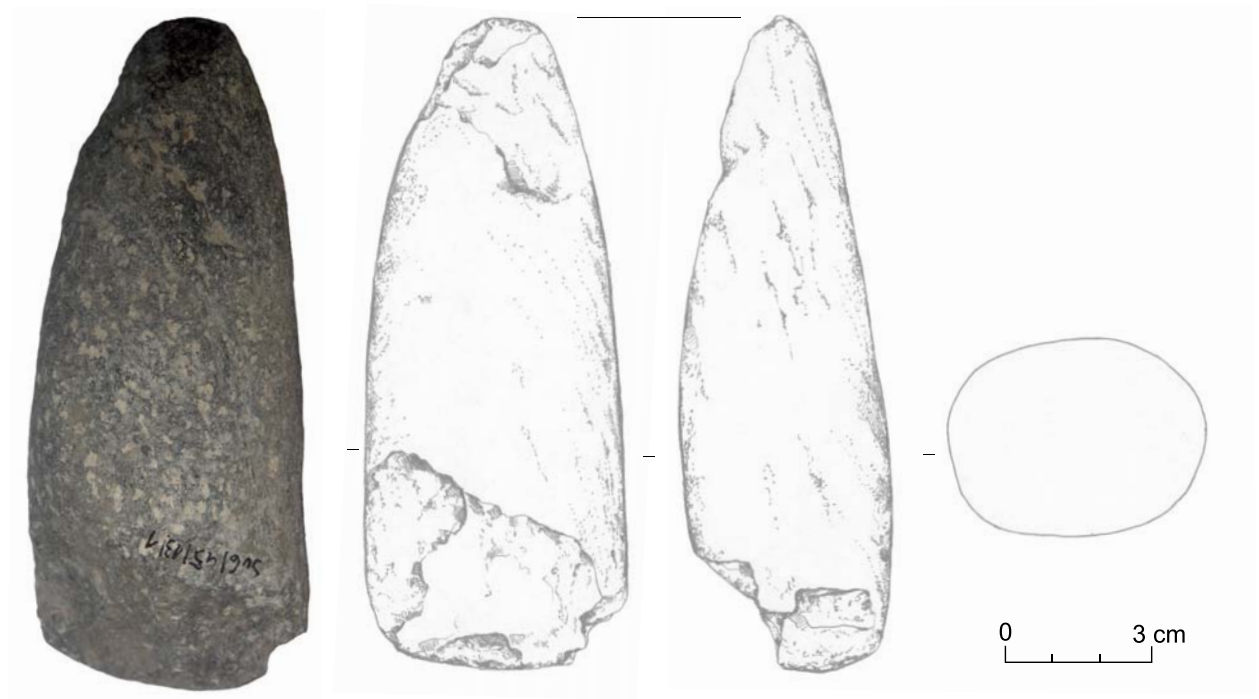
a. Kryształy miki (muskowitu) – odnalezione w jednym skupisku były odseparowane od innych minerałów skalnych, w których naturalnie występują (por. rozdz. II. 6). Największy z zachowanych ma rozmiary 1,1 x 1,2 x 0,2 cm, przy czym jego krawędzie, podobnie jak pozostałych, są wykruszone. Z tego też powodu nie można jednoznacznie określić sposobu separowania wszystkich odkrytych okazów. Jedynie wspomniany, największy kryształ nosi ślady cięcia, które mogą wskazywać na intencjonalne oddzielenie go od macierzystej skały (por. rozdz. II. 6). Za sztucznym pochodzeniem opisywanego nagromadzenia miki przemawia dodatkowo fakt braku w skupisku skały, związanej z jej naturalnym występowaniem. Odłamki skalne, z którymi można wiązać opisywane kryształy zostały zarejestrowane w obrębie tego samego obiektu w niedalekim sąsiedztwie, w postaci przepalonych, drobnych okruchów. Może to być wskazówką odnośnie sposobów pozyskiwania z nich kryształów muskowitu. O celowości takich operacji może świadczyć fakt bardzo wysokiego udziału miki, zapewne jako zamierzonego dodatku do masy ceramicznej, w recepturze przygotowywania naczyń PDz z Hiszpanii (zob. Barrios

extraction of mica (cf. chap. I.3.2.2.2.3) from burned rocks, and other activities, took place in the depression which constitutes the feature. These activities were associated with the use of simple flake tools, as well as imported forms, unique in Podlachia, such as the small axe-like tool. The presence of the tool connected with the importation effected by the BB in the context of feature 36, containing also the pottery of the NC, supports the theory of contacts between the NC and the BB as far as tools are concerned. However, there are no visible transformations related to the changes in flint industry of the NC at site 6. The presence of only sparse imported items (most likely also in the form of one of the arrowheads with the tang) could indicate a relatively early stage of such relationships.

### 3.2.2.2.3. Stone objects

Apart from relatively sparse, very small bits of rock which could be regarded as ecofacts, the examined area of the site also contained forms associated with intentional human activity and showing relationship with the settlement-ritual assemblage. They were situated in the SE part of the examined range, in the workshop location, included in feature 36 (Fig. 74). This group consists of: mica crystals (a) and a hammer-grinder (b).

a. Mica crystals (muscovite) – discovered in one cluster, were separated from other rock minerals which they are naturally found in (cf. chap. II.6). The biggest preserved crystal measures 1.1 x 1.2 x 0.2 cm, and its edges, as is the case with other ones, are chipped. For this reason, the manner of extraction of all the discovered specimens cannot be established. The already mentioned biggest crystal bears cutting marks, which could indicate its intentional separation from bedrock (cf. chap. II.6). The artificial origin of the cluster of mica crystals is further supported by the absence of the rock associated with its natural origin in the assemblage. Bits of the rock which the crystals could be associated with were found relatively close within the same object in the form of burned small pieces, which could indicate a possible manner of extracting muscovite from the rock. Deliberate character of such activity can be supported by the high share of mica, probably an intentional addition to clay body, in the recipe related to the manufacture of BB pottery in Spain (see Barrios et al. 1991). In the case of pottery from Supraśl, such a procedure cannot be conclusively confirmed (cf. chap. II.6). Examples from other sites in



Ryc. 95. Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie. Kamienny tłuk-rozcieracz z obiektu 36

Fig. 95. Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship. Stone hammer-grinder from feature 36

i in. 1991). Odnosnie naczyń z Supraśla zabiegu tego nie można jeszcze jednoznacznie rozstrzygnąć (por. rozdz. II.7). Natomiast przykłady z innych stanowisk w Polsce Północno-Wschodniej, związanych z obecnością ceramiki wspomnianego ugrupowania, wskazują na intencjonalne wcieranie kryształów miki w powierzchnię zewnętrzną naczynia (Manasterski, Krajcarz 2015), prawdopodobnie w celach dekoracyjnych (próba uzyskania metalicznego połysku), bądź imitacji niezwykle rzadkich naczyń metalowych (np. ze złotej blachy).

b. Tłuk-rozcieracz (Ryc. 95) utworzony z metagabro lub metadiorytu za pomocą szlifowania (por. rozdz. II.6). Narzędzie ma zarys trapezowaty, w przekroju podłużnym jest klinowate, natomiast w przekroju poprzecznym – owalne. Jego węższa część zakończona jest ostrą krawędzią roboczą o szerokości 2 cm. Natomiast przeciwległa – szersza partia, w znacznej części obtłuczona, ma na końcu fragmentarycznie zachowaną, owalną płaszczyznę, startą być może od rozcierania. Wymiary narzędzia wynoszą: długość – 12,8 cm, maksymalna szerokość – 5,2 cm i maksymalna grubość – 4,2 cm.

Przedmiot ten nie ma rangi wyznacznika kulturowego ani chronologicznego. Niemniej jednak należy go łączyć z tradycją kamieniarstwa późnoneolitycznych społeczności Niżu, opartego na surowcu narzutowym (por. np. Chachlikowski 1997, s. 283–288).

north-eastern Poland, where BB pottery was present, suggest intentional rubbing of mica crystals into the outer surface of vessels (Manasterski, Krajcarz 2015), possibly for decorative purposes (trying to generate metallic sheen), or as imitation of extremely rare metal vessels (e.g. made of gold sheet).

b. Hammer-grinder (Fig. 95) fashioned from metagabbro or metadiorite by means of polishing (cf. chap. II.6). The contour of the tool is trapezoid, its longitudinal section is wedge-shaped, and the cross section – oval. Its narrower part finishes with a sharp working edge, 2 cm wide. The opposed – wider section, chipped in most part, has a partially preserved oval plane, possibly worn by grinding. The dimensions of the tool are as follows: length – 12.8 cm, maximum width – 5.2 cm, and maximum thickness – 4.2 cm.

This object has no significant value as an indicator of culture or chronology. Nevertheless, it should be associated with stone-working traditions of the Late Neolithic groups of the North European Plain, based on erratic raw material (cf. e.g. Chachlikowski 1997, pp. 283–288).

Wyrób ten zlokalizowano w kontekście drobnych, przepalonych okruchów skalnych oraz pobliskiego skupiska kryształów miki. Być może miał związek z separacją wymienionych kryształów ze skał macierzystych.

Osobnym przypadkiem jest intencjonalna konstrukcja obstawy krótko funkcjonującego paleniska nad depozytem obrzędowym (ob. 30). Do jej budowy wykorzystano lokalne, otczakowe formy bałtyckich skał narzutowych (granit sztokholmski, granit Ragunda, alandzki porfir kwarcowy oraz gnejs – zob. rozdz. II.6), które prawdopodobnie pozyskano z pobliskiej rzeki.

### 3.2.2.3. Analiza kulturowo-chronologiczna zespołu osadniczo-obrzedowego

Podjmując się zdefiniowania kulturowo-chronologicznej pozycji przytoczonych materiałów, należy przede wszystkim dokonać próby określenia homogeniczności źródeł. I tu pojawia się pierwszy problem. Na Nizinie Północnopodlaskiej nie rozpoznano bowiem stanowisk schyłkoweolitycznych, w których zachowałyby się nienaruszone układy stratygraficzne, pozwalające odtwarzać następstwo konkretnych faz osadniczych i w konsekwencji samych źródeł ruchomych. Wynika to przede wszystkim z podobnych kryteriów doboru punktów osadniczych zarówno przez społeczności subneolityczne, jak i funkcjonujące równolegle „klasyczne” ugrupowania neolityczne (ze szczególnym uwzględnieniem KCSz). W obydwu przypadkach preferowano kulminacje niewielkich, najczęściej wydmywnych wzniesień, położonych w dolinie rzeki lub przy jej krawędzi (por. Józwiak, Domaradzka 2011; Wawrusiewicz 2011). Z samej swej natury stanowiska te są bardzo podatne na działanie całego szeregu czynników potęgujących zaburzenia podepozycyjne. W konsekwencji nie możemy tu w pełni wykorzystać argumentu powtarzalności określonych zjawisk kulturowych w całym mikroregionie (por. Kukawka 2010, s. 116n). Określenie homogeniczności bazować więc musi na szeregu obserwacji dokonanych w skali samego stanowiska. Należy zatem zwrócić uwagę na: pozycję stratygraficzną (a), jednorodność materiałów ceramicznych (b) i krzemienych (c), ich powiązania z inwentarzem odkrytym w kontekście obiektu obrzędowego (d), oraz relacje do źródeł związanych z odkrytym na stanowisku obozowiskiem KCSz (e).

a) Stanowisko 6 w Supraślu cechuje przede wszystkim zaburzona stratygrafia. Uniemożliwia to rozdzielenie materiałów w oparciu o konkretne poziomy eksploracji. Znacznie większy potencjał posiadają jednakże horyzontalne układy źródeł. W omawianym przypadku udało się wyróżnić dobrze czytelną, zwartą przestrzeń

The artefact was situated in a context of fine burned rock bits and a nearby assemblage of mica crystals. Perhaps it was related to the extraction of those crystals from bedrock.

An intentional construction of the framing of the hearth which functioned for a short time over the ritual deposit (feature 30) is an independent artefact. It was built of local cobble forms of erratic Baltic rocks (Stockholm granite, Ragunda granite, Aland quartz porphyry, and gneiss – see chap II.6) which were probably recovered from the nearby river.

### 3.2.2.3. Cultural-chronological analysis of the settlement-ritual complex

The attempt to locate the materials in terms of culture and chronology should start with establishing the degree of homogeneity represented by the sources. This is where we face the first challenge. Sites dating to the end of the Neolithic, with undisturbed stratigraphic layers which could be used to reconstruct the sequence of settlement phases and, as a consequence, portable archaeological sources, have not been identified on the North Podlachian Plain. It results, above all, from comparable criteria for selection of settlement sites both by the sub-Neolithic communities, and the „classic” Neolithic groups (with a particular focus on the CWC). In both cases, there was a preference for the top parts of not very large, mostly dune elevations, situated in the river valley or near its edge (cf. Domaradzka, Józwiak 2011; Wawrusiewicz 2011). Due to their very nature, these sites are susceptible to a number of factors which aggravate the post-depositional disturbances. For this reason, it is not possible to use the argument of the repeated character of particular cultural phenomena in the whole microregion (cf. Kukawka 2010, p. 116ff.). Therefore, homogeneity must be established on the basis of a number of observations made on the scale of the site itself. Attention must be paid to: stratigraphic position (a), uniformity of pottery sources (b), and flint sources (c), their connections with the inventory discovered in the context of the ritual feature (d), and connections with the sources associated with the CWC camp found at the site (e).

a) Site 6 in Supraśl has a disturbed stratigraphy. It prevents the separation of materials on the basis of particular levels of exploration. Horizontal clusters of sources possess a significantly greater potential. A distinct, compact space of surface area of approx. 250 m<sup>2</sup> was distinguished in this case. In-ground relics



o powierzchni około 250 m<sup>2</sup>. W jej obrębie zadokumentowano zarówno wziemne relikty obiektów nieruchomych, jak i artefakty ruchome, a w szczególności najbardziej dystynktywne dla analiz kulturowo-chronologicznych fragmenty naczyń. Nie występowały one podczas eksploracji pozostałej części stanowiska, co można uznać za przejaw ich homogeniczności.

b) Argument jednolitości technologicznej materiałów ceramicznych ma w tym przypadku znaczenie kluczowe (por. Kukawka 1991, s. 218n). Opisany zbiór, pozyskany w kontekście warstw i obiektów nieruchomych związanych z mieszkalną i gospodarczą częścią obozowiska, cechuje znaczna jednolitość. Całość receptur technologicznych opierała się na stosowaniu domieszek mineralnych, złożonych z tłucznia i piasku. Nie przeczy temu również współwystępowanie domieszki szamotu, wyróżnionej mikroskopowo w przypadku pojemnika sprzed obiektu mieszkalnego (por. rozdz. II.7). Jej obecność wiązać można raczej ze szczególnym przeznaczeniem funkcjonalnym naczynia (por. rozdz. II.8). Zbieżny był również sposób wykańczania powierzchni, szczególnie dobrze czytelny w przypadku dwóch lepiej zachowanych egzemplarzy oraz fragmentów pojemnika ostrodennego. Za jednolitością zbioru przemawia również stylistyka naczyń. Wyróżnione elementy mieszczą się w konwencji dekoracji późnej KNi (horyzontalne odciski stempla, ścieg bruzdowy), cechując się jednocześnie adaptacją określonego wachlarza wzorców związanych z PDz (horyzontalne linie ryte, układy strefowe). Jednolitość cech stylistycznych i technologicznych ceramiki poświadcza więc homogeniczność zespołu.

c) O homogeniczności materiałów krzemienych i to wyłącznie w sensie osadniczym można mówić jedynie w przypadku ich współwystępowania z materiałem ceramicznym późnej KNi. Na zbadanym obszarze nie wykazują one bowiem genetycznej jednorodności w rozumieniu tradycji kulturowej. Traktowana łącznie zawartość poszczególnych skupisk wspomnianych źródeł, charakteryzuje się dużą różnorodnością. Wynika ona przede wszystkim z rozmaitych tradycji produkcyjnych ugrupowań składających się na synkretyczną, późną KNi.

d) O ile wielce prawdopodobna jest homogeniczność źródeł związanych z mieszkalną i gospodarczą częścią zespołu, to dodatkowego komentarza wymaga ich relacja w odniesieniu do obiektu obrzędowego. W jego obrębie wyróżniono całą pulę materiałów w zasadzie obcych dla tradycji lokalnych ugrupowań KNi. Kluczowa jest tu jednakże obrzędowa funkcja obiektu, która z natury rzeczy determinowała wykorzystanie zupełnie innego zestawu przedmiotów. Depozyt odzwierciedla pewien

of fixed features as well as portable sources, in particular fragments of pottery, the most distinctive items for cultural-chronological analyses were documented within this portion of the site. However, they were not found in the course of exploration of the remaining area of the site, which could be regarded as a sign of their homogeneity.

b) The argument of technological uniformity of pottery sources is essential in this case (cf. Kukawka 1991, p. 218ff.). The assemblage, recovered in the context of layers and features related to the housing and economically exploited part of the camp, is significantly uniform. All the technological recipes were based on the use of mineral additives consisting of crushed stone and sand. It is not contradicted by the presence of grog additive, which was detected microscopically in the container recovered in front of the housing feature (cf. chap. II.7). Its presence could rather be connected with an exceptional functional use of the vessel (cf. chap. II.8). The technique of polishing the surfaces was also comparable as it can be seen in the case of two relatively well-preserved objects and the pointed-bottom container. The uniformity of the assemblage is also supported by the style of the pottery. The decorative elements fall within the convention of the late NC (horizontal stamp impressions, furchenstich), at the same time displaying the adoption of a certain range of patterns associated with the BB (horizontal incised lines, zone patterns). Thus the uniformity of stylistic and technological properties of the pottery confirms the homogeneity of the assemblage.

c) The homogeneity of flint materials can be considered, exclusively in the sense of settlement activity, only in the case of their presence together with the pottery sources of the late NC. Flint artefacts from the explored area do not show genetic uniformity in the understanding of cultural tradition. The contents of particular clusters of these sources, treated as a whole, show a great diversity. Most of all, it results from different manufacture traditions associated with the groups constituting the late NC.

d) While the homogeneity of the sources connected with the housing and economic parts of the complex is highly likely, their relationship with the ritual feature requires an additional explanation. A variety of materials, essentially alien to the traditions of the local NC groups was distinguished within its range. However, the ritual function of the feature is the key which naturally determined the use of a completely different set of items. The deposit reflects a certain group of symbols related to

zestaw symboli związanych z ówczesnym systemem wierzeń oraz strukturę powiązań kulturowych i genetycznych składającej go grupy ludzi. Elementem wiążącym ten zespół z kontekstem osadniczym jest, m.in. jego lokalizacja w bezpośrednim sąsiedztwie tylnej ściany obiektu mieszkalnego. Bardzo wymowna jest również zbieżność kompozycji zdobniczej, zaobserwowanej na ułamku puchara dzwonowatego z obiektu obrzędowego a naczyniem odnalezionym przed szałasem. Różna jest tu jednakże technika wykonania ornamentu. Można zatem domniemywać, że ówczesny wytwórca naczynia dążył do powtórzenia „wzoru zmitologizowanych przodków” zachowanego na ułamku puchara. Wskazywać może na to również pierwotna zawartość pojemnika (por. rozdz. II.8), która w tym kontekście może sugerować jego „obrzędowe zastosowanie”. Uwzględniając powyższe uwagi należy przyjąć, że obiekt obrzędowy został wykonany w tym samym czasie i przez tę samą społeczność, która założyła tu obozowisko. W konsekwencji za homogeniczny należy więc uznać cały zespół osadniczo-obrzędowy.

e) Dodatkowych wyjaśnień wymaga również kwestia relacji opisanych źródeł do udokumentowanych na tym samym stanowisku śladów osadniczych, związanych z KCSz (Matuszewska i in. 2006a; Wawrusiewicz 2008). Częściowo zbieżne wydają się relacje planigraficzne. Zarówno materiały ruchome (przede wszystkim ułamki ceramiki), jak i obiekty nieruchome tworzyły zbliżone wielkościami skupiska wyróżnione w centralnej części rozpoznanego obszaru. Materiały identyfikowane z KCSz koncentrowały się jednakże nieco bardziej na zachód od źródeł związanych z zespołem osadniczo-obrzędowym. O ile sam argument zbieżności stratygraficznej nie może przesądzać o ich homogeniczności, to bezsprzecznie wskazuje na zasiedlenie tego samego miejsca, co trudno uznać za przypadek. I tu należy zwrócić uwagę na zależności cech formalnych źródeł ruchomych. Największy potencjał ma tu porównanie ceramiki naczyniowej, będącej najbardziej wiarygodnym identyfikatorem tradycji kulturowych. Tu zaś właściwie nie odnajdujemy żadnych cech wspólnych. Kluczowe są np. wyraźnie czytelne różnice technologiczne, związane z przygotowaniem masy ceramicznej – opozycja: szamotowe – „sznurowe” i mineralne – „niemeńskie”. Odmiennie wyglądają również cechy tektoniki i zdobnictwa naczyń. W odniesieniu do KCSz jest to zarówno zestaw form, jak i zdobnictwa, charakterystyczny dla stylizacji „wczesnosznurowych” (Matuszewska i in. 2006a; Wawrusiewicz 2008; por. Kurzawa 2001). Z kolei opisany zbiór ceramiki łączony z interesującym nas faktem osadniczym, prezentuje skrajnie różny zasób cech, nawiązujący wyraźnie do

the belief system of those times as well as the structure of cultural and genetic connections of the people who deposited it. The element which connects this assemblage with the settlement context is, *inter alia*, its location in the immediate proximity of the back wall of the housing feature. The similarity of the ornamental composition found on the fragment of the BB vessel from the ritual feature to the one discovered in front of the hut is also meaningful. Nevertheless, the techniques used for making the decoration were different. Thus it could be supposed that the craftsman's objective was to replicate the „pattern of the mythologized ancestors” preserved on the fragment of the beaker. It could also be indicated by the original contents of the container (cf. chap. II.8), which might suggest its “ritual use” in this context. Taking all the above into consideration, it should be assumed that the ritual feature was created at the same time and by the same community which established the camp. Consequently, the whole settlement-ritual complex should be regarded as homogeneous.

e) Some comments are also required with regard to the question of connections of the sources to the remains of settlement activity associated with the CWC at the same site (Matuszewska et al. 2006a; Wawrusiewicz 2008). The planigraphic relations appear to correspond partially. Both the portable sources (pottery fragments above all), and the fixed features created accumulations of comparable sizes distinguished in the central portion of the explored area. However, the materials identified with the CWC concentrated slightly more to the west from the sources associated with the settlement-ritual complex. The argument of their stratigraphic concurrence cannot conclusively confirm homogeneity, yet unarguably it indicates the fact of settling the same place, which would hardly be understood as an accident. This is the point where attention should be paid to the relations of the formal qualities of the portable sources. Comparison of pottery vessels, the most reliable identification aid in terms of cultural traditions, would have the highest potential in such a case. In fact, there are no shared features in this field. Obvious technological differences connected with the preparation of the clay body are essential – the opposition: grog – the CWC and mineral – the NC. The stylistic components of the vessels are also different. In the case of the CWC, it is both the range of forms, and the ornamentation, characteristic for the early CWC styles (Matuszewska et al. 2006a; Wawrusiewicz 2008; cf. Kurzawa 2001). On the other hand, the assemblage of the pottery associated with the investigated settlement fact features a completely

materiałów późnej KNi. W środowisku tej ostatniej aplikowano zarówno pewne wzorce stylistyki PDz, jak i określony schemat zachowań obrzędowych. Nadmienić należy, że również w materiałach KCSz czytelne były pewne odniesienia do tradycji „pucharowej”<sup>24</sup>. Wydaje się, iż są one pochodną podobnej pozycji chronologicznej obydwu grup źródeł, reprezentujących odmienne tradycje kulturowe. Prawdopodobnie w obydwu środowiskach lokalnych, w sposób niezależny od siebie, dochodziło do przejmowania wzorców PDz. To zaś z kolei może wiązać się z procesem akulturacji, zapewne nielicznych przybyszów związanych z tym ugrupowaniem w lokalnym, zróżnicowanym środowisku kulturowym. Możemy więc założyć, że w przypadku obydwu systemów dochodziło do bilateralnych relacji na linii PDz – KNi oraz PDz – KCSz (por. rozdz. I.3.1.2.3). Nie ma jednakże dowodów na ko-habitację dwóch lokalnych systemów kulturowych – KNi i KCSz<sup>25</sup>. Różnice czytelne w inwentarzu ceramicznym potwierdzają ahomogeniczność obydwu grup materiałów. Na koniec tego etapu rozważań należy zwrócić uwagę na zawartość kulturową nielicznych, schyłkoweolitycznych obiektów nieruchomych. W wypełniku jedyne, pewnego i w pełni rozpoznanego obiektu „sznurowego” (ob. 1) odkryto liczny zespół ceramiki KCSz (por. Wawrusiewicz 2008). Pomimo, że w jego sąsiedztwie na poziomie warstwy kulturowej odnajdywano ułamki naczyń „późnoniemeńskich”, żaden z nich nie trafił do wnętrza obiektu. Można więc wnioskować, że w momencie powstania zespołu osadniczo-obrzędowego, wspomniana struktura ziemna była już zamknięta. Z kolei współwystępowanie, skrajnie nielicznych materiałów ceramicznych w kontekście obiektu 36 tłumaczyć można samym jego charakterem – wykorzystywanym gospodarczo obniżeniem terenu, będącym prawdopodobnie najbliższym dojściem do rzeki. Jak wynika z przytoczonych argumentów obydwie grupy materiałów o cechach KNi i KCSz należy traktować rozłącznie, jako ślady dwóch odrębnych faktów osadniczych.

different selection of stylistic traits, with noticeable similarities in the materials of the late NC. That culture used both certain attributes of the BB style, and a defined programme of ritual practices. It must be mentioned that some references to the BB style were visible in the CWC materials<sup>24</sup>. It seems they result from a similar chronological position of both sources representing different cultural traditions. Most probably the BB models were accepted in both local domains, independently. That, on the other hand, could be related to the process of acculturation of the newcomers associated with that group, most likely not numerous, in the local, varied cultural environment. Thus it could be assumed that in the case of both systems, there were bilateral relations involving the BB – the NC and the BB – the CWC (cf. chap. I.3.1.2.3). Nevertheless, there is no evidence for the cohabitation of the two cultural systems – the NC and the CWC<sup>25</sup>. The differences which can be seen in the pottery inventory confirm the non-homogeneity of the two groups of materials. Finally, the cultural substance of a few portable sources from the end of the Neolithic should be taken into account. A numerous assemblage of CWC pottery was discovered in the fill of the only certain and completely explored “CWC” feature (feature 1) (cf. Wawrusiewicz 2008). Despite the fact that shards of the late NC vessels were found in its close vicinity at the level of the cultural layer, none of them was placed in the feature. For this reason, it can be concluded that at the moment of the establishment of the settlement-ritual complex that in-ground structure had already been closed. On the other hand, the presence of mixed and very sparse pottery material in the context of feature 36 could be explained by its very character – a lowered ground area used for economic functions, probably with the closest access to the river. As it can be understood from the arguments stated above, the two groups of materials showing the properties of the NC and the CWC should be treated separately, as relics of two different settlement acts.

<sup>24</sup> Na drobnym fragmencie naczynia odnotowano strefowy układ zdobienia, z którego jedno pasmo wypełniono motywem rytej kratki.

<sup>25</sup> Ornamentowane sznurem ułamki naczyń, odkryte w kontekście obiektu obrzędowego również nie znajdują analogii w lokalnych materiałach KCSz. Jedyną cechą łączącą są odciski sznura, które same w sobie nie mogą przeświadczać o istnieniu relacji kulturowych z lokalnymi ugrupowaniami KCSz, a odzwierciedlają raczej pewien wspólny poziom chronologiczny źródeł. Ponadto, zarówno współwystępowanie odcisków sznura i innych wątków zdobniczych (np. dolki podkrawędne), jak i cechy technologiczne (domieszka mineralna) nie znajdują analogii w lokalnych materiałach KCSz. Nawiązują one w równym stopniu do obszarów Mazowsza (typ Linin) oraz Pojezierza Mazurskiego (zespoły typu Żąbie-Szestno).

<sup>24</sup> A small fragment of a vessel featured a zone decoration featuring one band filled with a motif of an incised criss-cross pattern.

<sup>25</sup> The vessel shards decorated with cord impressions, discovered in the context of the ritual object, do not have analogies in the local CWC materials, either. The only common trait are the cord impressions, which by themselves cannot confirm the existence of cultural relations with the local CWC groups, but rather reflect a certain shared chronological level of the sources. Moreover, neither the presence of cord impressions together with other ornamental patterns (e.g. dents below the rim), nor the technological properties (mineral additive) have analogies in the local CWC materials. They correspond with the areas of Mazovia (Linin type) and the Masurian Lake District (assemblages of Żąbie-Szestno type) to an equal degree.

Podsumowując tę część rozważań trzeba stwierdzić, że opisywany zespół osadniczo-obrzędowy stanowi strukturę homogeniczną, odzwierciedlającą istnienie pojedynczego faktu osadniczego. Należy łączyć ją z funkcjonowaniem późnych społeczności subneolitycznych, związanych z KNi. Na tym etapie ich rozwoju dochodzi do adaptacji cech stylistycznych ceramiki, i co chyba najważniejsze, niektórych aspektów kultury duchowej i obrzędowości związanych z tradycją PDz. Te ostatnie są pochodną akulturacji części przybyszów w środowisku lokalnych społeczności łowiecko-zbierackich<sup>26</sup>. Konsekwencją tego była zapewne zmiana struktur światopoglądowych, widocznych poprzez kultywowanie pamięci i tradycji zmitologizowanych „przodków-przybyszów”, identyfikowanych z PDz. Doprowadziło to również do zmian samej kultury materialnej, widocznej w stylistyce naczyń. Akceptując taki tok rozumowania należy stwierdzić, że w omawianym przypadku mielibyśmy do czynienia z dowodem na konsekwentny ciąg rozwoju tradycji KNi, na którą nałożyły się elementy egzogenne PDz. W taksonomii archeologicznej należy go odnieść do opisanego przez B. Józwiaka HL4 KNi (Józwiak 2003, s. 204-209). Według tego badacza czynnikiem sprawczym przemian kulturowych, których konsekwencją są materiały HL4, były kujawskie zespoły związane z tamtejszym wariantem cywilizacji pucharowej, identyfikowanej z KI (Józwiak 2003, s. 204-205). W świetle odkryć z Supraśla poglądy te należałoby jednak zweryfikować, przenosząc topogenetyczny środek ciężkości tych zjawisk na szeroko pojętą zachodnią rubież strefy leśnej Europy Wschodniej i tradycje funkcjonujących tu społeczności PDz (por. Manasterski 2014a, s. 48-53; 2014b, s. 91-94; 2015c).

Niestety nie dysponujemy analizami radiowęglowymi, pozwalającymi w sposób bezpośredni ustalić chronologię zespołu osadniczo-obrzędowego (Ryc. 45). Również sam inwentarz udokumentowanych źródeł ruchomych nie pozwala na dokonanie bardziej wiarygodnych studiów porównawczych. Dotyczy to na przykład analogii fragmentu pucharu dzwonowatego zdobionego radełkiem, który został redeponowany w obiekcie obrzędowym, a pochodził z innego kontekstu (por. rozdz. I.4.1.2). Rzutuje to na bardzo ograniczoną wartość poznawczą przy uwzględnieniu studiów chronologicznych. Z konieczności określenie chronologii należy oprzeć na szeregu przesłanek zewnętrznych. Z jednej strony zaistnienie zjawisk o charakterze synkretycznej

Summing up this part of the analysis, it can be stated that the settlement-ritual complex is a homogeneous structure, reflecting the existence of a single settlement fact. It should be associated with the functioning of the Late sub-Neolithic communities connected with the NC. At this stage of their development, stylistic properties are adopted, and what is most important, certain aspects of spiritual culture and ritual practices related to the BB tradition as well. The latter ones are derived from the acculturation of some of the newcomers in the environment of local hunter-gatherer communities<sup>26</sup>. It probably resulted in a change of the structure of the belief system, shown by the cultivation of the memory and perpetuation of the traditions of the mythologized “ancestors-settlers” identified with the BB. It also led to changes in the material culture itself, noticeable in the pottery style. Accepting such a way of thinking, it must be concluded that this would be evidence for a consistent continuation of development of the NC tradition, which overlapped with exogenous elements of the BB. In archaeological taxonomy, it should be associated with the LH4 of the NC described by B. Józwiak (Józwiak 2003, pp. 204-209). According to that scholar, the Cuyavian assemblages related to the local variety of the BB civilization, identified with the IC (Józwiak 2003, pp. 204-205) were the driving factor in the cultural transformations which resulted in the emergence of LH4 materials. These ideas should be modified in the context of the discoveries from Supraśl by shifting the topogenetic focus of these events to the western border of the East European forest zone and the traditions of the BB communities which functioned there (cf. Manasterski 2014a, pp. 48-53; 2014b, pp. 91-94; 2015c).

Unfortunately, we have no radiocarbon analyses which would directly establish the chronology of the settlement-ritual complex (Fig. 45). Neither can the inventory of the documented portable sources be used for more reliable comparative studies. It concerns the analogy of the fragment of a bell beaker decorated with a roulette, which was re-deposited in the ritual feature, but came from a different context (cf. chap I.4.1.2). That affects its diagnostic value as far as the chronology is concerned. Therefore, the chronology must be based on a series of external clues. On one hand, the emergence of the phenomena associated with the syncretic NC-BB cannot be older than the BB assemblage found at site 3.

<sup>26</sup> Odkrycia szczątków zwierząt udomowionych w kontekście obiektu obrzędowego z Supraśla 6, mogą sugerować również hodowlę.

<sup>26</sup> The discovery of remains of domestic animals in the context of the ritual feature from site 6 in Supraśl might also suggest animal husbandry.



KNi-PDz nie może być starsze względem zespołu PDz, odnalezionego na stanowisku 3. Ten zaś, jak wynika z analiz typo-chronologicznych nie może być wcześniej-  
szy aniżeli połowa III tys. przed Chr. (por. rozdz. I.3.1.3). Jednocześnie materiały osadniczo-obrzędowe z Supraśla 6 nie mogą być późniejsze niż chronologia naczynia o cechach prototrzcinięckich, wydobytego z Narwi w okolicach Tykocina (gm. Tykocin, woj. podlaskie). Próbkę nagarów z tego pojemnika została wydatowana na okres 2036–1943 BC (Ryc. 45). Dodatkową przesłanką, pozwalającą uściślić chronologię zespołu jest jego relacja z odrębnym faktem osadniczym związanym z KCSz. Jak wynika z analiz stratygraficznych, osadnictwo sznurowe bezpośrednio poprzedza powstanie interesującego nas obozowiska. Zapewne nastąpiło to w stosunkowo niewielkim odstępnie czasowym. W momencie pojawienia się społeczności późnej KNi mogły istnieć jeszcze ślady poprzedniego obozowiska, związane np. z odlesieniem części terasy nadrzecznej. Przemawiać za tym może zbieżność lokalizacji obydwu struktur, a co za tym idzie najpewniej konieczność rytualnego „oczyszczenia” terenu obozowiska oraz dokonanie symbolicznego przejścia terenu, czego świadectwem jest obiekt obrzędowy (ob. 30). Analizy radiowęglowe, wykonane dla pozostałości organicznych zachowanych na naczyniu KCSz z obiektu 1, pozwoliły ustalić jego chronologię na okres 2211–2030BC (Ryc. 45)<sup>27</sup>. Uwzględniając niewielkie odstępstwo czasowe obydwu struktur można założyć, że podany zakres obejmuje również czas funkcjonowania prezentowanego zespołu osadniczo-obrzędowego. Ocena taka jest również zgodna z chronologią HL 4, określoną przez B. Józwiaka w przedziale 2200–1800BC dla materiałów z międzyrzecza Wisły i Odry (Józwiak 2003, ryc. 25). Tym samym omawiany zespół z Supraśla odzwierciedlałby inicjalny etap aplikacji wzorców identyfikowanych z PDz. Przemawiają za tym również dobrze czytelne związki z „pucharowym” pierwowzorem oraz obecność samych „pamiątek mityczno-rodowych” – ułamków naczyń PDz o szczególnym znaczeniu symboliczno-wierzeniowym. Można założyć bowiem, że w ciągu dalszego rozwoju tych struktur kulturowych, pierwotny „pucharowy” komponent kulturowy tracił stopniowo swą wyrazistość, prowadząc do wykrystalizowania nowej jakości kulturowej jaką był TKK. Kompleks ten uznawany jest

That assemblage, according to the typo-chronological analyses, cannot be earlier than the middle of the 3<sup>rd</sup> millennium BC (cf. chap. I.3.1.3). At the same time, the settlement-ritual materials from site 6 in Supraśl cannot be more recent than the chronology of the proto-Trzcinięc vessel recovered from the riverbed of the Narew River near Tykocin (Tykocin municipality, Podlachian Voivodeship). The sample of carbon residue from that vessel was dated to 2036 – 1943 BC (Fig. 45). The association of the assemblage with the separate settlement event associated with the CWC is another piece of data which could add precision to its chronology. As it can be concluded from the stratigraphic analysis, the CWC settlement activity directly preceded the establishment of the camp in question. These two events probably transpired with a relatively short interval. When the late NC community emerged, some traces of the previous camp could still have existed, related to e.g. the deforestation of a part of the supra-flood terrace. This notion might be supported by the coincidence of the location of both structures and, as a consequence, the necessity of a ritual „purification” of the area of the camp and a symbolic act of taking control of the place, which is proven by the presence of the ritual feature (feature 30). Radiocarbon analyses, performed for the organic residue preserved on the CWC vessel from feature 1 established its chronology as ranging from 2211 to 2030 BC (Fig. 45)<sup>27</sup>. Bearing the short temporal separation of the two structures in mind, it can be assumed that the period also incorporates the time of the occupation of the analyzed settlement-ritual complex. Such estimation is also in accordance with the LH4 chronology established by B. Józwiak for the materials in the area between the Vistula and Oder Rivers, falling within the range of 2200–1800 BC (Józwiak 2003, fig. 25). Thus the assemblage from Supraśl would reflect the initial stage of the application of the models identified with the BB. It is also implied by distinct connections of the BB original and the presence of the “mythical- ancestral mementos” – the shards of BB vessels representing exceptional value in terms of symbolism and beliefs. It can be assumed that in the course of further development of these cultural structures the original BB cultural component gradually lost its eminence, leading to the emergence of a new cultural quality, namely the TCC. The complex is regarded as a particular community of

<sup>27</sup> Z prawdopodobieństwem na poziomie 90,8%. Jeśli spróbujemy zawęzić przedział czasowy z uwzględnieniem prawdopodobieństwa na poziomie 43,8%, można zawrzeć ten okres w przedziale 2200–2128BC.

<sup>27</sup> Probability at a level of 90.8%. If the timespan should be limited, with the probability at a level of 43.8%, the period falls within the range of 2200–2128 BC.

bowiem jako swoista wspólnota pogranicza Wschodu i Zachodu Europy na przełomie neolitu i epoki brązu (szerzej Makarowicz 2010).

Jak zatem można interpretować całość zespołu osadniczo-obrzędowego z Supraśla? Bazując na dokonanej analizie należy skonstatować, że tytułowy zespół jest pozostałością realnej, jednoczesnej przestrzeni osadniczej – obozowiska. Składało się ono z pojedynczego obiektu mieszkalnego o najpewniej szałasowej konstrukcji. Towarzyszyły mu ślady po różnych, przydomowych czynnościach gospodarczych. Obozowiska nie założono na „surowym korzeniu”. Wykorzystano zapewne częściowo odlesiony fragment krawędzi terasy nadzalewowej, użytkowany wcześniej przez społeczności KCSz. Czynnikiem przemawiającym na korzyść takiej lokalizacji była również bliskość ówczesnego koryta rzeki (paleomeandra)<sup>28</sup>.

Można przyjąć, że to właśnie obecność śladów wcześniejszej osady, funkcjonujących równolegle społeczności KCSz, wymusiło przeprowadzenie rytualnego przejścia terenu. Konkurencyjność obu systemów kulturowych mogły spotęgować przemiany tradycyjnych, opartych na łowiectwie i zbieractwie, systemów gospodarczych KNi na korzyść wprowadzenia hodowli (por. rozdz. I.3.2.1.1.1). Konsekwencją tego mogła być np. rywalizacja o miejsca dogodne do wypasu zwierząt. Tym samym obiekt 30 położony w pobliżu szałasów stanowił rodzaj ofiary „oczyszczająco-zakładzinowej”, złożonej bliżej nieokreślonym bóstwom w zamian za prawo do przejścia terenu.

the border between the East and the West of Europe at the end of the Neolithic and the Early Bronze Age (more in Makarowicz 2010).

How could the whole settlement-ritual complex from Supraśl be interpreted? On the basis of the analysis, it can be concluded that the complex is a relic of a real entity, settled once – a camp. It consisted of a single housing structure, possibly of a hut type. Certain traces of different activities related to household economy were found together with that feature. The camp was not established on “uncultivated ground”. Most probably, the settlers exploited a partially deforested fragment of the edge of the supra-flood terrace, earlier used by CWC communities. The close location of the river (paleomeander) at that time would be another factor supporting the hypothesis of such a location<sup>28</sup>.

It could be assumed that the presence of relics of a previous settlement, associated with the contemporaneous CWC communities, was the reason for performing the ritual practice of taking control of the area. Competition between the two cultural systems could have been strengthened by transformations of traditional economic systems of the NC, based on hunting and gathering, resulting in the introduction of animal husbandry (cf. chap. I.3.2.1.1.1). Competition for good grazing land could be one of the consequences of such a change. Thus feature 30 located near the hut was a type of “purification-foundation” offering, made to unidentified gods in return for the right to take control of the land.

<sup>28</sup> Uwarunkowania te z pewnością były ważnym czynnikiem determinującym swoistą powtarzalność osadnictwa schyłkownoneolitycznego. Bardzo możliwe, iż właśnie zmiany hydrologiczne, przesunięcie koryta rzeki było przyczyną pewnego hiatusu osadniczego, który trwał od porzucenia obozowiska KNi do późnej epoki brązu i powstałej tu osady kultury łużyckiej.

<sup>28</sup> These conditions were definitely an important factor influencing the repetitive character of the settlement activity at the end of the Neolithic. It is very likely that hydrological changes, such as the displacement of the riverbed, were the cause of the hiatus in the occupation of the site, which lasted from the moment of abandoning the NC camp until the Late Bronze Age and the establishment of the Lusatian culture settlement.

## 4. Złożenie darów – przejęcie terenu. Fenomen obiektów obrzędowych z okolic Supraśla i rekonstrukcja czynności rytualnych

### 4. The offering – taking possession of the land. The phenomenon of the ritual features from the vicinity of Supraśl and the reconstruction of ritual practices

Ujawnione obiekty są unikatowe zarówno w skali Niziny Północnopodlaskiej, jak też Europy Środkowej, a nawet w szerszym kontekście, tj. obszarów związanych z fenomenem PDz. Jednak pewnych analogii można dopatrzeć się w znalezisku o charakterze obrzędowym z okolic Warszawy na Mazowszu, datowanym na wczesną epokę brązu (Januszek, Manasterski 2012). O powtarzalności (zrytualizowaniu) omawianych zachowań obrzędowych może świadczyć odkrycie na stanowisku 3 w Supraślu w odległości blisko 3 m od obiektu nr 1, niemal identycznego zespołu (Manasterski 2015a). Ponieważ prace wykopaliskowe były realizowane w okresie redagowania przedkładanej publikacji, to ze względu na potrzebę przeprowadzenia licznych badań specjalistycznych pochodzących z niego eko- i artefaktów obecnie niemożliwe jest ich pełne wykorzystanie.

The investigated features are unique, both in the scale of the North Podlachian Plain, and in Central Europe, or even in a broader context, i.e. the territory associated with the BB phenomenon. However, certain analogies could be seen in the discovery of material related to ritual practices in the vicinity of Warsaw, in Mazovia, dated to the Early Bronze Age (Januszek, Manasterski 2012). The recurrent character (ritualization) of those practices could be supported by the discovery of almost identical complex at site 3 in Supraśl, at a distance of nearly 3 m from feature 1 (Manasterski 2015a). Since the excavation works were performed when this publication was edited, it is not possible to exploit them fully at the moment due to the need for a number of expert studies and tests of the eco- and artefacts which it contained.

#### 4.1. Opis czynności obrzędowych i interpretacja zachowań rytualnych

Charakter obiektów oraz ich otoczenia, jak również wyniki badań specjalistycznych pozwalają na podjęcie próby rekonstrukcji czynności obrzędowych oraz zachowań rytualnych, które mogły być związane z ich powstaniem. Wszystkie eko- i artefakty zawarte w obiektach na obydwu stanowiskach, ich rozmieszczenie oraz przedmioty towarzyszące, takie jak kamienie paleniska, ślady oddziaływania ognia, czy też kolejność wykonywania czynności rytualnych, a wreszcie dobór miejsca do sprawowania obrzędów należy traktować jako symboliczne. Według antropologa kultury W. J. Burszty ... *Cechą kultury jest to, że wiele elementó symbolicznych składających się na „żywą”, funkcjonująca jej treść, ulega nieuchronnej konwencjonalizacji, zatarciu pierwotnych sensów... ..każda kultura posługuje się własną symboliczną umownością i posiada własny leksykon symboli...*

#### 4.1. Description of ritual practices and interpretation of ritual behaviour

The character of the features and their surroundings, together with the results of specialized studies are sufficient to attempt to reconstruct ritual practices and behaviour which could be related to their creation. All the eco- and artefacts from the features at both sites, their distribution and other objects such as the stones of the hearth, traces of the influence of fire, or the sequence of the particular ritual practices, and the selection of the place for performing the practices should be treated as symbolic. According to the anthropologist of culture, W. J. Burszta ... *It is a feature of culture that many symbolic elements which constitute its „living” functioning contents are subjected to inevitable conventionalization, obliteration of original concepts... ..each culture uses its symbolic conventionality and has its own lexicon of symbols... symbols reflect the reality, show something*

...symbole są odbiciem rzeczywistości, objawiają coś podstawowego, starają się ujawnić początek, genezę zjawisk i zawrzeć całościowy obraz świata, są wielowartościowe, wyrażają modalność rzeczy i sensu. Symbol daje istotę funkcjonowania człowieka w kulturze... ..Między sensem dosłownym a symbolicznym zachodzi stosunek przekładu i w momencie, kiedy zostanie dokonany, analogia między nimi staje się zbędna... ..Obraz symboliczny jest przeistoczeniem konkretnego wyobrażenia przez znaczenie raz na zawsze abstrakcyjne. Symbol jest więc wyobrażeniem powodującym pojawienie się tajemnego znaczenia... (Burszta 1998, 114n).

#### 4.1.1. Obiekt nr 1

Omawiany obiekt jest kluczowy w podjęciu próby rekonstrukcji czynności obrzędowych oraz zachowań rytualnych, gdyż jak wynika z dotychczasowych ustaleń, stanowi najwcześniejszy na tym terenie przejaw allochtonicznej, bo związanej z PDz, obrzędowości. Został on zinterpretowany jako relikw zachowań obrzędowo-funeralnych. Przemawiają za tym składające się na niego eko- i artefakty, sposób ich potraktowania i rozmieszczenia oraz miejsce odkrycia. Pierwszą z wyróżnionych cech, którymi się charakteryzował były przepalone i rozdrobnione ludzkie kości, pochodzące od dwóch osobników, które stanowiły zaledwie niewielką część ich szkieletów. Dodatkowo stwierdzono na nich zagładzenia, których przyczyną było ich wzajemne obcieranie się (por. rozdz. II.5), co można uznać za dowód przenoszenia, czy też raczej noszenia przez dłuższy czas. Kontekst odkrycia wskazujący na fakt złożenia ich w niewielkim, zwartym skupisku oznacza możliwość przetrzymywania i przenoszenia w miękkim pojemniku organicznym – w rodzaju zawiniątka lub sakiewki. O ile kamienne i krzemienne narzędzia oraz broń towarzyszące szczątkom ludzkim można uznać za klasyczne wyposażenia zmarłych mężczyzn, o tyle pojedyncze ułamki różnych naczyń i przepołowione ozdoby bursztynowe świadczą o dość specyficznym zachowaniu obrzędowym. Polegałoby ono na kremacji zmarłych w zupełnie innym miejscu, na co wskazuje brak śladów ciałopalenia na stanowisku 3. Ze szczątków zabrano ich część, resztę pozostawiono w miejscu ciałopalenia lub przeniesiono na inny teren. Wspomniany pojemnik był bez wątplenia przez jakiś czas noszony, by wreszcie złożyć go w ziemi, w miejscu szczególnie istotnym dla uczestników omawianej obrzędowości. W tym przypadku był to szczyt lokalnego wzniesienia w dolinie rzeki Supraśl, identyfikowanego obecnie ze stanowiskiem 3, znajdującym się nieopodal

fundamental, try to reveal the beginning, the origin of events as well as incorporate a comprehensive image of the world, they represent multiple values, express the modality of things and sense. The symbol provides the essence of the functioning of the man in culture... The literal sense and symbolic sense are combined in a process of translation, and when it transpires, the analogy between the two becomes superfluous... ..Thus symbolic image is the transformation of a concrete representation by a meaning which is abstract once and for all. Consequently, the symbol is the representation leading to the emergence of a secret meaning (Burszta 1998, 114ff.).

#### 4.1.1. Feature 1

This feature is essential for the attempt to reconstruct the ritual proceedings and behaviour, since, as the findings have suggested so far, it is the earliest sign of allochtonic rites, i.e. associated with the BB, in this region. It is interpreted as a relic of ritual-funerary practices. This thesis is supported by the eco- and artefacts, the manner in which they were treated and distributed, as well as the very place of discovery. The first of the above was the presence of burned and fragmented human bones which came from two individuals and constituted a fractional part of their skeletons. Additionally, polished marks were found on them, and as they were caused by rubbing of the bones against each other (cf. chap. II.5) it can be concluded that they were moved, or rather carried for a long time. The context of the find, which indicates their deposition in a small compact accumulation means that they were possibly carried in a soft organic container – a type of bundle or bag. While stone and flint tools as well as weapons which are found with human remains can be regarded as classic grave goods associated with deceased men, sparse fragments of different pottery vessels and broken amber beads imply a rather particular ritual behaviour. It would involve the cremation of the dead in a completely different place, which is indicated by the absence of this procedure at site 3. Only part of the remains were taken away, and the rest were left at the place of cremation or carried to another locality. The container was undoubtedly carried for some time to be finally buried in an area which was especially important for the participants of the ritual. In this case, it was the top of a local elevation in the valley of the Supraśl River, currently identified with site 3, located near the modern town of Supraśl. According to P. Makarowicz, this type of cultural behaviour was connected with exceptional

współczesnego miasta Supraśl. Według P. Makarowicza tego typu zachowania kulturowe związane były ze szczególnym znaczeniem, a same kości mogły być ...swego rodzaju „relikwiami” – świętymi szczątkami osób o specjalnym statusie w grupie (przodków i przywódców lineażowych, przedstawicieli znaczących rodzin, wodzów, kapłanów, etc.). Należy sądzić, iż wymienione czynności dekompozycji zwłok [skremowanych w przypadku szczątków ze stan. 3] wykonywały także osoby mające szczególną pozycję we wspólnocie: kapłani, szamani czy ogólnie – „specjaliści od religii” (Makarowicz 2010, s. 278)<sup>29</sup>. O tym, że przedmioty złożone w obiekcie razem z ludzkimi szczątkami nie podlegały kremacji świadczą zachowane, choć zwietrzałe artefakty bursztynowe oraz brak śladów przepalenia ceramiki<sup>30</sup>, czy też wyrobów kamiennych i krzemiennych.

Najpewniej z rytuałem kremacji związane było obrzędowe spożywanie pokarmów i napojów, o czym świadczą wyniki analiz substancji organicznych, zawartych w ściankach naczyń (por. rozdz. II.8). Zachowania takie uznawane są za typowe w społecznościach PDz Półwyspu Iberyjskiego (Garrido-Pena i in. 2011, s. 114n). Pojemniki te następnie rozbito<sup>31</sup>, po czym zabrano ich charakterystyczne, ornamentowane fragmenty (czy wszystkie?). Pojedyncze ułamki naczyń „libacyjnych” przeniesiono razem z niewielką ilością spalonych kości w zupełnie inne miejsce, gdzie złożono je z wybranymi artefaktami. Mamy tu zatem do czynienia z podwójną symboliką samych przedmiotów i ich funkcji (por. Burszta 1998, s. 116-120; Kowalski 1999, s. 25n). Zapewne naczynia te pierwotnie posiadały zarówno cechy użytkowe, jak też syboliczne, podkreślające status zmarłego i wykorzystywane także podczas wspólnych ceremonii obrzędowych (libacji?), mających znaczenie religijne i społeczne (Czebreszuk 2001a, s. 115; Renfrew 2001, s. 120-126 – tam dalsza literatura). Na podstawie obserwacji z Supraśla należy domniemywać również, że udokumentowane tu ułamki naczyń mogły być w sensie symbolicznym równoważne całym formom. Zapewne

significance, and bones themselves could have been ...a type of „relics” – sacred remains of the people who enjoyed a special status in the group (lineage ancestors and leaders, members of prominent families, chiefs, priests, etc.). It should be supposed that the practices related to the disarticulation of the bodies [cremated in the case of remains from site 3] were also performed by people who had a significant position in the community: priests, shamans, or generally – “religion specialists” (Makarowicz 2010, p. 278)<sup>29</sup>. The fact that the objects deposited in the feature with human remains were not subjected to cremation is confirmed by preserved, even though weathered, amber artefacts and the absence of burning marks on the pottery<sup>30</sup>, or stone and flint artefacts.

Most probably, the ritual of cremation was connected with ritual consumption of food and beverages, which is implied by the results of analyses of organic substance residues in the pottery walls (cf. chap. II.8). Such proceedings are considered typical among the BB communities from the Iberian Peninsula (Garrido-Pena et al. 2011, p. 114ff.). The containers were then broken<sup>31</sup>, and the characteristic, ornamented fragments (all?) were collected. Single shards of the „libation” vessels were moved to a different place with a small quantity of burned bones, where they were buried together with selected artefacts. This reflects a double symbolism of the objects and their functions (cf. Burszta 1998, pp. 116-120; Kowalski 1999, p. 25n). These vessels possibly represented functional properties and symbolic qualities emphasizing the status of the deceased, exploited during ritual ceremonies (libations?) of religious and social significance (Czebreszuk 2001a, p. 115; Renfrew 2001, pp. 120-126 – more references *ibid.*). On the basis of observations from Supraśl it could also be supposed that the documented shards of vessels might have been equivalent to the complete forms. Most probably, they were treated as particular “identification cards” or “ancestral mementos” which were at the same time encoded information carriers, comprehensible for a given

<sup>29</sup> Tego typu zachowania znane są z czasów historycznych i odnoszą się do relikwii.

<sup>30</sup> Niewielka ilość nagaru, który znajdował się na ściance jednego z naczyń, poddanego analizie chemicznej jest związana z nazbyt intensywnym podgrzaniem znajdującej się w nim potrawy (por. rozdz. II.8).

<sup>31</sup> W trakcie obrzędów zapewne spożywano pokarmy, a być może część z nich była ofiarowywana (zmarłym? bóstwom?), a następnie uśmiercano (rozbijano) przedmioty związane ze zmarłymi i/lub z czynnościami obrzędowymi. Mogło się to wiązać bądź z dawaniem im po „uśmierceniu” nowego życia, aby mogły towarzyszyć zmarłym, albo też nikt nie mógł już ich wykorzystywać, bowiem zostały „poświęcone bóstwom” (por. Wasilewski 1979, s. 91).

<sup>29</sup> This type of behaviour is known from recorded history times and is related to relics.

<sup>30</sup> The insignificant amount of carbon residue detected on the wall of one vessel, subjected to chemical analysis, is associated with too intense heating of the food which it contained (cf. chap. II.8).

<sup>31</sup> Food was probably consumed in the course of the rituals, and possibly some part was offered (to the deceased? gods?), and then the objects associated with the deceased and/or the ritual practices were killed (broken). It could have been related to providing them with a new life after “killing”, so that they could accompany the deceased, or it was impossible for anybody else to use them, since they were “sacrificed to gods” (cf. Wasilewski 1979, p. 91).



traktowano je jako swoiste „wizytówki” lub „pamiętki rodowe”, będące jednocześnie zakodowanymi nośnikami treści (informacji), czytelnymi dla danej społeczności. Należy je zatem postrzegać jako swoisty identyfikator tradycji poszczególnych grup, zawierający specyficzny kod przekazu informacji kulturowej – środek wyrazu, określający relacje „swój – obcy” (Czebreszuk 1996, s. 11-12; Makarowicz 1998, s. 88).

Grupa, niosąca ze sobą garść „świętych” szczątków, po dotarciu do celu podróży i podjęciu decyzji o pozostaniu (?), wybrała odpowiednie miejsce dla dokonania obrzędów, którym było lokalne, lecz trudno dostępne wypiętrzanie pośród rozlewisk rzeki Supraśl. Tam też przeprowadzono kolejne obrzędy, związane zapewne z przejściem/zajęciem terenu. Polegały one, między innymi, na złożeniu w ziemi zabranych ze sobą szczątków wraz z planowym rozmieszczeniem fragmentów przyniesionej ceramiki i dla podkreślenia wagi obrzędu, dołożeniem cennych przedmiotów, będących indywidualną własnością uczestników ceremonii. Być może najpierw w tym miejscu rozpalono ognisko (podobnie, jak w przypadku obiektu obrzędowego na stanowisku 6), a płonący w nim ogień miał pełnić funkcję „ognia oczyszczającego strefę sakralną” (por. Machnik 1966, s. 242-249; Behrens, Schröter 1980, s. 79). Stratygrafia obiektu wskazuje, iż przedmioty zdeponowano w wykopanym zagłębieniu będącym prawdopodobnie substytutem jamy grobowej.

Wspomniane powyżej dary indywidualne, złożone w tym samym czasie i z tego samego powodu można odczytać jako „dar kolektywny” wszystkich uczestników ceremonii. Wśród zdeponowanych wotów znalazły się sztylety/noże, z których zachowały się części krzemienne i kamienne oraz ciosło, prostownik i grocik strzały. Do pierwszej kategorii można zaliczyć wkładki kamienne, pochodzące z jednego okazu oraz w przypadku drugiego egzemplarza – wykonane m. in. z krzemienia pomorskiego, niespotykanego na Podlasiu. Surowiec kamienny, z którego wykonano wszystkie wspomniane artefakty występuje zarówno w Europie Północnej, jak też w Polsce Północno-Wschodniej, lecz tu jako narzutowy materiał polodowcowy. Jednakże ich kształt, forma i precyzja wykonania nie znajduje odpowiedników zarówno na obszarze północno-wschodniej Polski (por. Manasterski 2009, s. 96-102), jak też na zachodniej Białorusi (por. Obuchowski 2003; Lakiza 2008). Wnioskować więc można, że powstały one w innej strefie kulturowej (Rozdz. I.3.1.2.4) i przybyły tu najpewniej razem z ludźmi biorącymi udział w omawianych obrzędach.

O tym, że niektóre z nich, zwłaszcza w przypadku wyrobów krzemiennych, były przez pewien czas

community. Thus they should be perceived as a specific tool for identification of the traditions associated with particular groups, containing a code for conveying cultural information – a means of expression defining the relationship “local – foreign” (Czebreszuk 1996, pp. 11-12; Makarowicz 1998, p. 88).

The group carrying a handful of „sacred” relics arrived at their destination and took a decision to stay(?), then selected a suitable spot for the rituals, i.e. the local, but not easily accessible, elevation over the waters of the Supraśl River. It was there that other rituals, possibly related to taking possession/occupation of the land, were performed. They involved, inter alia, burying bones taken from the original place, together with careful placement of the fragments of the pottery, and, to emphasize the importance of the ritual, adding other valuable objects, personal possessions of the participants of the ceremony. Perhaps first a fire was made there (just like in the case of the ritual feature at site 6), and it was supposed to fulfill the role of the “fire purifying the sacral zone” (cf. Machnik 1966, pp. 242-249; Behrens, Schröter 1980, p. 79). The stratigraphy of the feature suggests that the objects were deposited in a dug cavity which was probably a substitute for a burial pit.

The individual offering objects buried at the same time and for the same reason could be recognized as a „collective offering” of all the participants of the ceremony. The deposited votive offering consisted of daggers/knives, whose flint and stone components were preserved, as well as an adze, arrow straightener, and arrowhead. The first category includes stone inserts belonging to one artefact and the other specimen – made, inter alia, of Pomeranian flint, absent in Podlachia. The stone raw material which was used for the manufacture of the artefacts is found both in Northern Europe, and in North-Eastern Poland, but in the latter location as a post-glacial erratic material. Nevertheless, their shape, form, and the precision of craftsmanship does not have equivalents either in north-eastern Poland (cf. Manasterski 2009, pp. 96-102), or in western Belarus (cf. Obuchowski 2003; Lakiza 2008). Therefore, it can be concluded that they evolved in another cultural zone (Chap. I.3.1.2.4) and probably arrived together with the people who took part in the rituals.

The fact that some of them, especially the flint artefacts, were exploited in this area before their deposition in the feature, is clearly indicated by a few elements of the dagger made of the local raw material (cf. chap. I.3.1.2.3).

The interpretation of the amber artefacts poses a certain challenge as they were found with the assemblage

użytkowana na tym terenie, przed włożeniem ich do obiektu, świadczy dobitnie część elementów sztyletu wykonanych z miejscowego surowca (por. rozdz. I.3.1.2.3).

Pewien problem sprawia interpretacja fragmentów wyrobów bursztynowych, bowiem znajdowały się one w zgrupowaniu kości ciałopalnych, nie wykazując obecności śladów wysokiej temperatury. Można zatem przyjąć dwie równoprawne hipotezy. Jedna głosiłaby, że mamy do czynienia z pokawałkowanymi ozdobami osobistymi związanymi ze szczątkami zmarłych, a zatem fragmenty paciorków były przenoszone razem z kośćmi. Druga nawiązywałaby do koncepcji wkładania do symbolicznego grobu także cennych przedmiotów bursztynowych, symbolizujących prestiż i wysoką pozycję zarówno zmarłych, jak też uczestników ceremonii.

Z zachowaniami o charakterze libacyjnym, będącymi częścią omawianej obrzędowości można łączyć naczynie centralne, zdeponowane w całości i ówczynie wypełnione zawartością zawierającą substancje oleiste pochodzenia roślinnego<sup>32</sup> (por. rozdz. II.8). Swoista prostota formy, brak ornamentyki, a przede wszystkim niezwykle słaba technologia wykonania pojemnika (por. Rozdz. I.3.1.2.2) pozwala sądzić, że zostało ono wykonane doraźnie, wyłącznie na potrzeby celebracji opisanego obrzędu. Trudno tu jednak jednoznacznie rozstrzygnąć kwestię, czy z tego naczynia spożywano wówczas jakieś potrawy lub napoje. Być może jedynie złożono w nim określoną zawartość jako część ofiary.

Zapewne odmiennie można interpretować fragmenty naczyń baniastego, odnalezione we wnętrzu wymienionego już naczynia centralnego i podobnie, jak ono nie ornamentowanego. Zatem różniło się brakiem dekoracji nie tylko od fragmentu drugiego, lecz zdobionego naczynia baniastego, ale także od otaczających kawałków pochodzących z naczyń zdobionych. Można więc przypuszczać, że obydwa pojemniki nieornamentowane nie miały znaczenia symbolicznego, rozumianego jako identyfikator tradycji kulturowej (por. Czebreszuk 1996, s. 11-12; Makarowicz 1998, s. 88), lecz mogły jedynie stanowić „zamienniki” okazów dekorowanych (por. Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 85, 96). Nieornamentowane naczynie baniaste różniło się jednak od wszystkich pozostałych tym, że jego powierzchnia zewnętrzna była pokryta dziegiem (por. rozdz. II.9). Jak wykazała analiza laboratoryjna zabieg ten miał na celu uszczelnienie wspomnianego pojemnika. Powstaje zatem pytanie: czy naczynie to zostało przyniesione w miejsce obrzędowe w całości wraz z zawartością spożytą bezpośrednio w trakcie rytuału,

of burned bones, but do not display any marks suggesting exposure to high temperature. For this reason, two equally viable hypotheses could be put forward. One would indicate that these artefacts are fragmented personal ornaments associated with the deceased, thus the fragments of beads were carried together with the bones. The other would be related to the concept of deposition of valuable amber objects in the grave to symbolize the prestige and high status of the deceased and participants of the ceremony.

The centrally located container could be associated with practices resembling libations, which constituted a part of the analyzed ritual system. The vessel was buried complete and at the time of deposition was filled with a material containing oily substances derived from plants<sup>32</sup> (cf. chap. II.8). The simplicity of the form, absence of decoration, and above all poor technology of the manufacture (cf. chap. I.3.1.2.2) seem to imply that the vessel was made impromptu, solely to serve the purposes of the celebration. However, it is difficult to state whether it was used for consumption of food or beverages in the course of the ceremony. Perhaps only certain contents were placed in it as a part of the offering.

Probably a different interpretation would apply to the fragments of the gourd-shaped vessel discovered inside the centrally located one, also unornamented. In this way it differed from the other, ornamented gourd-shaped fragment but also from the other shards, which came from decorated vessels. Consequently, it could be supposed that both unornamented containers were deprived of symbolic significance understood as a tool for identification of cultural tradition (cf. Czebreszuk 1996, pp. 11-12; Makarowicz 1998, p. 88), but were rather „substitutes” for decorated forms (por. Budziszewski, Włodarczak 2010, pp. 85, 96). The unornamented gourd-shaped vessel differed from the rest also because its outer surface was covered with birch tar (cf. chap. II.9). As indicated by the results of the laboratory analysis, it was supposed to seal the walls of the container. A question arises: was the vessel brought to the ritual area complete with the contents consumed directly during the ceremony and then broken? Or perhaps only its shard was delivered? There are arguments in favour of the former – on one hand, the results of laboratory tests which imply the presence of organic substances derived from plants and animals, identified in the walls of the vessel (cf. chap. II.8). On the other hand, the stratigraphic analysis of dispersal

<sup>32</sup> Wśród ludów basenu Morza Śródziemnego, w tym Greków i Rzymian, do zachowań libacyjnych używano wina i oliwy.

<sup>32</sup> The libation practices of the people of the Mediterranean, including Greeks and Romans, involved the use of wine and olive oil.

a następnie rozbite? Czy też przyniesiono jedynie jego fragment? Za pozytywną odpowiedź na pierwsze z postawionych pytań przemawiają z jednej strony wyniki specjalistycznych badań laboratoryjnych, wskazujące na obecność substancji organicznych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, zidentyfikowane w jego ściankach (por. rozdz. II.8). Z drugiej zaś – analiza stratygraficzna rozrzutu ułamków tego pojemnika. Wykazała ona, że poza częścią omawianego naczynia baniastego, którą włożono do naczynia centralnego, wystąpiły w pobliżu również inne, lecz nieliczne jego fragmenty. Można zatem sądzić, że po wykorzystaniu zawartości (wypiciu?) naczynie rozbito. Część ułamków trafiła do wnętrza pucharu, a pozostałe, choć nie wszystkie, zabrano ze sobą. Inne fragmenty mogły być niezauważone podczas zbierania lub pozostawione celowo.

Ostatnim etapem zachowań obrzędowych, który może być zidentyfikowany na podstawie odkrytych źródeł, było świadome zasypanie jamy, w której złożono omówione eko- i artefakty. Do zasypania posłużył ten sam gruboziarnisty piasek, z którego zbudowane jest wyniesienie, i na którym wykonywano czynności obrzędowe.

#### 4.1.2. Obiekt nr 30

Nieco odmienny charakter ma obiekt obrzędowy nr 30, związany z funkcjonowaniem schyłkowoneolitycznego obozowiska na stanowisku 6 (por. Rozdz. I.3.2.2.3). Prezentuje on zapewne, biorąc pod uwagę synkretyczny charakter całej grupy powiązanych z nim źródeł, transformację obrzędowości. Z jednej strony widać tu nawiązania do formy wyjściowej, jaką reprezentuje obiekt PDz ze stanowiska 3 w Supraślu, z drugiej zaś elementy nowe.

Podobnie, jak w przypadku poprzednio omówionego obiektu, zdeponowano tu „garść” spalonych szczątków kostnych, lecz pochodzenia zwierzęcego (por. rozdz. II.5). Tego rodzaju zachowanie można interpretować jako zastosowanie zwierzęcego zamiennika człowieka<sup>33</sup> (por. Makarowicz 2010, s. 278; Żak-Bucholc

of its shards indicated that apart from the fragment deposited in the central container, there were also other sparse pieces in the surrounding area. Thus it can be concluded that after the contents were used (drunk?), the vessel was broken. Some shards were placed in the beaker and other, though not all, were taken away. The remaining fragments could have been missed during the collection or left intentionally.

Intentional filling of the pit to cover the deposited eco- and artefacts is the final stage of the ritual practices which could be identified on the basis of the sources. It was done with the same coarse sand which the elevation, the venue of the ceremony, is built of.

#### 4.1.2. Feature 30

Feature 30 is connected with the functioning of a camp at site 6 (cf. chap. I.3.2.2.3) at the end of the Neolithic and is of a slightly different type. Taking the syncretic character of the whole group of sources related to it into consideration, it probably represents transformation of ritual practices. On one hand, the connection with the original form reflected by the BB feature from site 3 in Supraśl can be seen there, on the other, new elements are present.

Just like in the case of the feature discussed above, a “handful” of burned bones were deposited there, but they were animal remains (cf. chap. II.5). This type of behaviour could be interpreted as using a substitute for a human<sup>33</sup> (cf. Makarowicz 2010, p. 278; Żak-Bucholc 2015). Further similarities can be

<sup>33</sup> W przypadku składania ofiar zamiana – zwierzę za człowieka występowała u różnych ludów pradziejowych i historycznych. Po społecznościach pradziejowych nie pozostały źródła pisane, więc nie wiadomo, jakie mogły być motywy takiego zachowania. Jeden z najlepiej znanych przypadków takiej zamiany łącznie z opisem kontekstu w jakim go dokonano, został zawarty w Biblii. Mamy tu do czynienia z ofiarą składaną Bogu przez Abrahama, którą początkowo miał być jego syn, a w efekcie Boskiej interwencji stał się nią baran (Pismo Święte, Rdz. 22. 1-19).

<sup>33</sup> In the case of offering sacrifices, the replacement of a human with an animal was practiced by a variety of peoples in prehistory and recorded history. No written sources were left by prehistoric communities, so the reasons for such a practice are not understood. One of the best known examples of such a replacement together with its context was described in the Bible. It involves Abraham offering sacrifice to God. Originally it was Abraham's son who was to be sacrificed, but as a consequence of divine intervention, he was replaced with a ram (Gen. 22: 1-19).

2015). Kolejne podobieństwa można dostrzec w artefaktach towarzyszących kościom. Należą do nich: ceramika, ozdoba bursztynowa i przedmioty krzemienne. W pierwszym przypadku występują tu, podobnie jak w obiekcie 1 na stanowisku 3, pojedyncze, ornamentowane ułamki naczyń pochodzące z różnych pojemników – także pucharów dzwonowatych. Towarzyszyły im fragmenty związane z innym substratem kulturowym (por. rozdz. I.3.2.1.1.2), odzwierciedlającym zapewne poligenetyczność powiązań kulturowych i tradycji lokalnych społeczności. Podobnie, jak w przypadku obiektu obrzędowo-funeralnego ze stanowiska 3, należy je uznać za analogiczne symbole – „wizytówki” i/lub „pamiątki rodowe”. Zawieszkę bursztynową z ozdobami z przywoływanego obiektu funeralno-obrzędowego łączy surowiec i technika wykonania otworu, a różni typ ozdoby i sposób obróbki zewnętrznej (por. rozdz. II.12). Z kolei przedmioty krzemienne wykazują najmniej cech wspólnych z pierwowzorem, do których można zaliczyć grocik (w sensie funkcjonalnym) i obecność surowca importowanego. Jednak źródłem jego pozyskania nie są złoża oddalone w kierunku północno-zachodnim. Mamy tu do czynienia z krzemieniem czekoladowym, którego wychodnie znajdują się na północno-wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (por. rozdz. I.3.2.1.1.4). Cechą różnicującą jest również obecność pozostałości po przedmiocie metalowym (ozdobie?).

Intrygującym zjawiskiem jest też obecność białej substancji wapiennej (kreda?), widocznej na ułamku puchara dzwonowatego (Ryc. 57). Nie można jednak stwierdzić, czy jest ona związana wyłącznie z inkrustacją, gdyż drobiny tego nalotu występują również na przełamach. Ślady takie widoczne były również na wewnętrznej powierzchni, do której przylegał fragment silnie utlenionego przedmiotu metalowego, wykonanego z brązu lub z miedzi, lecz „lutowanego” cyną (por. rozdz. I.3.2.1.1.6). Nie był on jednak pokryty analogicznym wapiennym nalotem. Świadczyłoby to, że najpierw do puchara włożono blaszkowaty przedmiot metalowy (być może ozdobę), a następnie całość znalazła się w środowisku wapiennym. To właśnie węglan wapnia, osadzając się także we wnętrzu naczynia „skleił” przedmiot metalowy ze ścianką puchara. Biorąc pod uwagę zarówno typ naczynia, jak też jego cenną zawartość można domyślać się, iż pierwotnie zostały one zdeponowane w klasycznie wyposażonym grobie PDz, zasypnym następnie wapnem lub kredą, co mogło przyczynić się do całkowitego rozkładu ludzkich szczątków. Po pewnym czasie ów grób został otwarty i wyjęto z niego omawianą część puchara. Najpewniej podczas tej czynności doszło do odspojenia przedmiotu

noted in the artefacts which were found with the bones. They include pottery, an amber ornament and flint objects. As far as the first group is concerned, just like in feature 1 at site 3, there are sparse ornamented fragments of different containers – also bell beakers. They were found with fragments associated with another cultural substrate (cf. chap. I.3.2.1.1.2), probably reflecting the polygenetic cultural relationships and traditions of local communities. Just like in the case of the ritual-funeral complex from site 3, they should be regarded as analogical symbols – “identification cards” and/or “ancestral mementos”. The amber pendant is related to the ornaments from the funerary-ritual feature by the raw material and the technique of drilling the perforation, but varies from them in the type and technique of working the surface (cf. chap. II.12). The flint objects show the fewest attributes shared with the original, which could include the arrowhead (in the functional sense) and the presence of imported raw material. However, the raw material was not procured from deposits located to the north-west. The raw material in question is chocolate flint and the outcrops of its deposits are located along the north-eastern border of the Świętokrzyskie Mountains (Holy Cross Mountains) (cf. chap. I.3.2.1.1.4). Another distinctive feature is the presence of remains of a metal object (ornament?)

The presence of a white calcareous substance (chalk?) on a fragment of a bell beaker (Fig. 57) is also intriguing. It cannot be established whether it is related solely to the incrustation as its particles were also detected on fracture surface. Such traces are present on the inner surface as well and this is the surface which the badly oxidized metal object, made of bronze or copper but “soldered” with tin adhered to (cf. chap. I.3.2.1.1.6). However, it was not covered with a similar substance. That might indicate that the sheet metal artefact (possibly an ornament) was first placed in the beaker, and then the whole was transferred to calcareous environment. It was calcium carbonate that “glued” the metal object to the wall of the beaker. Considering the type of the vessel and its valuable contents, it could be supposed that they were initially deposited in a BB grave with classic grave goods and covered with lime or chalk, which could have contributed to a complete decomposition of human body. After some time, the grave was opened and the part of the beaker was removed. Most probably, in the course of that procedure the metal object fell off and only its small part was still attached to the wall of the vessel. The context of covering a burial pit with chalk or lime

metalowego, po którym na ścianie naczynia pozostała zaledwie niewielka jego część. Kontekst zasypiania jamy grobowej kredą lub wapnem znany jest z Pojezierza Mazurskiego – grób z ozdobami bursztynowymi o cechach PDz (Manasterski i in. 2001). Natomiast w przypadku Krasnego Sioła, gdzie funkcjonowała kopalnia krzemienia wydobywanego ze skał kredowych, stwierdzono pochówki schyłkoweolityczne, składane bezpośrednio w wyrobiskach szybów (Lakiza 2008, s. 86-87). Czy zatem nie mamy tutaj do czynienia ze śladami obrzędów powtórnego otwarcia grobów w celu pozyskania „świętych szczątków”, być może zmitologizowanego przodka i towarzyszących im identyfikatorów jego pozycji społeczno – kulturowej? (por. Makarowicz 2010, s. 278). W omawianym przypadku mogło się jednak okazać, że nic już z niego nie pozostało. Tłumaczyłoby to wykorzystanie w obiekcie obrzędowym nr 30 szczątków zwierzęcych jako ofiarnego substytutu razem z fragmentem pucharu i innymi przedmiotami o znaczącej wartości symbolicznej. Wcześniej jednak cały zestaw złożony w obiekcie był przez jakiś czas noszony, być może w tym samym pojemniku organicznym, który został zdeponowany w ziemi (Ryc. 58:2). Na podstawie wszechstronnej analizy źródeł, jak też kontekstu odkrycia, także w odniesieniu do znaleziska obiektu funeralno-obrzędowego z pobliskiego stanowiska 3, rekonstrukcja prawdopodobnej sekwencji czynności rytualnych przedstawia się następująco:

1) Budowa kamiennego „kręgu” – przygotowanie przestrzeni obrzędowej.

Można przypuszczać, że konstrukcję obiektu przygotowano wyłącznie na potrzeby dokonania jednorazowych czynności rytualnych. Wskazuje na to brak jakichkolwiek śladów innej działalności (np. gospodarczej) w bezpośrednim sąsiedztwie paleniska. W przypadku adaptacji istniejącej już konstrukcji, w jej pobliżu znajdowałyby się przynajmniej nieliczne źródła ruchome, dające powiązać się z interesującym nas okresem. Te zaś wyraźnie koncentrują się w zupełnie innej przestrzeni stanowiska, związanej z bezpośrednim zapleczem obiektu mieszkalnego i krawędzi paleomeandra rzeki (por. rozdz. I.3.2.2).

2) Rozpalenie ognia – oczyszczenie przestrzeni obrzędowej.

Cała kamienna konstrukcja obiektu nosiła ślady spękań termicznych, powstałych wskutek działania wysokiej temperatury – ognia (por. rozdz. II.6). Choć proces ten skutkowałam naruszeniem wewnętrznej struktury skał, nie doprowadził do tzw. „wybielenia

is known from the Masurian Lake District – a grave with amber ornaments representing BB traits (Manasterski et al. 2001). In the case of Krasnasyełski, where flint was mined from limestone rocks, Late Neolithic burials deposited directly in the drifts of the shafts were discovered (Lakiza 2008, pp. 86-87). Perhaps we face relics of the rituals of opening graves in order to collect „sacred remains” of possibly a mythologized ancestor and objects identifying that ancestor’s socio-cultural position? (cf. Makarowicz 2010, p. 278). In the investigated case, it possibly turned out that nothing was left. That could explain the use of animal remains in feature 30 as an offering substitute together with the fragment of the beaker and other objects of significant symbolic value. Before that, however, the whole set was carried for some time, perhaps in the same organic container in which it was deposited (Fig. 58:2). On the basis of a comprehensive analysis of the sources, as well as the context and the reference to the funerary-ritual feature from the nearby site 3, the reconstruction of the ritual practices is as follows:

1) Building of the stone “circle” – preparation of the ritual zone.

It can be supposed that the construction of the feature was only prepared for a single ceremony. It is indicated by the absence of any traces of other activities (e.g. economic) in the direct surroundings of the hearth. If an existing structure was adopted, at least some portable sources related to the investigated period would be present close to it. However, they are concentrated in a completely different portion of the site, connected with the housing feature and the edge of the paleomeander (cf. chap. I.3.2.2).

2) Making fire – the purification of the ritual zone.

The whole stone structure displayed traces of thermal cracking caused by exposure to high temperature – fire (cf. chap. II.6). Even though this process resulted in the disturbance of the internal structure of the rocks, it did not lead to the so-called “thermoluminescence



termoluminescencyjnego<sup>34</sup>, co związane jest z relatywnie niską temperaturą paleniska i krótkim czasem utrzymania ognia. Stanowi to przesłankę potwierdzającą rytualny charakter czynności, ukierunkowany na działania natury symbolicznej, związanej z oczyszczeniem strefy „sacrum” (por. Machnik 1966, s. 242-246; Behrens, Schröter 1980, s. 79).

### 3) Wygaszenie ognia.

Niewątpliwie przed złożeniem darów palenisko zostało wygaszone. Wskazuje na to brak śladów przeobrażeń termicznych na zdecydowanej większości udokumentowanych źródeł. Najdobitniej świadczy o tym dobry stan zachowania zawieszki bursztynowej, wykonanej z surowca bardzo podatnego na działanie wysokiej temperatury. Zaawansowany stopień przeobrażenia pierwotnej struktury eratyków tworzących palenisko dowodzi, że najpewniej zostało ono wygaszone przez zalanie, co doprowadziło do gwałtownego spadku temperatury – szoku termicznego. Jednocześnie brak węgla drzewnych w obrębie samego paleniska może sugerować, że przed dokonaniem kolejnych czynności rytualnych usunięto z niego resztki popiołów i zwęglonego drewna.

### 4) Złożenie darów – symboliczne przejęcie terenu.

Były to czynności stanowiące finałny etap całego obrzędu wotywnego. W centrum paleniska umieszczono niewielki pojemnik organiczny (mieszek, sakiewkę?), zawierający opisany już zestaw przedmiotów o szczególnym wymiarze symbolicznym. Złożono go zapewne w niewielkim zagłębieniu, przysypując następnie „ziemią”, pochodzącą z wygrzebanego zagłębienia, czyli także „oczyszczoną ogniem”.

## 4.2. Złożenie darów – zajęcie terenu

Możemy jedynie domyślać się, że w przypadku obydwu omówionych obiektów, będących świadectwem pradziejowej obrzędowości, mamy do czynienia z pozostałościami symbolicznych zachowań, które już w trakcie ich sprawowania były swoiście zakodowane.

whitening<sup>34</sup>, which was connected with the relatively low temperature generated by the hearth and a short time of keeping the fire burning. It is an argument confirming the ritual character of the procedure, aiming at practices of symbolic nature, related to the purification of the “sacrum” zone (cf. Machnik 1966, pp. 242-246; Behrens, Schröter 1980, p. 79).

### 3) Extinguishing fire.

The fire was definitely extinguished before the offering. It is implied by the absence of thermal modifications on a vast majority of documented sources. It is most firmly proved by the good state of preservation of the amber pendant, made of a raw material which is very susceptible to the influence of high temperature. Advanced degree of the transformation of the original structure of the erratics which constituted the hearth indicates that it was most probably extinguished with water, which led to a rapid fall in temperature – thermal shock. At the same time, the absence of charcoal within the range of the hearth might suggest that before further ritual procedures were performed, the remains of ash and charred wood were removed from it.

### 4) The offering – symbolic taking possession of the land.

These were practices which came at the final stage of the votive ritual. A small organic container (bag? sac?), was placed in the centre of the hearth. Its contents consisted of the set of objects which represented a special symbolic meaning described above. It was probably deposited in a small pit, then covered with soil which came from the pit, i.e. also “purified with fire”.

## 4.2. The offering – taking possession of the land

It can only be speculated that both analyzed features which witnessed prehistoric rituals contain relics of symbolic practices which were encoded even at the time when they were performed.

<sup>34</sup> Próbkę kamieni zostały poddane datowaniu termoluminescencyjnemu w laboratorium Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Wykazały one cechy niecałkowitego wybielenia termoluminescencyjnego, co w efekcie skutkowało otrzymaniem dat postarzonych nawet kilkadziesiąt razy (opinia K. Standzikowskiego z Zakładu Geoekologii i Paleogeografii UMCS w Lublinie).

<sup>34</sup> Stone samples were subjected to thermoluminescence dating at the laboratory of the Maria Curie-Skłodowska University in Lublin. They showed incomplete thermoluminescence whitening, which resulted in dates which were even several dozen times older (according to K. Standzikowski from the Department of Geoecology and Paleogeography of MCS University in Lublin).

Według antropologów kultury, każda kultura posługuje się własną symboliką i towarzyszącą jej umownością (Burszta 1998, s. 118-120). W przypadku obiektu 1 ze stanowiska 3 była to najpewniej grupa ludności manifestująca się atrybutami charakterystycznymi dla kultury (społecznej i duchowej), jaka wytworzyła się w środowisku związanym z fenomenem PDz. Kolejny obiekt o charakterze obrzędowym, pochodzący ze stanowiska 6 był związany ze strefą mieszkalno-gospodarczą synkretycznej grupy ludzkiej, łączącej w sobie komponenty KNi i PDz. Zawierał on nieco inny asortyment przedmiotów symbolicznych, co można uznać za najpewniej późniejszą i częściowo przekształconą wersję obrzędowości genetycznie związanej z allochtoniczną na tym terenie tradycją PDz. W świetle opisanych odkryć, wyników analiz specjalistycznych oraz przyjętych założeń interpretacyjnych, dotyczących funkcji obu obiektów należałoby odpowiedzieć na pytanie: jaki cel przyświecał ówczesnym ludziom, po których pozostały omawiane obiekty i zawarte w nich eko-i artefakty? Niestety, obecnie nie jest możliwe udzielenie jednoznacznej odpowiedzi na to pytanie. Można jedynie domyślać się, że w obydwu przypadkach chodziło o zajęcie i/lub przejęcie nowego obszaru przez przybyszów. W czasach historycznych, co potwierdzają źródła pisane, odbywało się to najczęściej drogą zaboru lub wykupu. W pierwszym wypadku było to rozwiązanie siłowe, a w drugim bazowało na porozumieniu stron. Najczęściej ze względu na dość rozwiniętą kulturę, czego pochodną były normy prawne, wprowadzano jakąś sformalizowaną zasadę przejęcia i aktu własności, wskazującego nowego właściciela (lub właścicieli w przypadku zbiorowości). Możemy domyślać się, że w czasach pradziejowych przejęcie/zajęcie terenu odbywało się na podobnych zasadach, lecz z wiadomych powodów, bez jakichkolwiek śladów w źródłach historycznych. Bez wątpienia czynności związane z wejściem w posiadanie nowych terenów były, podobnie jak w czasach współczesnych, zrytualizowane<sup>35</sup>.

Jak zatem mogło to wyglądać w czasach pradziejowych? Bez wątpienia nie obeszło się bez zrytualizowanego obrzędu zajęcia/przejęcia nowego obszaru. Czy nastąpiło to jednak po wcześniejszych uzgodnieniach z tubylcami, czy też nie było to konieczne, bowiem wśród miejscowych ugrupowań nie wytworzyło się

According to culture anthropologists, each culture uses its own symbolism and conventionality (Burszta 1998, pp. 118-120). As far as the feature 1 from site 3 is concerned, it was most likely a group which represented the attributes characteristic for the culture (social and spiritual) that formed in the environment related to the BB. Another feature of ritual nature, the one from site 6, was connected with a housing-economic zone of a syncretic group which combined the NC and BB components. It incorporated a slightly different selection of symbolic objects, which could be regarded as a later and partially transformed version of the ritual genetically associated with the allochtonic tradition of the BB. In the context of the discoveries, results of the analyses, and the adopted assumptions for interpretation concerning the function of both features, a question should be asked: what was the goal that the people who left those eco- and artefacts wanted to achieve? It is not possible to answer this question unequivocally. It can only be supposed that both cases involve taking possession and/or occupation of the land by the newcomers. In recorded history times, as confirmed by written sources, it normally happened by conquest or purchase. The former involved violence, the latter was based on mutual agreement. Due to relatively well-developed culture, which resulted in written laws, formalized regulations of taking over the land and document indicating the new owner (or owners if it was a community) were normally adopted. It could be supposed that in prehistoric times this process followed comparable rules, but for obvious reasons it is not recorded in historic sources. It poses no doubt that the practices connected with taking possession of a new land were ritualized just like in modern times<sup>35</sup>.

What was it like in prehistory, then? A ritualized ceremony of taking possession/occupation of the land was not omitted. Did it follow negotiations with the native people, or was that unnecessary because the local groups had not developed attachment to the land? Considering the fact that the hunter-gatherer NC communities and CWC pastoralist groups were present in Podlachia at the end of the Neolithic, it can be assumed that just like the groups of comparable character known from historic sources, moving from place to place, they were not so attached to the land as farming communities are attached to their territory. What could have

<sup>35</sup> Chodzi tu o takie czynności, jak np. pertraktacje i uzgodnienia gratyfikacji, zawarcie umowy wstępnej, zawarcie umowy docelowej z potwierdzeniem notarialnym, wreszcie akt własności wystawiony na nowego właściciela oraz najczęściej odprowadzenie stosownego podatku.

<sup>35</sup> They include e.g. negotiations and setting the price, signing a preliminary agreement, signing the final contract and a notary deed, as well as the document confirming the ownership, and most frequently paying a relevant tax.

przywiązanie do ziemi? Biorąc pod uwagę, że u schyłku neolitu na Podlasiu przebywały już społeczności zbieracko-łowiecki KNi oraz pasterskie KCSz, to można przypuszczać, że podobnie, jak ugrupowania o analogicznym charakterze znane ze źródeł historycznych, przemieszczając się z miejsca na miejsce, nie były przywiązane tak, jak społeczności rolnicze do konkretnego terytorium. Cóż zatem mogli zrobić przybysze (PDz), którzy najpewniej byli bardziej zaawansowani cywilizacyjnie, m.in. zhierarchizowani społecznie (z wykształconymi elitami)? (por. Renfrew 2001, s. 122-126 – tdl). Mogli oni zastosować swoje reguły zajęcia/przejścia terenu. Jak można sądzić z dotychczasowych źródeł znanych z tego okresu z Podlasia, nic nie wskazuje na istnienie ostrych konfliktów międzygrupowych. A zatem najpewniej omawiane czynności odbyły się w sposób pokojowy. Musiały być z tym związane rytualne obrzędy, prowadzone przez odpowiednich ludzi (kapłanów, członków stowarzyszeń tajemnych, czy też ówczesnych gildii). Poza tym należało z jednej strony wykazać „prawo zajęcia” nowego terenu oraz „zapłacić za niego”. W pierwszym przypadku taką „podstawą prawną” mógł być symboliczny pochówek szczątków wybitnego przodka, zabranych w podróż na nowe tereny. W drugim zaś, złożenie razem z kośćmi identyfikatorów grupy kulturowej, jakimi były fragmenty typowo zdobionych naczyń, jak też cennych i prestiżowych darów – atrybutów (np. sztylety, akcesoria łuczніка, ozdoby bursztynowe), wskazujących wysoką pozycję społeczną zmarłego oraz uczestników obrzędu. Mogły one stanowić także odpowiednią rekompensatę (dla właściwego bóstwa?) za zajmowany teren. Oczywiście staje się także fakt uprzedniego, symbolicznego „oczyszczenia” miejsca, czego dokonano za pomocą ognia. Przyjmując taki tok myślenia nasuwa się kolejne pytanie. O ile można zrozumieć takie postępowanie obcej kulturowo grupy, jaką w okolicach Supraśla były PDz, to dlaczego taki obrzęd byłby powtórzony w przypadku autochtonicznej społeczności KNi na stanowisku 6? Kluczem do odpowiedzi jest z jednej strony „sznurowy”, a zatem opozycyjny kulturowo epizod osadniczy, z drugiej zaś wspomniany synkretyzm grupy, związany z udziałem komponentu „pucharowego”. Jak już to zostało zaprezentowane w poprzednich rozdziałach, jest on widoczny nie tylko w materiałach związanych z obiektem obrzędowym, lecz także z artefaktami pochodzącymi z kontekstu osadniczego. Warto w tym miejscu przypomnieć, że nie tylko w obrębie tego stanowiska, ale także na innych stanowiskach podlaskich brak dowodów wskazujących na mieszanie się cech KCSz i KNi. Jednocześnie widoczne są, choć nieliczne, przesłanki pozwalające domniemywać, że przybyli na ten teren

been done by the newcomers (BB) who most probably represented more advanced civilization, inter alia, social hierarchy (with educated elites)? (cf. Renfrew 2001, pp. 122-126 – more references *ibid.*). They could have applied their rules of taking possession of the land. As it can be concluded from Podlachian sources from that period, nothing implies the existence of violent conflicts between the groups. This means that the investigated practices were performed in a peaceful manner. Certain ritual ceremonies, performed by the selected people (priests, members of secret associations or guilds), must have been connected with it. Besides, on one hand, it was necessary to prove the „right to occupy” the new land, on the other hand, „pay for it”. The former would involve a „legal basis” in the form of a symbolic burial of remains of an eminent ancestor taken on a “trip” to new territories. The latter required deposition of tools for identification of the cultural group. These tools were fragments of typically ornamented vessels, as well as valuable and prestigious offering – attributes (e.g. daggers, accessories of an archer, amber ornaments) proving the high social status of the deceased and the participants of the ceremony. They could also be a suitable payment (to the relevant god?) for the land. The fact of the symbolic purification of the place with fire also becomes obvious. Another question arises when this line of reasoning is accepted. While the ceremony performed by a culturally foreign group, such as the BB were in the vicinity of Supraśl, can be understood, then why should such a ritual be repeated in the case of an autochthonic group of the NC at site 6? The CWC settlement episode, culturally opposite, is the key on one hand, and on the other, the syncretism of the group connected with the presence of the “beaker” component mentioned before. As it has already been shown in the previous chapters, it is present not only in the materials associated with the ritual feature, but also in the artefacts which come from the settlement contexts. It is worth remembering that there is no evidence for the mixing of traits represented by the CWC and NC, not only at this site, but also at other Podlachian sites. At the same time, there are noticeable, even though sparse signs which suggest that the BB people who came to the area of Supraśl interacted with the representatives of the late NC as well as the CWC. There is an example for the latter at site 3, where two flint knives, typical elements of CWC grave goods (cf. chap. 3.1.2.3), were buried in the ritual-funerary feature. From such a perspective, the feature from site 6 would reflect the process of ritual ceremony of taking over the land from groups which constituted the competition (CWC?). It would

członkowie społeczności PDz wchodzili w interakcje nie tylko z reprezentantami późnej KNi, ale także KCSz. W tym ostatnim przypadku za przykład mogą posłużyć dwa noże krzemienne złożone w obiekcie obrzędowo-funeralnym na stanowisku 3, które są uznawane za charakterystyczne elementy wyposażenia grobów KCSz (por. rozdz. 3.1.2.3). W takim ujęciu omawiany obiekt ze stanowiska 6 odzwierciedlałby proces czynności obrzędowych, związanych z przejściem terenu od konkurencyjnych społeczności (KCSz?). Potwierdzałyby to pozostałości paleniska, a ogień miałby symbolicznie „oczyszczać” przestrzeń osiedla.

Kolejne pytania jakie się w tym miejscu nasuwają są związane z podjęciem próby ustalenia na jakim etapie obecności ludności związanej z tradycją PDz w mikroregionie okolic Supraśla dokonano ceremonii związanych z objęciem/przejęciem terenu. W przypadku obiektu 1 ze stanowiska 3, bezpośrednio związanego z substratem „pucharowym” można przyjąć, że obrzędy nastąpiły nie bezpośrednio po przybyciu grupy w obce środowisko, lecz dopiero po stwierdzeniu korzyści, jakie można osiągnąć pozostając na tym terenie. Mogło to być na przykład przejście kontroli szlaku komunikacyjnego, związanego z biegiem rzeki Supraśl, mającej połączenie poprzez Narew z Wisłą i w obydwu przypadkach także z ich dopływami. Inną możliwością, niewykluczającą wcześniejszej sugestii, było wykorzystanie lokalnego zaplecza surowcowego w postaci krzemienia narzutowego, występującego w bezpośrednim sąsiedztwie stanowisk (por. Januszek, Białowarczuk 2014), jak też surowca kopalnianego. Ten ostatni był ówczesnie wydobywany w kopalniach zidentyfikowanych w okolicach Krasnego Sioła na Białorusi (por. Gurina 1976), oddalonych o ok. 65 km od Supraśla. W tym kontekście interesującym odkryciem jest specjalistyczna pracownia w Złotorii przy ujściu Supraśli do Narwi, w której wytwarzano m.in. sztylety (por. rozdz. 5).

Dobór miejsca na czynności obrzędowe także nie był przypadkowy, bowiem wybrano jedyne lokalne wypiętrzenie terenu, górujące w szerokiej i mało dostępnej dolinie rzeki z licznymi odnogami i mokradłami, ograniczonej wałami ozowymi ciągnącymi się wzdłuż jej biegu (Ryc. 6; 8; por. rozdz. II.1). W takim krajobrazie wyniesienie jawiło się jako samotna góra i/lub rozległy kurhan<sup>36</sup>. Zapewne właśnie ekspozycja terenu była determinująca przy wyborze miejsca na sprawowanie obrzędów, bowiem ...*Góra jest najbliższa*

be confirmed by the remains of the hearth, and the fire would be supposed to symbolically “purify” the space of the settled area.

Other questions which arise are connected with an attempt to establish the stage of the BB presence in the microregion of the vicinity of Supraśl when the ceremony associated with taking possession/occupation of the land was performed. In the case of feature 1 from site 3, directly related to the „beaker” substrate, it can be assumed that rituals were not performed immediately after the arrival of the group in the foreign region but only after they had understood the benefits available in this area. It could have been taking control of the communication route related to the Supraśl River which is connected with the Narew River and thus also with the Vistula River, as well as their tributaries. Another possibility, not precluding the former one, was the use of the local supply of the raw material in the form of erratic flint, found in the immediate vicinity of the sites (cf. Januszek, Białowarczuk 2014), as well as mined material. The latter one was then extracted in mines identified near Krasnasyełski in Belarus (cf. Gurina 1976), located approx. 65 km from Supraśl. A specialized workshop in Złotoria is an interesting discovery in this context. It is situated not far from the confluence of the Supraśl River and Narew River and daggers (cf. chap. 5), inter alia, were manufactured there.

The selection of the venue for the ritual was not accidental as the only local elevation of the land surface was chosen. It is situated over a wide and not well-accessible river valley with many branches and marshes, limited with esker ridges running along its bank (Fig. 6; 8; cf. chap. II.1). Surrounded by such a landscape, the place made an impression of a lonely mountain and/or an extensive barrow<sup>36</sup>. Most probably such landscape was decisive in the process of selecting the right place for the ritual, since ...*A mountain is closest to heaven and this fact makes it doubly sacred: on one hand, the mountain participates in the spatial symbolism and transcendence (“high”, “horizontal”, “the highest”, etc.), on the other hand, it is the area strictly reserved for the hierophany, and therefore, it is the seat of Gods...* and further .... *All heavenly Gods have places reserved for their cult on hills* (Eliade 1993, p. 97).

It was probably different in the case of rituals performed at site 6, where arguments related to settlement activity were of major importance. A convenient location

<sup>36</sup> W szeroko rozumianej Europie Zachodniej znane są przypadki lokowania pochówków PDz w starszych grobach megalitycznych, a także w kurhanach (np. Wyszomirski 1974, s. 98n; Kozłowski 2005, s. 184).

<sup>36</sup> There are cases of placing BB burials in older megalithic graves and also in barrows (cf. Wyszomirski 1974, p. 98ff.; Kozłowski 2005, p. 184).

*nieba i fakt ten nadaje jej podwójną sakralność: z jednej strony góra partycypuje w przestrzennej symbolice transcendencji („wysokie”, „pionowe”, „najwyższe” itp.), a z drugiej strony jest ona w najwyższym stopniu obszarem zastrzeżonym dla hierofanii atmosferycznych i wobec tego jest siedzibą Bogów... i dalej ...Wszyscy niebiańscy Bogowie mają na wzgórzach miejsce zastrzeżone dla swego kultu... (Eliade 1993, s. 97).*

Inaczej zapewne było w przypadku obrzędów sprawowanych na stanowisku 6, gdzie o lokalizacji decydowały przesłanki o charakterze osadniczym. Dogodne miejsce z jednej strony, z drugiej zaś stwierdzenie wcześniejszego pobytu obcej kulturowo grupy (tj. KCSz) wymusiło podjęcie rytualnych czynności przejścia terenu. Różnice widoczne w śladach pozostałych po obydwu obrzędach mogą wiązać się zarówno z różnicą w czasie, mającą wpływ na ewolucję obrzędu, jak też z samą intencją ich sprawowania (por. Burszta 1998, s. 114-115).

on one hand, on the other, the discovery of an earlier occupation by a culturally strange group (i.e. CWC) required ritual practices of taking possession of the land. The differences in the traces left by both ceremonies could be the consequence of the different period, which affected the evolution of the practices, or might be related to the intention associated with the ritual (cf. Burszta 1998, pp. 114-115).



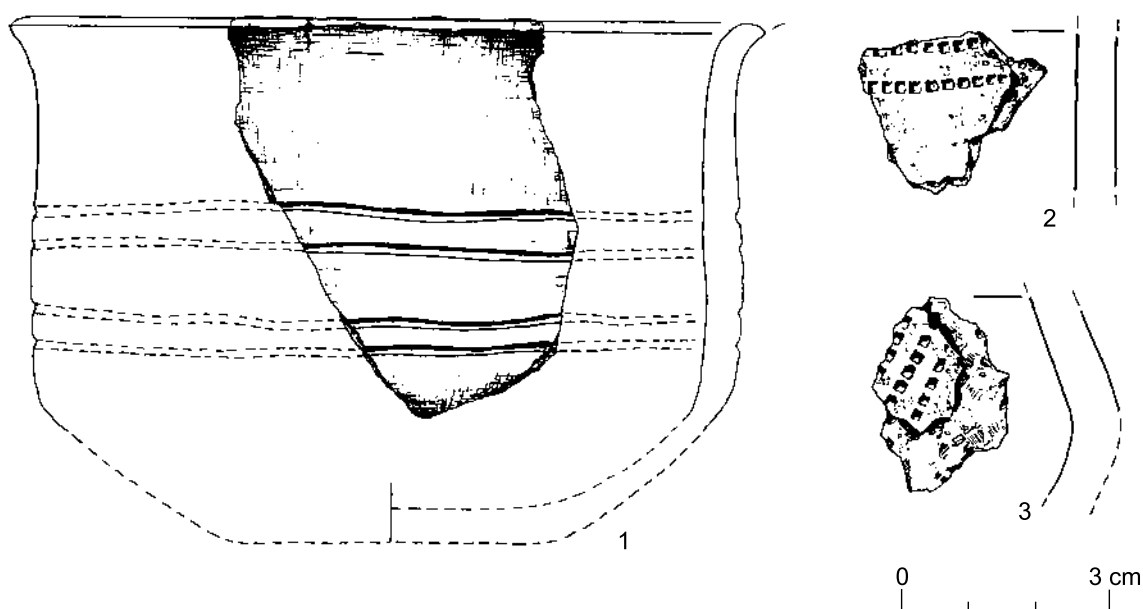


## 5. Puchary Dzwonowate na Nizinie Północnopodlaskiej

### 5. Bell Beakers on the North Podlachian Plain

Do niedawna zjawisko obecności społeczności PDz na Nizinie Północnopodlaskiej nie było rozpatrywane z powodu braku jakichkolwiek materiałów źródłowych, charakteryzujących się cechami tego ugrupowania. Nie-wielka liczba przedmiotów krzemienych oraz drobnych ułamków ceramiki, które można by podejrzewać o jakikolwiek stylistyczny związek z ideą „pucharową” była najczęściej łączona z innymi tradycjami kulturowymi. W przypadku ceramiki miały to być oddziaływania KI, a wyroby krzemienne zaliczano zazwyczaj do wytwórczości KCSz. Taka sytuacja skutkowała zupełną marginalizacją potencjalnego znaczenia kulturowego PDz w kontekście studiów poświęconych rozwojowi społeczności schyłkowego neolitu na Podlasiu (por. Kempisty 1983; Bargieł, Zakościelna 2005; Wawrusiewicz 2011). Przełomu nie przyniosły również szersze przestrzenne studia poświęcone oddziaływaniom PDz w zachodniej rubieży strefy leśnej Europy Wschodniej (Czebreszuk 2001b; Matuszewska 2004). Pomimo wykazania istnienia elementów związanych z tym zjawiskiem kulturowym, do których można zaliczyć pojedyncze importy, naśladownictwa niektórych wyrobów, czy też cech stylistycznych naczyń, nie stwierdzono tu jednak obecności samych przedstawicieli PDz (Czebreszuk 2001b; Czebreszuk, Krywaltsewitsch 2003; Czebreszuk, Kryvaltsevich 2003; Matuszewska 2004). Wspomniane źródła w żadnym przypadku nie pochodziły jednak z obszaru Podlasia. Taki stan postrzegania oddziaływań PDz na schyłkowoneolityczne społeczności omawianego regionu ulega zmianie dopiero od trzech lat i jest związany z badaniami terenowymi prowadzonymi przez archeologów z Uniwersytetu Warszawskiego i Muzeum Podlaskiego w Białymstoku. Mają one na celu, m.in. rozpoznanie osadnictwa z epoki kamienia i początków epoki brązu w środkowym biegu rzeki Supraśl. W ich wyniku na stanowisku 3 odkryto nowe źródła, wskazujące na obecność grupy ludzi – przybyszów reprezentujących zupełnie nowy model kultury i struktur społecznych, związanych z PDz. Ponadto na innym, sąsiednim stanowisku o charakterze osadniczym (stanowisko 6) udało się stwierdzić powiązania stylistyczne między późną ceramiką KNi i PDz oraz elementy tej ostatniej w kontekście zachowań rytualnych. To właśnie te odkrycia przyczyniły się do powtórnej analizy dotychczasowych materiałów, które wiązano z oddziaływaniem wczesnobrązowej KI. Wśród nich można wyróżnić zarówno fragmenty naczyń

Until recently, the phenomenon of the presence of the BB community on the North Podlachian Plain was not discussed due to the absence of any source materials representing the attributes of this group. Rather low number of flint artefacts and small pottery shards which could supposedly be related to the “beaker” concept was normally associated with other cultural traditions. The pottery was attributed to IC influence and the flint artefacts were usually ascribed to the CWC. Such circumstances led to a complete marginalization of the potential cultural significance of the BB in the context of studies on the development of Podlachian communities at the end of the Neolithic (cf. Kempisty 1983; Bargieł, Zakościelna 2005; Wawrusiewicz 2011). Studies devoted to BB influence at the western border of the forest zone of Eastern Europe did not introduce crucial changes despite their broader spatial context (Czebreszuk 2001b; Matuszewska 2004). Although the existence of elements related to that cultural phenomenon was proved, including sparse imports and imitation of certain manufactured goods or stylistic traits of pottery vessels, no traces of presence of BB representatives were discovered (Czebreszuk 2001b; Czebreszuk, Krywaltsewitsch 2003; Czebreszuk, Kryvaltsevich 2003; Matuszewska 2004). The sources mentioned above did not come from Podlachia. This perception of BB influence on the communities associated with that region at the end of the Neolithic has been changing only for three years and the change is connected with field studies performed by archaeologists from the University of Warsaw and the Podlachian Museum in Białystok. The objective of these studies is, inter alia, to recognize the settlement system from the Neolithic and the beginning of the Bronze Age in the middle Supraśl River. As a result, new sources were discovered at site 3 and they indicate the presence of a group of people – immigrants representing a completely new model of culture and social structures associated with the BB. In addition to that, at the neighbouring site of a settlement character (site 6) it was possible to observe stylistic relations between late pottery of the NC and the BB, as well as elements of the latter in the context of ritual practices. These discoveries contributed to renewed analysis of materials recovered before, which had been associated with the influence of the Early Bronze Age



Ryc. 96. Wybór ceramiki Pucharów Dzwonowatych z obszaru północnego Podlasia: 1 – Żółtki, stan. 6, gm. Choroszcz (wg Wawrusiewicz, Bienia 2014); 2-3 – Hołówki Małe, stan. 1, gm. Juchnowiec Kościelny

Fig. 96. Selection of Bell Beakers pottery from the region of northern Podlachia: 1 – Żółtki, site 6, Choroszcz municipality (acc. Wawrusiewicz, Bienia 2014); 2-3 – Hołówki Małe, site 1, Juchnowiec Kościelny municipality

(Ryc. 96), jak też wyroby krzemienne (Ryc. 97), lecz niestety poza nielicznymi wyjątkami są to znaleziska luźne. Zbiór ceramiki tworzą zarówno pojedyncze przykłady naczyń o charakterystyce dekoracji zbliżonej do PDz ze stanowiska 6 w Żółtkach, gm. Choroszcz oraz stanowiska 1 w Hołówkach Małych, gm. Juchnowiec Kościelny (Ryc. 96), jak też pojemniki z widocznym zaledwie mniejszym lub większym udziałem komponentu „pucharowego” (por. rozdz. 6).

W grupie wyrobów krzemiennych widoczne jest nie tylko posługiwanie się sztyletami (Ryc. 97), lecz także przyjęcie tradycji wytwarzania tego typu przedmiotów (Ryc. 98). Najlepszym przykładem może być specjalistyczna pracownia w Złotorii, stanowisko 56, gm. Choroszcz (Ryc. 98; 99). Znamienna jest również lokalizacja innych, analogicznych narzędzi (Ryc. 99). Pomimo, że nie dysponujemy ich udokumentowanym kontekstem odkryć, to w skali makroregionalnej można wyraźnie zaobserwować związek z dolinami rzek: Narew (Siemianówka, gm. Narewka; Ryc. 97:2) i Supraśl (Zasady, por. Matuszewska i in. 2006b; Ryc. 3:2).

Za jeden z ewenementów związanych z PDz na Podlasiu można natomiast uznać unikatowe w tej części Europy znalezisko ostrza typu Palmela z miejscowości Czerlonka, gm. Białowieża (Ryc. 100; 99).

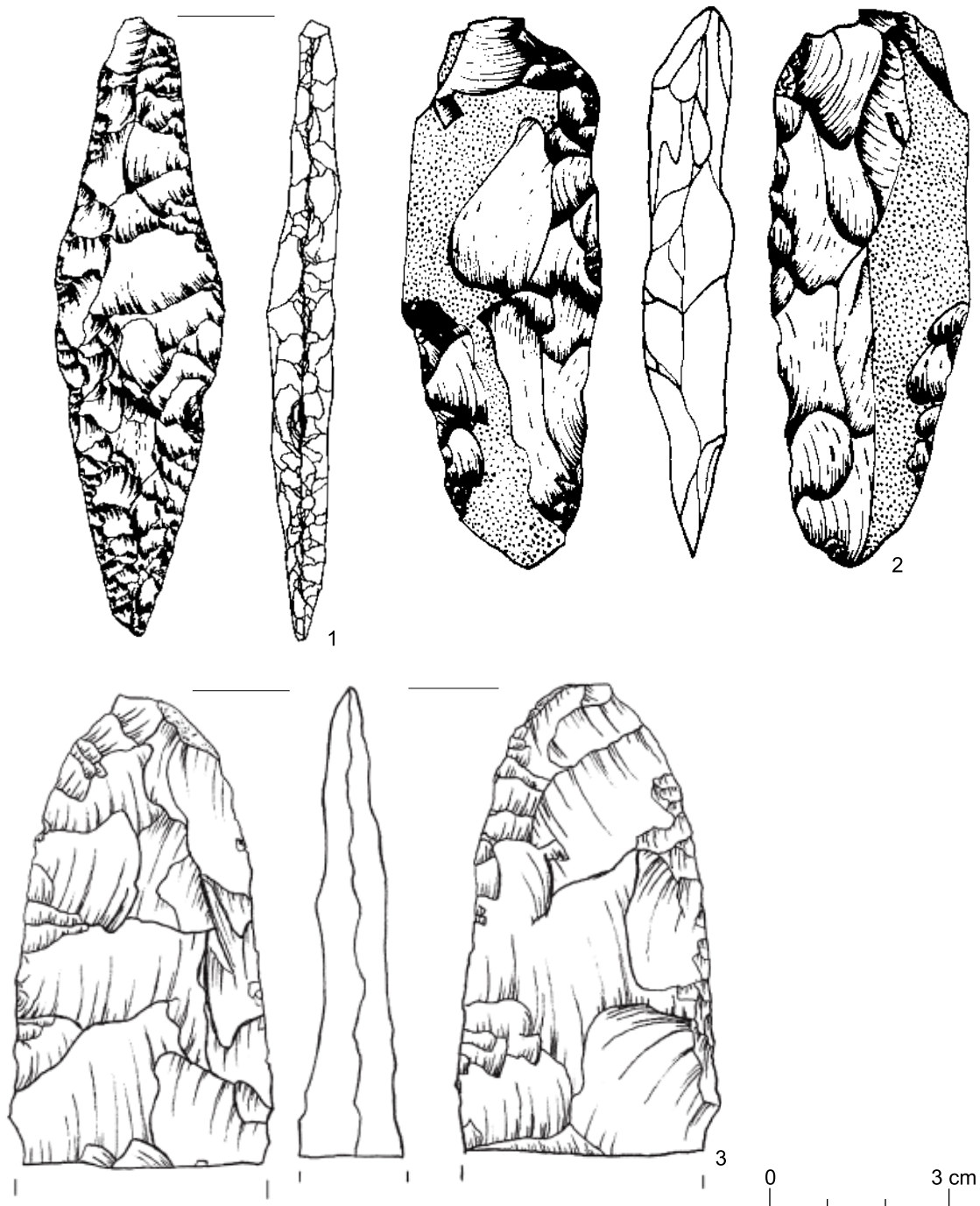
Spośród przywołanych przykładów znalezisk za najciekawszy z punktu widzenia kontekstu archeologicznego, poza Supraślem, należy uznać zespół stanowisk w Żółtkach i Złotorii. Są one zlokalizowane naprzeciwko siebie w przewężeniu doliny Narwi przy ujściu rzeki

IC. The materials include fragments of pottery vessels (Fig. 96), and flint artefacts (Fig. 97), however, apart from very rare cases, these are dispersed sources. The pottery is constituted by single specimens of vessels with ornamentation similar to BB from site 6 in Żółtki, Choroszcz municipality and site 1 in Hołówki Małe, Juchnowiec Kościelny municipality (Fig. 96), and containers with only a higher or lower share of the „beaker” component (cf. chap. 6).

What can be noted in the group of flint artefacts is not only exploitation of daggers (Fig. 97), but also the adoption of the manufacturing tradition (Fig. 98). A specialized workshop at site 56 in Złotoria, Choroszcz municipality (Fig. 98; 99) could be the best example. Location of other analogical tools is also significant. Although the documented context is not available to the authors of this book, their connection with river valleys of the Narew (Siemianówka, Narewka municipality; Fig. 97:2) and the Supraśl (Zasady, cf. Matuszewska et al. 2006b, fig. 3:2) is noticeable.

A unique discovery in this part of Europe, namely a blade of Palmela type found in Czerlonka, Białowieża municipality (Fig. 100; 99) can be regarded as an exceptional occurrence.

Among these examples, the complex of sites in Żółtki and Złotoria seems to be the most interesting, apart from Supraśl, from the point of view of archaeological context. The complexes are located opposite each other in a narrowed part of the Narew River, near the confluence with Supraśl (Wawrusiewicz, Bienia 2014,

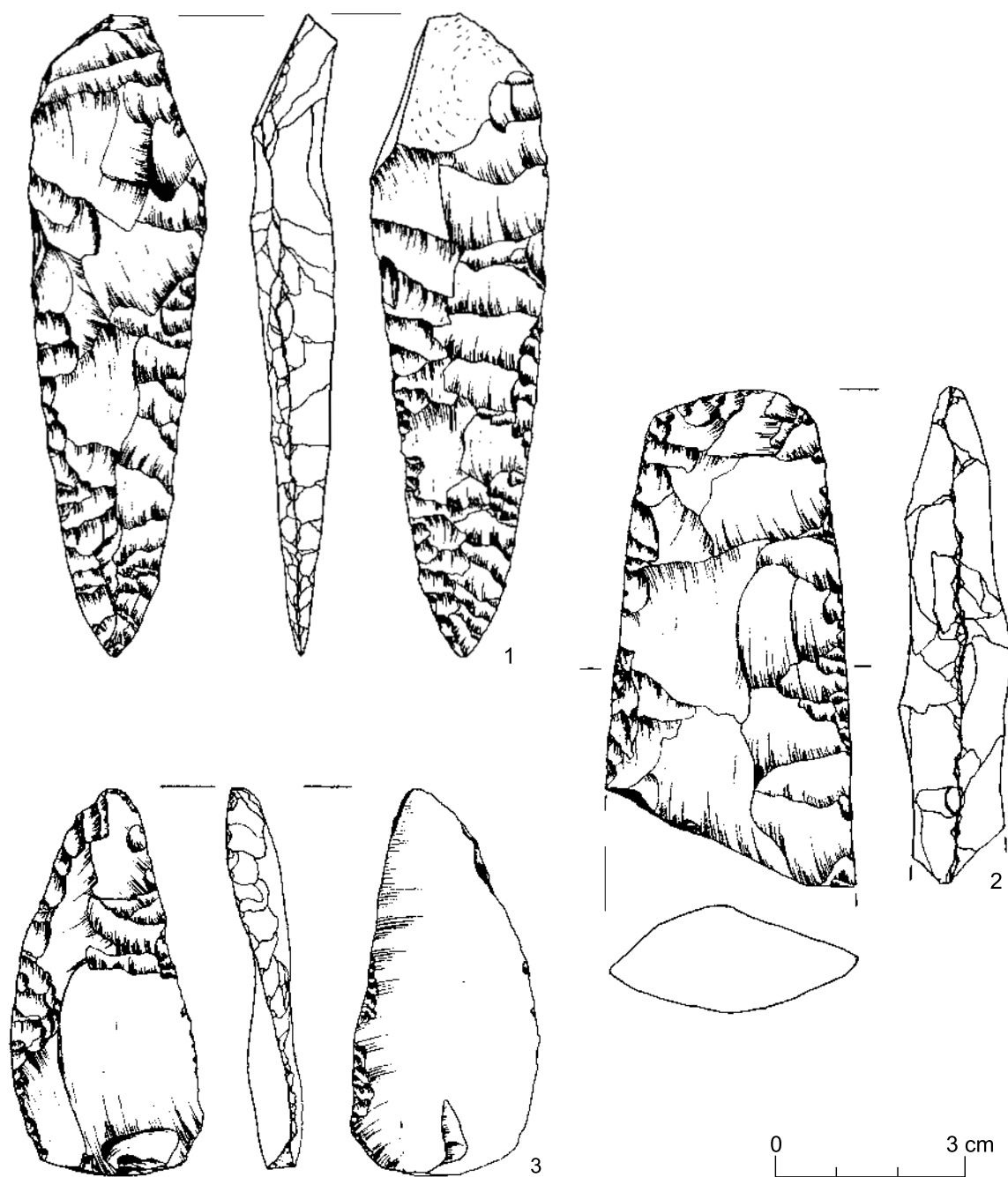


Ryc. 97. Wybór krzemiennych ostrzy szyletów z obszaru północnego Podlasia: 1 – Juchnowiec, stan.?, gm. Juchnowiec Kościelny; 2 – okolice Siemianówki (kontekst bliżej nieznan), gm. Narewka; 3 – Zasady, stan. ?, gm. Gródek (wg Matuszewska i in. 2006b)

Fig. 97. Selection of flint dagger blades from the region of northern Podlachia: 1 – Juchnowiec, site?, Juchnowiec Kościelny municipality; 2 – vicinity of Siemianówka (unknown context), Narewka municipality; 3 – Zasady, site ?, Gródek municipality (acc. Matuszewska et al. 2006b)

Supraśl (Wawrusiewicz, Bienia 2014, s. 129). W obydwu przypadkach wśród materiałów zabytkowych wystąpiła ceramika, którą można łączyć z komponentem subneolitycznym i przetworzoną stylistyką „pucharową” (por. rozdz. 6). Oprócz tego w Żółtkach odkryto fragmenty naczyń PDz (Wawrusiewicz, Bienia 2014, ryc. 3:3), a w Złotorii odnaleziono m. in. niewykończone szylety krzemienne (Ryc. 98:1), związane z funkcjonującą w tym miejscu wyspecjalizowaną pracownią krzemieniarską.

p. 129). Materials from both included pottery which could be associated with the sub-Neolithic and already transformed „beaker” style (cf. chap. 6). Apart from that, a fragment of a BB vessel was found in Żółtki (Wawrusiewicz, Bienia 2014, fig. 3:3), and, inter alia, unfinished flint daggers connected with the local specialized flint workshop were discovered in Złotoria (Fig. 98:1). Considering the locality, it could be understood that such a spatial plan of settlements in this place was a strategic



Ryc. 98. Złotoria, stan. 56, gm. Choroszcz. Wybór przedmiotów krzemienych z pracowni

Fig. 98. Złotoria, site 56, Choroszcz municipality. Selection of flint artefacts from workshops

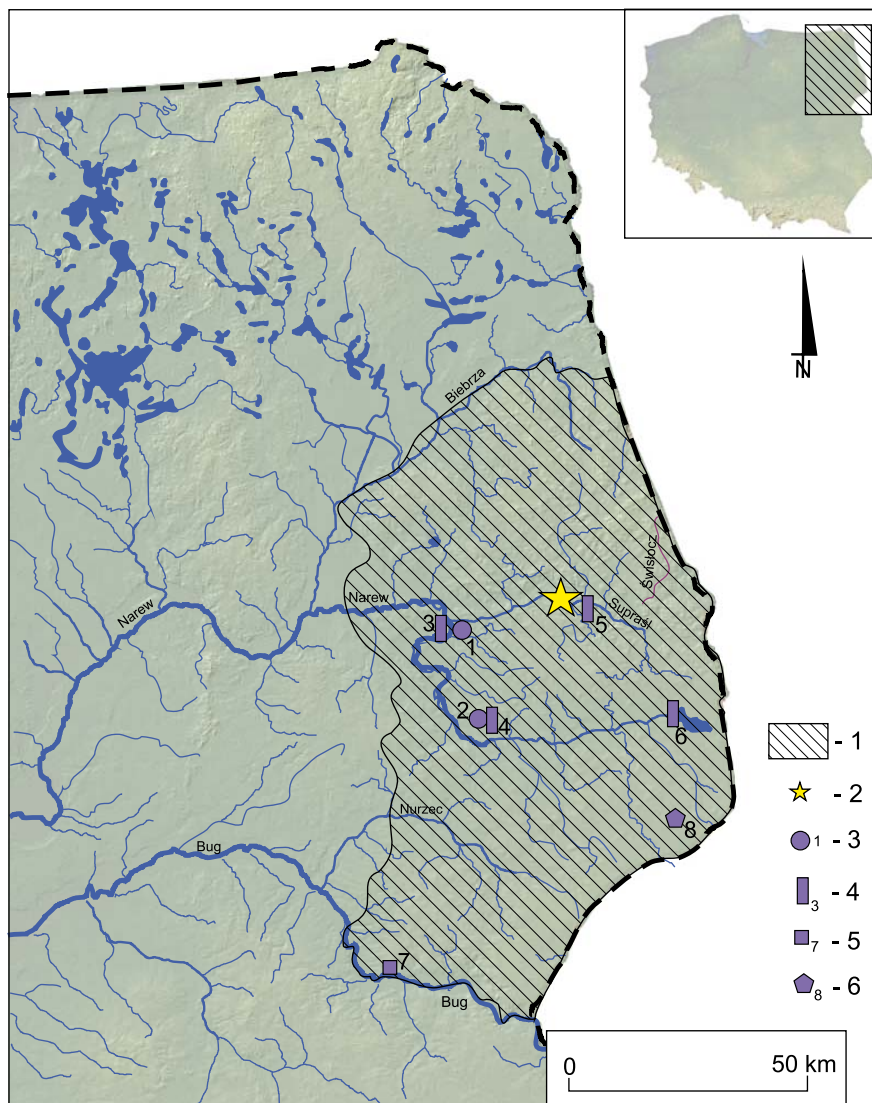
Biorąc pod uwagę warunki terenowe można odnieść wrażenie, że taki układ osad w tym miejscu miał znaczenie strategiczne z perspektywy kontroli lokalnego odcinka szlaku komunikacyjnego, biegnącego rzeką Supraśl i Narew (Ryc. 101).

Od czasu odkrycia obiektu o charakterze funeralno-obrzędowym na stanowisku 3 w Supraślu, jego identyfikacji kulturowej oraz stwierdzenia, że materiały w nim zawarte nie mają cech wspólnych z najbliższymi, środkowoeuropejskimi enklawami PDz, zrodziły się dwa pytania. Pierwsze z nich to: z jakimi terenami, zajęтыми przez PDz można połączyć eko- i artefakty

importance from the perspective of supervision of the local portion of the communication route which run along the Supraśl and Narew Rivers (Fig. 101).

Two questions arose ever since the funerary-ritual feature was discovered at site 3 in Supraśl, its cultural affiliation was identified, and it was established that the materials did not share common traits with the nearest Central-European BB enclaves. The first is: what territories occupied by the BB could be connected with the eco- and artefacts deposited in the feature? The other is: where could these people, who performed their ritual in that very spot, have come from? As opposed to what it





Ryc. 99. Lokalizacja znalezisk związanych z Pucharami Dzwonowatymi na północnym Podlasiu. 1 – zasięg obszaru; 2 – lokalizacja stanowisk archeologicznych w Supraślu; 3 – lokalizacja znalezisk ceramiki PDz: Złótki, stan. 6, gm. Choroszcz (1), Hołówki Małe, stan. 1, gm. Juchnowiec Kościelny (2); 4 – lokalizacja znalezisk krzemiennych ostrzy sztyletów: Złotoria, stan. 56, gm. Choroszcz (3), Juchnowiec, stan.?, gm. Juchnowiec Kościelny (4), Zasady, stan. ?, gm. Gródek (5), okolice Siemianówki, gm. Narewka (6); 5 – kamienny prostownik strzał: Drohiczyn-Kozarówka, gm Drohiczyn (por. Dąbrowski 1997); 6 – ostrze typu Palmela: Czerlonka, gm. Białowieża

Fig. 99. Location of discoveries associated with Bell Beakers in the region of northern Podlachia. 1 – range of the area; 2 – location of archaeological sites in Supraśl; 3 – location of BB pottery discoveries: Złótki, site 6, Choroszcz municipality (1), Hołówki Małe, site 1, Juchnowiec Kościelny municipality (2); 4 – location of flint dagger blades discoveries: Złotoria, site 56, Choroszcz municipality (3), Juchnowiec, site?, Juchnowiec Kościelny municipality (4), Zasady, site ?, Gródek municipality (5), okolice Siemianówki, Narewka municipality (6); 5 – stone arrow straightener: Drohiczyn-Kozarówka, Drohiczyn municipality (cf. Dąbrowski 1997); 6 – point of Palmela type: Czerlonka, Białowieża municipality

złożone w obiekcie? Drugie zaś brzmi: skąd mogli przybyć ludzie sprawujący w tym miejscu swoje obrzędy? Wbrew pozorom obydwa pytania nie muszą dotyczyć tego samego obszaru, bowiem powszechnie przyjmuje się założenie, że ludność PDz szybko rozprzestrzeniała się z Półwyspu Iberyjskiego na znaczne obszary szeroko rozumianej zachodniej i środkowej Europy. Fenomen „pucharowy” objął swoim zasięgiem na północy m.in. Wyspy Brytyjskie i Jutlandię, na wschodzie Małopolskę, a na południu Sycylię, docierając także przez Gibraltar do Afryki (Ryc. 5). Podczas tej „migracji”, czy raczej tych „migracji” asortyment podstawowych cech

might seem, the two questions do not necessarily need to concern the same region since it is now generally accepted that the BB people rapidly spread from the Iberian Peninsula to extensive territories of broadly understood Western and Central Europe. The “beaker” phenomenon reached, among others, the British Isles and Jutland in the north, Lesser Poland in the east, and in the south – Sicily as well as Africa via Gibraltar (Fig. 5). During that “migration”, or rather these “migrations”, the selection of the basic distinctive features was transformed and even altered, which was explained by a certain cultural integration with the local communities



Ryc. 100. Ostrze typu Palmela, Czerwonka, stan.?, gm. Białowieża

Fig. 100. Point of Palmela type, Czerwonka, site?, Białowieża municipality

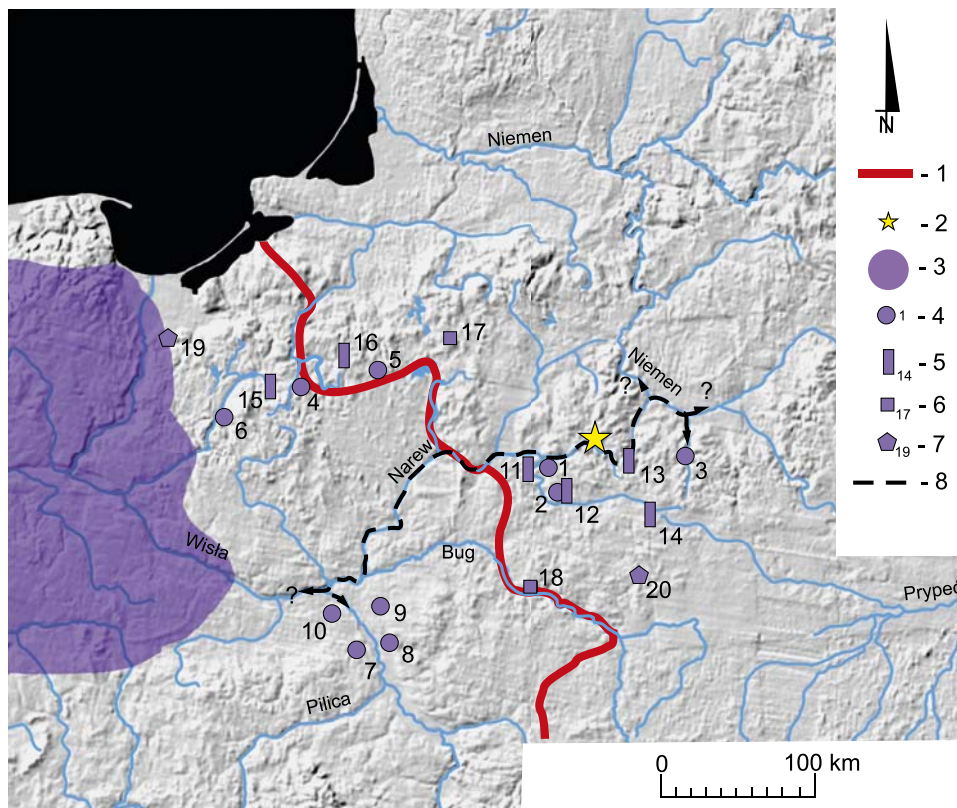
dystynktywnych ulegał przekształceniom, a nawet pewnym zmianom, co tłumaczono swoistą integracją kulturową z lokalnymi społecznościami (Wyszomirski 1974 – tdl). Ponieważ wędrówki były wielokierunkowe, uznano, że nie należy łączyć ich z próbą opanowywania coraz to nowych obszarów (jak, np. wędrówki ludów u schyłku Imperium Rzymskiego), lecz raczej jako organizowanie i przejmowanie szlaków handlowych, czy też poszukiwanie cennych surowców (Czebreszuk, Makarowicz 1995, s. 169 – tdl). Taka wielokierunkowość, połączona z powrotami do terenów wyjściowych została określona przez E. Sangmeister'a jako rozchodzenie się prądu głównego (początkowego) i towarzyszących mu prądów zwrotnych (Sangmeister 1967, s. 396n).

W tym miejscu należy wspomnieć także o alternatywnej (wędrówka pakietu kulturowego) propozycji wyjaśniającej tak szybkie rozprzestrzenianie się wzorca kulturowego PDz z jednoczesnymi lokalnymi zmianami. Zaproponował je w 1977 r. S. Shennan (za Renfrew 2001, s. 122) zakładając, że nie tyle były to wędrówki grup ludzi, ile przejmowanie pewnych oznak prestiżu i pozycji społecznej przez sąsiadujące ze sobą ugrupowania, nie związane z samą kulturą PDz.

(Wyszomirski 1974 – more references *ibid.*). Since the migrations followed different directions it was suggested that they were not connected with attempts to conquer new territories (as in the case of the Migration period at the end of the Roman Empire), but rather to organize and take control of trade routes or search for valuable resources (Czebreszuk, Makarowicz 1995, p. 169 more references *ibid.*). Such multi-directional course, paired with recurrent returns to the places of origin, was defined by E. Sangmeister as the diffusion of the original (initial) current accompanied by reverse currents (Sangmeister 1967, p. 396ff.).

An alternative (cultural package) explanation for such a rapid diffusion of the BB cultural model with simultaneous local changes should also be mentioned. It was suggested by S. Shennan in 1977 (as cited by Renfrew 2001, p. 122) and it assumed that these were not migrations of groups of people but rather adoption of certain signs of prestige and social status by neighbouring communities, not connected with the BB culture itself.

What is astonishing in the case of site 3 in Supraśl, is the resemblance of the artefacts discovered in the funerary-ritual feature, mainly pottery, to the vessels



Ryc. 101. Lokalizacja znalezisk łączonych z Puchami Dzwonowatymi na obszarze zachodniej rubieży strefy leśnej Europy Wschodniej.

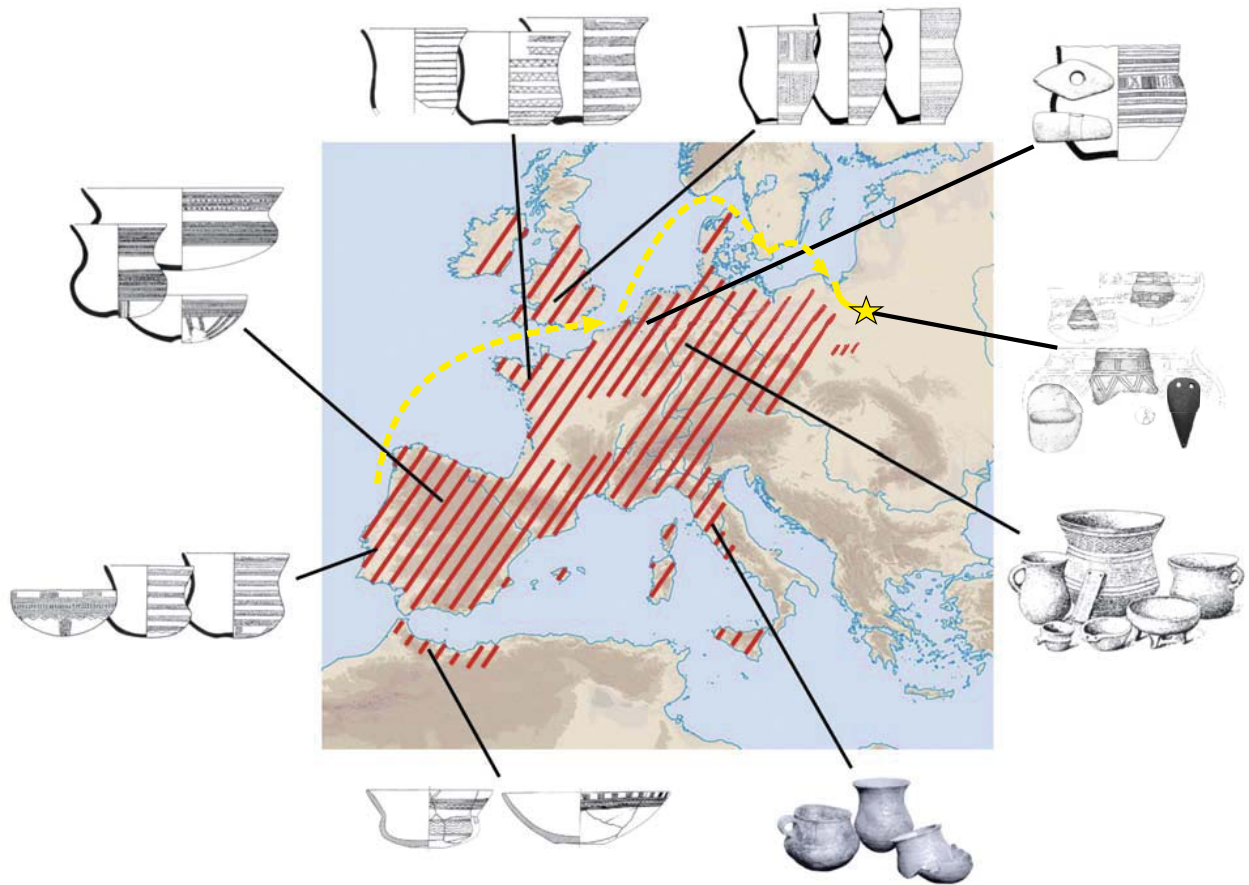
1 – pogranicze fizycznogeograficzne Zachodu i Wschodu Europy (wg Kondracki 2002); 2 – lokalizacja stanowisk archeologicznych w Supraślu; 3 – wschodnia część zasięgu ekumeny PDz (wg Czebreszuk, Szmyt 2012); 4 – lokalizacja znalezisk ceramiki PDz: Złótki, stan. 6, gm. Choroszcz (1), Hołówki Małe, stan. 1, gm. Juchnowiec Kościelny (2), Krasnasyełski, stan. 5 (3), Ząbie, stan. X, gm. Olsztynek (4), Szestno, stan. II, gm. Mrągowo (5), Samborowo, stan. X, gm. Ostruda (6), Linin, stan. 5, gm. Góra Kalwaria (7), Śniadków Górny, stan. IV, gm. Sobienie-Jeziory (8), Drewnica, stan. ?, gm. Zabki (9), Michałów, stan. ?, gm. Klembów (10) (wg Czebreszuk 2001b; Matuszewska 2004; Wawrusiewicz, Bienia 2014; Manasterski 2014b; 2015c z uzupełnieniami autorów); 5 – lokalizacja znalezisk krzemianych ostrzy sztyletów: Złotoria, stan. 56, gm. Choroszcz (11), Juchnowiec, stan.?, gm. Juchnowiec Kościelny (12), Zasady, stan. ?, gm. Gródek (13), okolice Siemianówki, gm. Narewka (14), Ostróda, stan. ?, gm. Ostruda (15), Czerwonka, stan. ?, gm. Biskupiec (16) (wg Gaerte 1929; Matuszewska et al 2004b); 6 – kamienne prostowniki strzał: Dudka, stan. 1, gm. Wydmyny (17); Drohiczyn-Kozarówka, gm Drohiczyn (18) (wg Dąbrowski 1997; Gumiński, Kowalski 2011); 7 – znaleziska przedmiotów metalowych: Malbork, gm. Malbork (19); Czerlonka, stan. ?, gm. Białowieża (20); 8 – prawdopodobny przebieg szlaku komunikacyjnego łączącego dorzecze Wisły i Niemna

Fig. 101. Location of discoveries associated with Bell Beakers in the area of the western border of the forest zone of Eastern Europe. 1 – physico-geographical border of the West and East of Europe (acc. Kondracki 2002); 2 – location of archaeological sites in Supraśl; 3 – eastern portion of the range of BB ecumene (acc. Czebreszuk, Szmyt 2012); 4 – location of BB pottery discoveries: Złótki, site 6, Choroszcz municipality (1), Hołówki Małe, site 1, Juchnowiec Kościelny municipality (2), Krasnasyełski, site 5 (3), Ząbie, site X, Olsztynek municipality (4), Szestno, site II, Mrągowo municipality (5), Samborowo, site X, Ostruda municipality (6), Linin, site 5, Góra Kalwaria municipality (7), Śniadków Górny, site IV, Sobienie-Jeziory municipality (8), Drewnica, site ?, Zabki municipality (9), Michałów, site ?, Klembów municipality (10) (acc. Czebreszuk 2001b; Matuszewska 2004; Wawrusiewicz, Bienia 2014; Manasterski 2014b; 2015c supplemented by authors); 5 – location of flint dagger blades discoveries: Złotoria, site 56, Choroszcz municipality (11), Juchnowiec, site?, Juchnowiec Kościelny municipality (12), Zasady, site ?, Gródek municipality (13), okolice Siemianówki, Narewka municipality (14), Ostróda, site ?, Ostruda municipality (15), Czerwonka, site ?, Biskupiec municipality (16) (acc. Gaerte 1929; Matuszewska et al. 2004b); 6 – stone arrow straighteners: Dudka, site 1, Wydmyny municipality (17); Drohiczyn-Kozarówka, Drohiczyn municipality (18) (acc. Dąbrowski 1997; Gumiński, Kowalski 2011); 7 – discoveries of metal objects: Malbork, Malbork municipality (19); Czerlonka, site ?, Białowieża municipality (20); 8 – probable course of communication route connecting drainage basins of the Vistula and Neman Rivers

W przypadku znalezisk ze stanowiska 3 w Supraślu zadziwiające jest podobieństwo artefaktów odkrytych w obiekcie funeralno-obrzędowym, a głównie ceramiki, do naczyń powszechnych w południowo-zachodnio- i zachodnioeuropejskich ugrupowaniach PDz. Najwięcej jednak analogii można doszukać się w tej grupie artefaktów na terenie Hiszpanii. Inne przedmioty towarzyszące ceramice, takie jak paciorki bursztynowe prowadzą na

commonly found in south-western and western BB communities. Most analogies in this group of artefacts can be indicated in Spain. Other artefacts discovered together with the pottery, such as amber beads imply the British Isles, and the stone artefacts have analogies in the south-western and south-eastern coastal regions of the Baltic Sea. It is also interesting that in the Masurian Lake District, i.e. the region between the Baltic Sea and





Ryc. 102. Zgeneralizowana mapa fenomenu Pucharów Dzwonowatych z lokalizacją odkryć z Supraśla i prawdopodobnym kierunkiem migracji (wg Garrido-Pena 2007 z uzupełnieniami autorów)

Fig. 102. Generalized map of the Bell Beaker phenomenon with location of discoveries from Supraśl and probable direction of migration (acc. Garrido-Pena 2007 supplemented by authors)

Wyspy Brytyjskie, a kamienne na południowo-zachodnie i południowo-wschodnie pobraża Bałtyku. Interesujący jest również fakt, że na Pojezierzu Mazurskim, a więc na obszarze pomiędzy Bałtykiem a Podlasiem znajdują się stanowiska archeologiczne (Ząbie stan. X i Szestno, stan. II), na których znaleziono ułamki naczyń PDz. Wykazywały one pewne podobieństwa zarówno do tych z Supraśla, jak też do południowo-zachodnio- i zachodnioeuropejskich. Znamienny jest również fakt, że poza wymienionymi znaleziskami mazurskimi na innych terenach sąsiadujących z Podlasiem brakuje materiałów, które można łączyć z PDz. Natomiast z terenów znacznie bardziej oddalonych na południe, tj. w Małopolsce i na Śląsku oraz na zachód, czyli na Kujawach znane są materiały PDz, lecz wykazujące się znacznymi odmiennościami od tych z Supraśla (por. Bukowska-Gedigowa 1965; Machnik 1979; Wojciechowski 1989; Czebreszuk 1996, s. 113-147; Budziszewki, Włodarczak 2010). Taka sytuacja wskazuje najpewniej, że w przypadku Podlasia mamy do czynienia nie z wędrówką pakietu kulturowego PDz, który przecież według założeń powinien być przyjmowany od sąsiadów i lokalnie modyfikowany,

Podlachia, there are archaeological sites (Ząbie site X and Szestno, site II), where fragments of BB vessels were found. They displayed certain similarities to those from Supraśl as well as to the ones from the south-western and western Europe. Another significant fact is that apart from the mentioned Masurian sites, materials which could be associated with the BB cannot be found in regions adjacent to Podlachia. Nevertheless, BB materials are known from regions located much farther to the south, i.e. Lesser Poland and Silesia, as well as to the west, i.e. Cuyavia, even though they vary significantly from the ones from Supraśl (cf. Bukowska-Gedigowa 1965; Machnik 1979; Wojciechowski 1989; Czebreszuk 1996, pp. 113-147; Budziszewki, Włodarczak 2010). Such circumstances most probably imply that in Podlachia it was not diffusion of BB cultural package, which by definition should be adopted by neighbouring communities and locally adapted, but arrival of a group (groups) of people that should be identified with the BB culture, not in its central- but western-European variety (Fig. 102). Judging from the presence of analogies to sources from one BB province and the absence of references to others,

lecz przybyciem grupy (lub grup) ludności, którą można identyfikować z kulturą PDz i to w wersji nie środkowo- lecz zachodnioeuropejskiej (Ryc. 102). Uwzględniając analogie do źródeł jednych prowincji PDz oraz brak odniesień do innych można skonstatować, że omawiane źródła z Supraśla, związane są z przybyciem na ten teren ludności wywodzącej się kulturowo z szeroko rozumianej Europy Zachodniej, nie wykluczając ich pierwotnego pochodzenia iberyjskiego. W swojej wędrówce, która mogła trwać nawet dłużej niż jedno pokolenie (por. rozdz. I.4) następowała akceptacja i zastosowanie innych surowców do wytwarzania przedmiotów prestiżowych (np. sztyletów i ozdób). Zapewne zmiany dotyczyły także sfery duchowej, co odzwierciedliło się zamianą inhumacji na ciałopalenie. Wędrówki PDz po kontynencie europejskim są potwierdzone i różnie interpretowane, lecz zawsze łączone ze szlakami wymiany, eksploatacją surowców i powstawaniem elit. W tym miejscu należy zatem postawić pytanie, co spowodowało ich przybycie aż na Podlasie i dlaczego wybrano drogę przez Mazury, a nie Wisłę od jej ujścia i dalej Narwią do Suprasli (Ryc. 101)? Odpowiedź na to pytanie nie jest prosta, a na obecnym etapie badań jedynie hipotetyczna. Można założyć, że powodem ich pojawienia się nad południowo-wschodnim pobrzeżem Bałtyku mógł być bursztyn, pozyskiwany i obrabiany w lokalnych pracowniach od co najmniej połowy IV tys. przed Chr. (por. Mazurowski 1983, s.79n; 2014, s. 27n). Zbiegałoby się to z wstępnymi ustaleniami chronologii źródeł z obiektu funeralno-obrzędowego z Supraśla (por. rozdz. I.3.1.3). Dlaczego więc, jeśli powodem był bursztyn i najpewniej szlaki jego dystrybucji, to nie znajdujemy zarówno wokół Zatoki Gdańskiej, jak też wzdłuż biegu Wisły, wpadającej przecież do tej Zatoki, podobnych artefaktów do tych identyfikowanych na Mazurach i Podlasiu. Zapewne powodem była niedostępność strefy dolnego biegu tej rzeki łącznie z jej ujściem. Nie chodzi tu jednak o warunki przyrodnicze, lecz kulturowe, bowiem jak sądzi R. F. Mazurowski strefa bursztynodajna była ściśle kontrolowana przez konkretne grupy (Mazurowski 2005, s. 112). Najpewniej w strefie przyujściowej były to społeczności KRz, a nieco dalej w górę Wisły – KI (por. Manasterski 2009, s. 92). Być może takim obszarem, na którym udała się współpraca przybyłej z zachodu grupy PDz z lokalnymi społecznościami jest strefa nad Zalewem Wiślanym, o czym pośrednio mogą świadczyć fragmenty naczyń z udziałem komponentu PDz z Suchacza (Manasterski 2012) i okolic Kaliningradu<sup>37</sup>.

it can be concluded that the sources from Supraśl are related to an influx of people whose cultural origin was connected with broadly understood western Europe, not excluding their original Iberian provenance. During their migration, which possibly lasted even more than a generation (cf. chap. I.4), they accepted and adopted new raw materials to manufacture prestigious objects (e.g. daggers and ornaments). The changes probably also affected the spiritual sphere, which was reflected by replacement of inhumation with cremation. BB migrations on the European continent are confirmed and interpreted in a variety of ways, but they are always associated with routes of exchange, exploitation of resources and formation of elites. It should be asked then what caused their arrival in Podlachia and why they chose the route via Masuria and not along the Vistula River starting from its mouth and next along the Narew River to the Supraśl River (Fig. 101)? The answer is not easy and can only be hypothetical at this stage of research. It could be assumed that the reason for their arrival in the south-eastern coastal area of the Baltic Sea was amber, procured and then processed in local workshops from at least mid-4th millennium BC (cf. Mazurowski 1983, p.79ff.; 2014, p. 27ff.). It would coincide with preliminary results of chronological analysis of sources from funerary-ritual feature in Supraśl (cf. chap. I.3.1.3). If amber and possibly its routes of distribution were the reason, then why artefacts similar to the ones identified in Masuria and Podlachia are not found in the area of the Bay of Gdansk or along the course of the Vistula River which flows into the Bay? It is probably a consequence of inaccessibility of the lower course of the river together with its mouth. What is involved here, are not environmental conditions but cultural factors since, according to R. F. Mazurowski, the zone rich in amber was strictly controlled by particular groups (Mazurowski 2005, p. 112). It was probably the RzC in the river mouth area and slightly up its course – the IC (cf. Manasterski 2009, p. 92). It is possible that the area along the Vistula Lagoon is a region where cooperation of a BB group from the West with a local community was fruitful, as suggested by fragments of vessels with BB component from Suchacz (Manasterski 2012) and from vicinity of Kaliningrad<sup>37</sup>. The penetration of the interior was likely to begin there (Fig. 101; 102). The question why south-eastern direction was followed remains open. Perhaps, which is quite probable, good quality flint raw material was required, and it was mined

<sup>37</sup> Dane uzyskane od dr. E. Zalcmana z Rosyjskiej Akademii Nauk.

<sup>37</sup> Information received from dr E. Zalcman from the Russian Academy of Sciences.



Z tego najpewniej obszaru zaczęła się penetracja interioru (Ryc. 101; 102). Otwarta jednak nadal pozostaje kwestia dlaczego wybrano kierunek południowo-wschodni. Być może, co jest wielce prawdopodobne, mogło chodzić o dobrej jakości surowiec krzemienisty, którego złoża były już ówczesnie eksploatowane w Krasnym Siole na Białorusi (por. Gurina 1976). Biorąc pod uwagę odkrycia z Supraśla i okolic, w tym także z miejscowości Żółtki i Złotoria można sądzić, że w grę wchodziłoby nie tylko wydobywanie, lecz także, a może przede wszystkim wyspecjalizowana wytwórczość i dystrybucja, a zapewne także kontrola regionalnych szlaków komunikacyjnych (por. Czebreszuk, Makarowicz 1995, s. 169). Tłumaczyłoby to również różne stany synkretyzmów zachodzących między PDz a ugrupowaniami lokalnymi, takimi jak KNi, KCSz, a dalej na zachód także GL. Pojawienie się w rejonie Supraśla społeczności „pucharowej” nie wpłynęło jednak na zmianę obrazu lokalnego środowiska, o czym świadczą wyniki badań profili palinologicznych pobranych z torfowiska Maliniak (por. rozdz. II.2). Na ich podstawie należy sądzić, że przybysze nie przyczynili się do rozpowszechnienia rolnictwa, lecz dostosowali się oni do miejscowego, tradycyjnego systemu gospodarczego, polegającego głównie na zbieractwie i łowiectwie, co najwyżej uzupełnianego pasterską hodowlą (por. rozdz. 3.2.1.1.2).

Można zatem postawić hipotezę, że społeczności PDz pojawiając się w okolicach Supraśla weszły w istniejącą sieć makroregionalnych powiązań kulturowych i gospodarczych. Sama rzeka Supraśl była już ważnym, jeśli nie kluczowym elementem szlaku komunikacyjnego łączącego dorzecze Narwi i Niemna (Ryc. 101). Jego funkcjonowanie potwierdzone jest już w okresie środkowego neolitu i wiąże się z kierunkiem penetracji zachodniej rubieży strefy leśnej Europy Wschodniej przez społeczności KPL (por. Wawrusiewicz 2011, s. 22). Należy sądzić, że przebieg rzek Narew-Supraśl-Świsłocz-Niemen wyznaczał jeden z najważniejszych, istniejących pod koniec neolitu szlaków komunikacyjnych, łączących dwie odmienne strefy kulturowo-geograficzne Europy (Zachodu – Niziny Środkowoeuropejskiej i Wschodu – zachodnia część Niziny Wschodniobałtycko-Białoruskiej; por. Wawrusiewicz 2011, s. 17-19). Czy dalej na wschód ukierunkowane były one na rejon rzeki Roś i tamtejszych wychodni krzemienia? Odpowiedź na to pytanie wymagać będzie dalszych studiów o zasięgu makroregionalnym.

then in Krasnesyełski in Belarus (cf. Gurina 1976). Bearing in mind the discoveries from Supraśl and its vicinity, including Żółtki and Złotoria, it can be concluded that the objective was not only mining, but also specialized manufacture and distribution, and possibly control of the regional communication routes as well (cf. Czebreszuk, Makarowicz 1995, p. 169). Likewise, it would explain different degrees of syncretism between the BB and the local communities, such as the NC and CWC, and farther west also the LG. The appearance of a “beaker” community in the vicinity of Supraśl did not affect the image of the local environment, which is supported by the results of the analysis of palynological profiles samples from Maliniak peat bog (cf. chap. II.2). On that basis it can be supposed that the newcomers did not contribute to the development of agriculture but adapted to the local traditional economic system which mainly relied on gathering and hunting, perhaps supplemented with pastoralism (cf. chap. 3.2.1.1.2).

Thus such a hypothesis can be put forward: BB communities which appeared in the vicinity of Supraśl joined the existing network of cultural and economic macroregional relationships. The Supraśl River itself was already an important, if not most significant element of the communication route connecting the drainage basins of the Narew and Neman Rivers (Fig. 101). Its exploitation is confirmed as early as in the mid-Neolithic and it is related to the direction along which the FBC penetrated the western border of the forest zone of Eastern Europe (cf. Wawrusiewicz 2011, p. 22). It should be supposed that the courses of Narew-Supraśl-Świsłocz-Neman rivers were the line of one of the most important communication routes which existed at the end of the Neolithic, connecting two culturally and geographically diverse European zones (the West – North European Plain and the East – West Baltic-Belarusian Lowland; cf. Wawrusiewicz 2011, pp. 17-19). Did they intend to move farther east to the region of the Ros River and the flint outcrops located there? The answer requires further studies at macroregional level.

## 6. Łowcy-zbieracze a „cywilizacja” Pucharów Dzwonowatych. Relacje obustronne jako ważny czynnik transformacji kulturowej na przełomie epoki kamienia i brązu

### 6. Hunter-gatherers and the „civilization” of Bell Beakers. Mutual relations as a significant factor of cultural transformation at the end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age

Jak już wspomniano w poprzednich rozdziałach w drugiej połowie III tys. przed Chr. obszar Podlasia był zasiedlony głównie przez ludność KNi, pośród której egzystowały grupy KCSz. Między obydwoma ugrupowaniami nie dochodziło jednak do dyfuzji kulturowej, co potwierdza brak lepiej czytelnych materiałów synkretycznych łączących cechy obu ugrupowań. W tak ugruntowanym środowisku kulturowym pojawia się zupełnie nowa jakość, jaką reprezentują przybysze związani z PDz. Jak można sądzić na podstawie obecnego stanu badań, wywarli oni wpływ na obydwie lokalne środowiska kulturowe. Prawdopodobnie dochodziło tu do niezależnych relacji bilateralnych PDz-KNi i PDz-KCSz. O ile jednakże współcześnie dysponujemy stosunkowo dobrze rozpoznaną bazą źródłową, potwierdzającą pierwsze z wymienionych zjawisk (por. rozdz. I.3.2; I.5), to skrajnie skromna wydaje się baza źródłowa związana z drugim kierunkiem oddziaływań.

Taka sytuacja może wzbudzać zdziwienie co najmniej z dwóch powodów. Po pierwsze w literaturze przedmiotu panuje pogląd, że społeczności PDz wchodziły w reakcje z różnymi ugrupowaniami szeroko pojętego kręgu KCSz, co najczęściej objawiało się absorpcją pewnych wzorców kulturowych, czytelnych w ceramice, czy też w artefaktach krzemienych (por. np. Wyszomirski 1974, s. 102n; Czebreszuk, Makarowicz 1995, s. 164n; Czebreszuk 2001a, s. 116n – tdl). W innym ujęciu PDz były „dawcą” pakietu kulturowego, przyjmowanego i częściowo modyfikowanego przez „elity”, m. in. „świata sznurowców” (por. np. Czebreszuk, Makarowicz 1995, s. 169; Czebreszuk 2001a, s. 46, 140-142; Renfrew 2001, s. 122-128). Drugi pogląd zakłada, że PDz mogły oddziaływać wyłącznie na ugrupowania osiągające pewien stopień rozwoju cywilizacyjnego i zhierarchizowania struktur społecznych (por. Whittle 1981, s. 335; Shennan 1986). To właśnie w środowisku kształtujących się wówczas elit miało powstawać zapotrzebowanie na swoiste wyznaczniki prestiżu – symbole pozycji społecznej. Takiej dyferencjacji społecznej nie

As it has already been mentioned in previous chapters, in the second half of the 3<sup>rd</sup> millennium BC the Podlachian region was mainly populated by the people of the NC, with groups of the CWC living among them. There was no cultural diffusion between the two communities, which is supported by the absence of syncretic materials combining attributes of both groups. A completely new quality represented by the BB appeared in such a well-established cultural environment. As it can be concluded from the present state of research, they influenced both local cultural environments. Most probably, independent bilateral relationships were cultivated: BB-NC and BB-CWC. While we are now in possession of a well-identified source base confirming the former (cf. chap. I.3.2; I.5), the source base associated with the latter is extremely limited.

Such a state of affairs can be surprising for at least two reasons. Firstly, literature advocates a notion that BB communities interacted with different groups from a broadly understood circle of the CWC, which usually involved adoption of certain cultural models, noticeable in pottery or flint artefacts (cf. e.g. Wyszomirski 1974, p. 102ff.; Czebreszuk, Makarowicz 1995, p. 164ff.; Czebreszuk 2001a, p. 116ff. – more references *ibid.*). In another perspective, the BB were a “donor” of a cultural package, accepted and partially modified by the “elites” of the CWC, among others (cf. e.g. Czebreszuk, Makarowicz 1995, p. 169; Czebreszuk 2001a, pp. 46, 140-142; Renfrew 2001, pp. 122-128). The second view assumes that the BB could only influence communities which had achieved a certain level of civilization and hierarchization of social structures (cf. Whittle 1981, p. 335; Shennan 1986). This is the circle of elites forming at that time where a need for certain signs of status – symbols of social position would arise. Such social differentiation was not observed among sub-Neolithic hunter-gatherer cultures which included the NC (cf. e.g. Józwiak 2003, pp. 240-245).

dostrzegano jednak w przypadku kultur subneolitycznych łowców i zbieraczy, do których zaliczana jest KNi (por. np. Józwiak 2003, s. 240-245).

Odkrycia z Supraśla prowokują do sformułowania pytań dotyczących charakteru relacji między PDz i ugrupowaniami subneolitycznymi (tu KNi) tej części Europy. O tym, że one istniały świadczą źródła archeologiczne, pochodzące ze stanowiska 6 w Supraślu (por. Rozdz. I.3.2). Otwarta jednak pozostaje kwestia na jakiej zasadzie odbywała się ta swoista synkretyzacja. Czy przebiegała ona tylko jednokierunkowo, tj. społeczność KNi z okolic Supraśla (czy tylko?) przyjmowała niektóre, wybrane cechy kultury PDz, przekształcając je jednak na „treści” możliwe do zaakceptowania (por. rozdz. I.3.2)? Czy następowało też przyjęcie i przekształcenie przynajmniej niektórych wzorców autochtonicznych przez „egzotycznych” przybyszów?

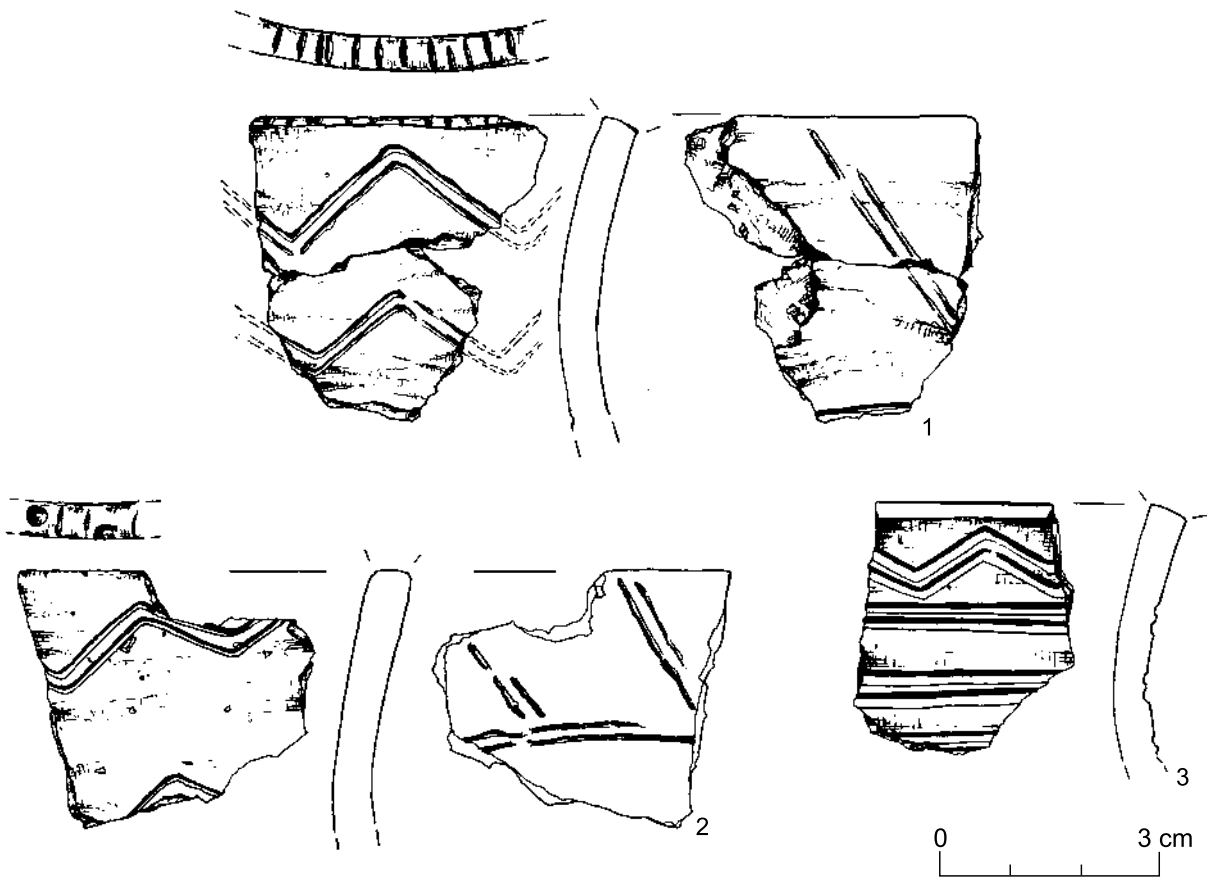
Trudno jest jednoznacznie odpowiedzieć na te pytania. Wiąże się z tym bardzo subiektywny sposób oceny taksonomicznej źródeł archeologicznych, ukierunkowany przede wszystkim na określenie dominującego substratu kulturowego. Jeśli uznamy, że doszło do przyswojenia części nowych składników obcej kultury i zapewne ich przetworzenia, to można przyjąć założenie, że zróżnicowanie widoczne w materiale archeologicznym „ilustruje” zmiany, jakie dokonały się wśród miejscowych społeczności. Proces ten z pewnością nie przebiegał jednotorowo, a jego intensywność i dynamika były silnie zróżnicowane i zależne od wielu czynników kulturowych i środowiskowych. Sądzić można zatem, że wewnętrzne przemiany lokalnych społeczności miały charakter bardzo zróżnicowany, a nawet często ograniczony do konkretnych elementów i mikroregionów osadniczych. Dobrze ilustruje to zjawisko różnorodność aplikacji cech PDz w ceramice (Ryc. 103; 104; 105).

Wobec dokonanej analizy ceramiki, a zwłaszcza porównań wzajemnych relacji w zakresie cech technologicznych i stylistycznych oraz kontekstów jej występowania (np. istniejących układów stratygraficznych) na obydwu stanowiskach w Supraślu, należałoby się także ustosunkować do zagadnienia tzw. ceramiki typu Linin i *horyzontów* linińskich w ceramice KNi. W pierwszym przypadku byłyby to naczynia związane z późną fazą grupy Linin. W zakresie dekoracji charakteryzują się one mniej lub bardziej przekształconym zdobnictwem strefowym, charakterystycznym dla PDz, wykonanym techniką rycia, a w skrajnych przypadkach quasistrefowym (por. Manasterski 2014a). Cechami odróżniającymi tego typu naczynia od innych, wykonanych w podobnej stylistyce a sklasyfikowanych jako „późnoniemeńskie”, jest odmienna technologia i morfologia

The discoveries from Supraśl evoke the need to ask questions concerning the character of the relationships between the BB and sub-Neolithic communities (also the NC) in this part of Europe. The fact that they existed is supported by archaeological sources which came from site 6 in Supraśl (cf. chap. I.3.2). How this particular syncretism was effected remains an open question. Did it travel in one direction, i.e. the NC group from the vicinity of Supraśl (only?) adopted some selected aspects of the BB culture, however, transforming them into “content” which they found acceptable (cf. chap. I.3.2)? Did adoption and transformation of at least some autochthonic models by the “exotic” people take place?

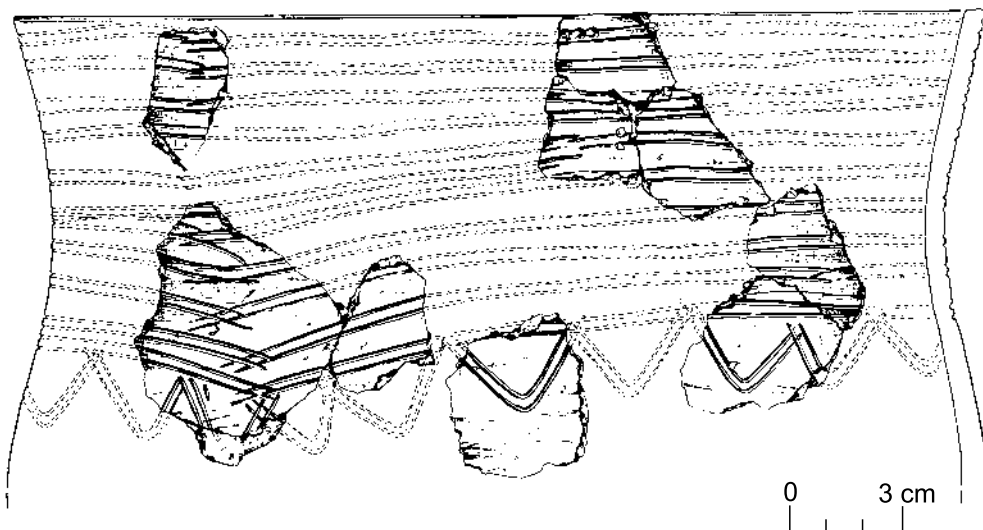
It is difficult to answer these questions unequivocally. It is related to a very subjective manner of taxonomic evaluation of archaeological sources, aiming to, above all, identify the dominant cultural substrate. If we admit that the adoption of new attributes of a foreign culture and most probably also their transformation actually took place, it can be assumed that the diversity noted in the material “illustrates” the changes which transpired among the local communities. The process definitely did not follow a one-track mode of development, and its intensity and dynamics were substantially diversified and depended on many cultural and environmental factors. Thus it could be supposed that internal transformations of local groups were very diverse, and even frequently limited to particular elements or settlement microregions. It is well illustrated by the diversity of applications of BB traits in pottery (Fig. 103; 104; 105).

In the face of the analysis of pottery, especially comparison of mutual relations in terms of technology and style as well as its contexts (e.g. existing stratigraphic configurations) at both sites in Supraśl, it would be relevant to discuss the question of the so-called pottery of the Linin type and Linin horizons in NC pottery. In the case of the former, these would be vessels connected with the late phase of the Linin group. As far as decoration is concerned, they are characterized by more or less transformed zone ornamentation typical of the BB, made with incision technique, and in exceptional cases quasi-zone ornamentation (cf. Manasterski 2014a). Different technology and morphology are the features which distinguish this type of vessels from others, made in a similar style and identified as “late Neman” (cf. Domaradzka 2015). It should be accepted that the vessels are not connected with the manufacture tradition of the NC. Materials corresponding with the LG were mainly documented in Mazovia (cf. Kempisty 1972, pls. II.10; V.8-11; VIII.16; IX. 7; XVI.4; XIX.1; XVI.20; XXVIII.16, 19; 1973; Manasterski 2014a). However,



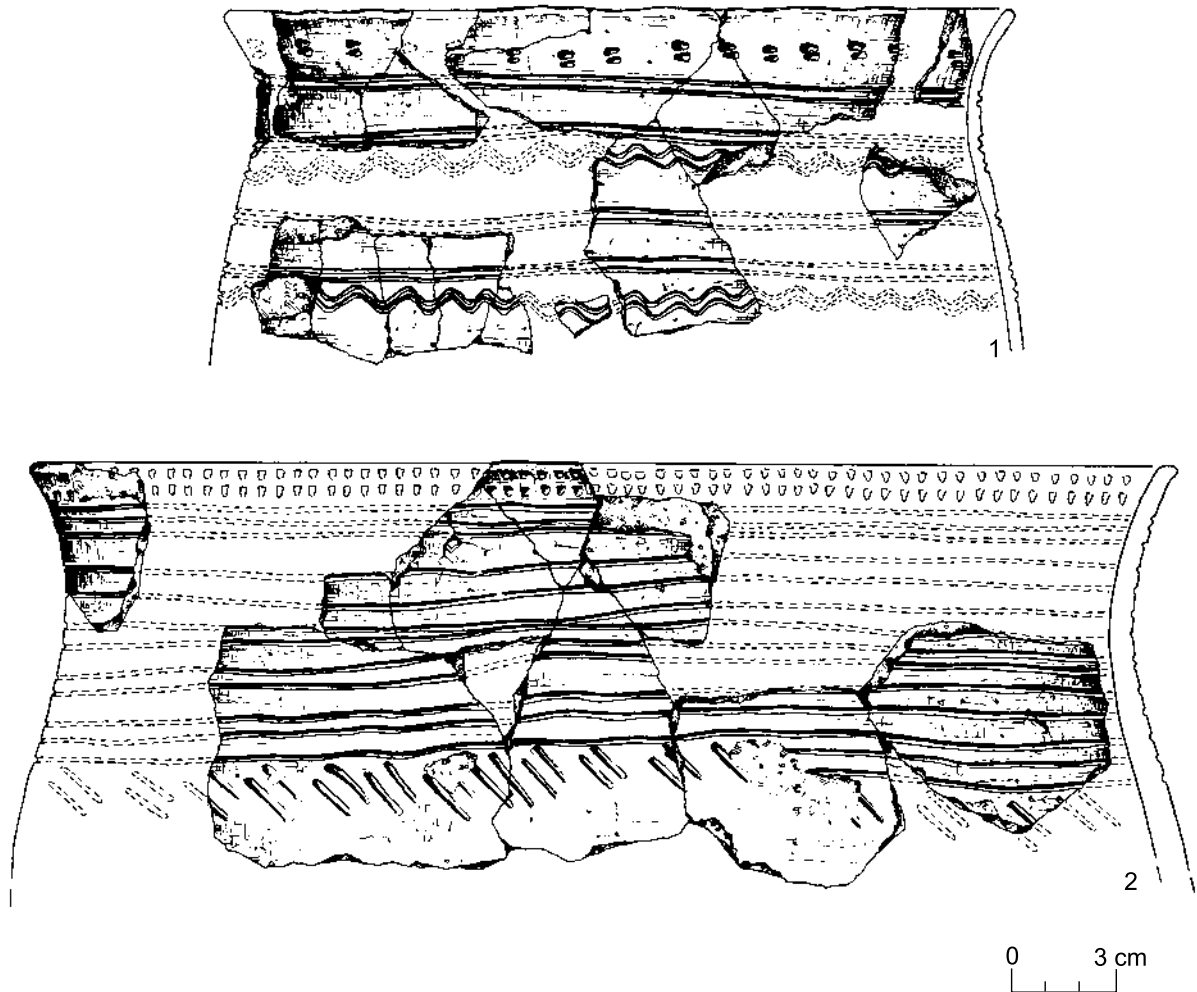
Ryc. 103. Wybór ceramiki o cechach typu Linin z obszaru północnego Podlasia: Złotonia, stan. 56, gm. Choroszcz (1-2); Żółtki stan. 6, gm. Choroszcz (3)

Fig. 103. Selection of pottery with Linin type traits from the region of northern Podlachia: Złotonia, site 56, Choroszcz municipality (1-2); Żółtki site 6, Choroszcz municipality (3)



Ryc. 104. Naczynie o cechach typu Linin odkryte na stanowisku 3 w Supraślu, gm. Supraśl

Fig. 104. Vessel with Linin type traits discovered at site 3 in Supraśl, Supraśl municipality



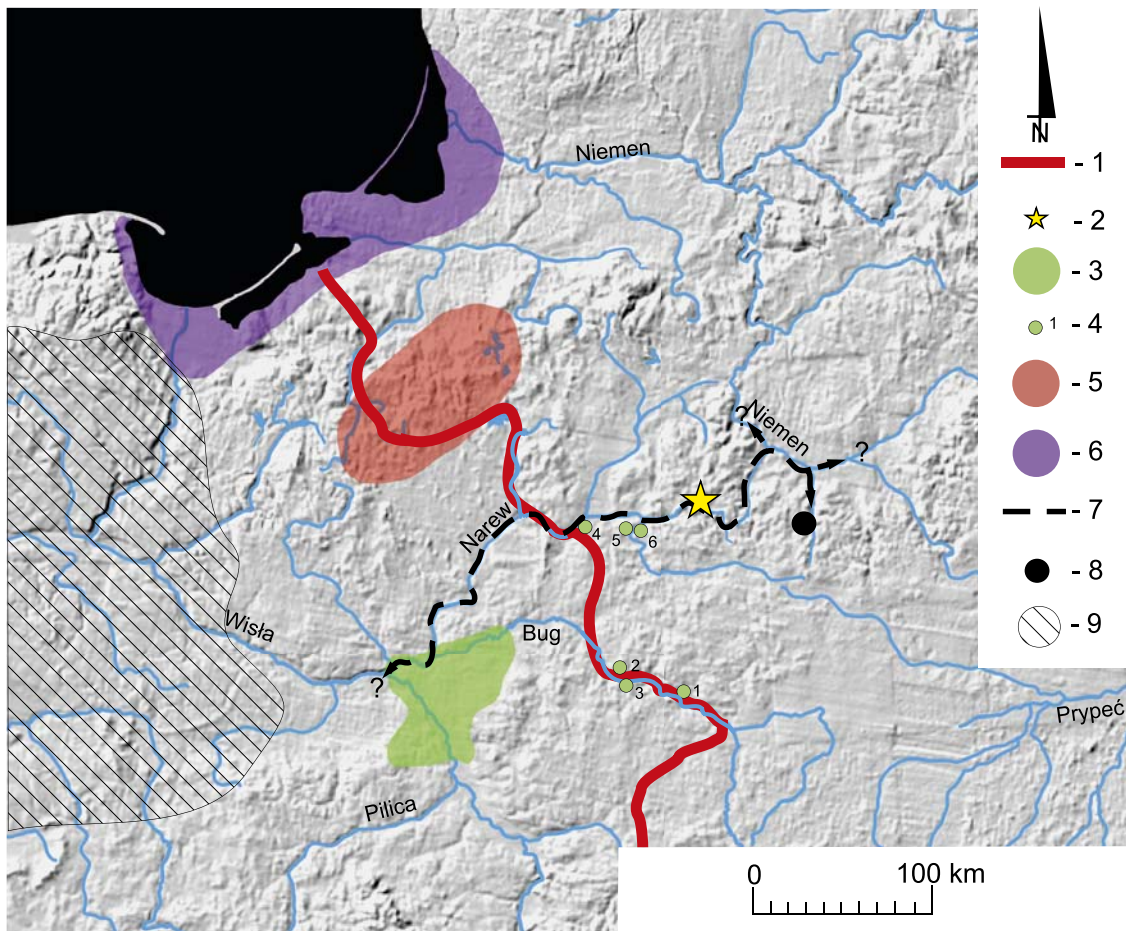
Ryc. 105. Naczynia o cechach typu Linin odkryte na stanowisku 1 w Grądach-Woniecko, gm. Rutki

Fig. 105. Vessels with Linin type traits discovered at site 1 in Grądy-Woniecko, Rutki municipality

(por. Domaradzka 2015). Należy zatem przyjąć, że wspomniane naczynia nie łączą się z tradycją wytwórczości KNi. Materiały odpowiadające GL dokumentowano głównie na Mazowszu (por. Kempisty 1972, tabl. II.10; V.8-11; VIII.16; IX. 7; XVI.4; XIX.1; XVI.20; XXVIII.16, 19; 1973; Manasterski 2014a). Jednakże w mniejszym udziale są one czytelne również na Podlasiu, głównie w dorzeczu środkowej Narwi, co najlepiej ilustruje część ceramiki ze stanowiska w Grądach-Woniecko, położonego w rejonie zbiegu rzek Biebrzy i Narwi (Ryc. 105) oraz z zespołu stanowisk w Żółtkach i Złotorii, znajdujących się w okolicach ujścia Supraśli do Narwi (Ryc. 103). W odróżnieniu jednak od Mazowsza na tych stanowiskach dokumentowano również liczne źródła związane z klasycznym i późnym etapem rozwoju KNi. Trudno obecnie oprzeć się wrażeniu szczególnej zbieżności w lokalizacji wspomnianych punktów osadniczych (Ryc. 106). Zarówno Grądy-Woniecko, jak i zespół stanowisk Żółtki – Złotoria zlokalizowane są w miejscach o znaczeniu „strategicznym”, umożliwiającym „kontrolę”

although represented in a lower number, they can also be noted in Podlachia, mostly in the middle Narew River basin, which is best illustrated by part of the pottery from the site in Grądy-Woniecko, located at the confluence of the Narew and Biebrza Rivers (Fig. 105) and from the complex of sites in Żółtki and Złotoria, situated at the confluence of the Supraśl and Narew Rivers (Fig. 103). As opposed to Mazovia, numerous sources associated with the classic and late NC were documented as well. The locations of these sites seem to represent a particular coincidence (Fig. 106). Both Grądy-Woniecko, and the site complex Żółtki – Złotoria are situated in places of „strategic” meaning, convenient for extending „control” over a likely water communication route which had its course along the Narew and Supraśl Rivers. Can the significance of this communication route be accidental, both in the circle of immigrants associated with the BB (Fig. 101), and among later, syncretic groups combining “beaker” traits and broadly understood LG and NC ones (Fig. 106)? It appears highly unlikely. A hypothesis





Ryc. 106. Lokalizacja zjawisk kulturowych zachodniej rubieży strefy leśnej Europy Wschodniej, w których czytelne są elementy tradycji Pucharów Dzwonowatych. 1 – pogranicze fizycznogeograficzne Zachodu i Wschodu Europy (wg Kondracki 2002); 2 – lokalizacja stanowisk archeologicznych w Supraślu; 3 – przybliżony, zwarty zasięg występowania późnych materiałów typu Linin (wg Kempisty 1972); 4 – pojedyncze stanowiska gdzie stwierdzono materiały ceramiczne związane z późnym typem Linin: Słochy Annapolskie, stan. Czerwony Borek, gm. Siemiatycze (1), Wólka Zamkowa, stan. ?, gm. Drohiczyn (2), Rudnik Kol., stan. ?, gm. Rudnik (3); Grądy-Woniecko, stan. 1, gm. Rutki (4), Złotoria, stan. 56, gm. Choroszcz (5), Złótki, stan. 6, gm. Choroszcz (6); 5 – przybliżony zasięg występowania materiałów typu Żąbie-Szestno (wg Manasterski 2009); 6 – przybliżony zasięg kultury rzucewskiej (wg Kaczanowski, Kozłowski 1998); 7 – prawdopodobny przebieg szlaku komunikacyjnego łączącego dorzecze Wisły i Niemna; 8 – lokalizacja kopalń krzemienia nad rzeką Roś; 9 – wschodnia część zasięgu ekumenu PDz (wg Czebreszuk, Szmyt 2012)

Fig. 106. Location of cultural phenomena at the western border of the forest zone of Eastern Europe with elements of Bell Beaker traditions. 1 – physiogeographical border of the West and East of Europe (acc. Kondracki 2002); 2 – location of archaeological sites in Supraśl; 3 – approximate compact range of sites with late materials of the Linin type (acc. Kempisty 1972); 4 – scattered sites with pottery materials associated with the late Linin type: Słochy Annapolskie, site Czerwony Borek, Siemiatycze municipality (1), Wólka Zamkowa, site ?, Drohiczyn municipality (2), Rudnik Kol., site ?, Rudnik municipality (3); Grądy-Woniecko, site 1, Rutki municipality (4), Złotoria, site 56, Choroszcz municipality (5), Złótki, site 6, Choroszcz municipality (6); 5 – approximate range of materials of Żąbie-Szestno type (acc. Manasterski 2009); 6 – approximate range of the Rzucewo culture (acc. Kaczanowski, Kozłowski 1998); 7 – probable course of communication route connecting drainage basins of the Vistula and Neman Rivers; 8 – location of flint mines near the Ros River; 9 – eastern portion of the range of BB ecumene (acc. Czebreszuk, Szmyt 2012)

nad prawdopodobnym szlakiem wodnym, przebiegającym wzdłuż Narwi i Supraśli. Czy zatem przypadkowa może być zbieżność znaczenia tej linii komunikacyjnej zarówno w środowisku przybyszów związanych z PDz (Ryc. 101), jak i późniejszych ugrupowań synkretycznych, łączących cechy „pucharowe” i szeroko pojęte subneolityczne KNi i GL (Ryc. 106)? Wydaje się to mało prawdopodobne. Można więc zaryzykować postawienie hipotezy, że zjawiska te stanowią przetworzoną wersję schyłkowej wytwórczości akulturowanych w miejscowym środowisku potomków migrantów PDz z terenów

could be put forward that these phenomena constitute a transformed version of late manufacture effected by the accultured progeny of the BB immigrants from the territory of broadly understood Western Europe. On one hand, it is indicated by relatively close similarities in terms of style and morphology of pottery, with a marginal share of the sub-Neolithic ornamentation (cf. Manasterski 2014a). On the other hand, what can be seen is a continuation of certain ritual practices and worship of “sacred” places, which is well illustrated by

szeroko rozumianej Zachodniej Europy. Z jednej strony wskazują na to stosunkowo bliskie podobieństwa w stylistyce i morfologii ceramiki, przy sporadycznym udziale elementów dekoracji subneolitycznej (por. Manasterski 2014a). Z drugiej zaś mamy do czynienia z kontynuacją pewnych zachowań obrzędowych i kultywowaniem miejsc „świętych”, co doskonale ilustrują pozostałości naczynia „linińskiego” (Ryc. 104), odkryte w warstwie bezpośrednio poprzedzającej strop obiektu nr 2 na stanowisku 3 w Supraślu, czyli na szczycie „świętej góry”.

Nieco inaczej przedstawiałaby się sprawa z ceramiką wykazującą duże podobieństwa do naczyń KNi w zakresie technologicznym i morfologicznym, a stosunkowo mniejsze w układach dekoracyjnych. Jest ona najczęściej klasyfikowana, według założeń zaproponowanych przez B. Józwiaka, jako HL4 w KNi (Józwiak 2003, s. 195-196). Ich dobrą ilustracją są pojemniki odkryte na stanowisku 6 w Supraślu (Ryc. 70; 72; 73). Stanowiłyby one odzwierciedlenie najpóźniejszych etapów funkcjonowania KNi, gdzie w lokalnym środowisku aplikowane były już obce wzorce kulturowe, związane z PDz. Widoczne było to zarówno w sferze kultury materialnej (przede wszystkim ceramice naczyniowej i krzemieniarstwie), jak i w sferze zachowań obrzędowych (por. rozdz. I.3.2.1).

Choć nakreślona linia zróżnicowania materiałów źródłowych wydaje się może niekiedy mało wyrazista, co zapewne wynika z samego stanu badań i przede wszystkim braku szerszych opracowań źródłowych<sup>38</sup>, to w sensie logicznym wydaje się odzwierciedlać bardzo prawdopodobny i możliwy do zaakceptowania stan relacji kulturowych.

Podsumowując, można stwierdzić, że to właśnie pojawienie się allochtonicznych społeczności PDz w ugruntowanym środowisku kulturowym Podlasia wywarło w pierwszej kolejności wpływ na lokalne ugrupowania łowiecko-zbierackie, związane z KNi. Stan aplikacji wzorców „pucharowych” odzwierciedlały się tu właśnie w materiałach HL4, będącego egzemplifikacją najpóźniejszych etapów rozwoju KNi. Z kolei można przypuszczać, że częściowo równoległe doszło do akulturacji nielicznych przybyszów PDz w lokalnym środowisku subneolitycznym. Zjawisko to miało zapewne szeroki wymiar przestrzenny i wiązało się z kontynuacją tradycji użytkowania szlaku Supraśl-Narew-Wiśła, zapewne z przedłużeniem w kierunku wschodnim Świsłocz-Niemen-Roś<sup>39</sup>. Zwycząje

the fragments of the “Linin” vessel (Fig. 104) discovered in the layer directly preceding the ceiling of feature 2 at site 3 in Supraśl, i.e. at the top of the “holy mountain”.

The situation is slightly different in the case of pottery which shows considerable similarity to NC vessels in technological and morphological sense, and less in the decoration patterns. It is usually identified according to the guidelines suggested by B. Józwiak as the LH4 in the NC (Józwiak 2003, pp. 195-196). Containers discovered at site 6 in Supraśl (Fig. 70; 72; 73) are a good illustration in this case. They would reflect the most recent stages of the NC, where foreign cultural models associated with the BB were exploited in the local circle. It was noticeable both in the material culture sphere (most of all, pottery and flint industry), and the ritual practices sphere (cf. chap. I.3.2.1).

Even though the outline of the diversity of the source materials may seem rather unclear, which is probably the consequence of the state of research and above all, the absence of comprehensive analyses of the sources<sup>38</sup>, in logical sense it appears to reflect a very likely and acceptable state of cultural relations.

To sum up, it can be stated that it was the arrival of the allochtonic BB communities in the established cultural environment in Podlachia which first marked certain influence on the local hunter-gatherer communities associated with the NC. The exploitation of “beaker” models would be reflected in LH4 materials, which exemplify the final stages of the development of the NC. It can also be supposed that almost at the same time as that process continued, rather few BB newcomers were acculturated in the local sub-Neolithic environment. This phenomenon would be fairly extensive in terms of space and would be connected with a continuation of the tradition of the use of the communication route Supraśl-Narew-Vistula, possibly with an extension towards east along Świsłocz-Neman-Ros.<sup>39</sup> The customs of the BB would combine in the western part of the supposed route with practices of broadly understood forest-Eastern-European communities – not only the NC, but also local sub-Neolithic groups populating the regions of Masuria and Mazovia, which, in archaeological taxonomy would be noticeable in the materials of Ząbie-Szestno type and the LG (Fig. 106).

<sup>38</sup> W ciągu najbliższych lat planowane jest opracowanie i monograficzna publikacja kluczowych dla tego zagadnienia zbiorów źródeł z Grądów-Woniecko, stan. 1 oraz kompleksu stanowisk schyłkowoneolitycznych z Żółtek, stan. 6 i Złotorii, stan. 56.

<sup>39</sup> Może o tym świadczyć znalezisko fragmentu naczynia PDz na stanowisku Krasnaselski 5 (por. Czebreszuk 2001b, s. 333, ryc. 8:2).

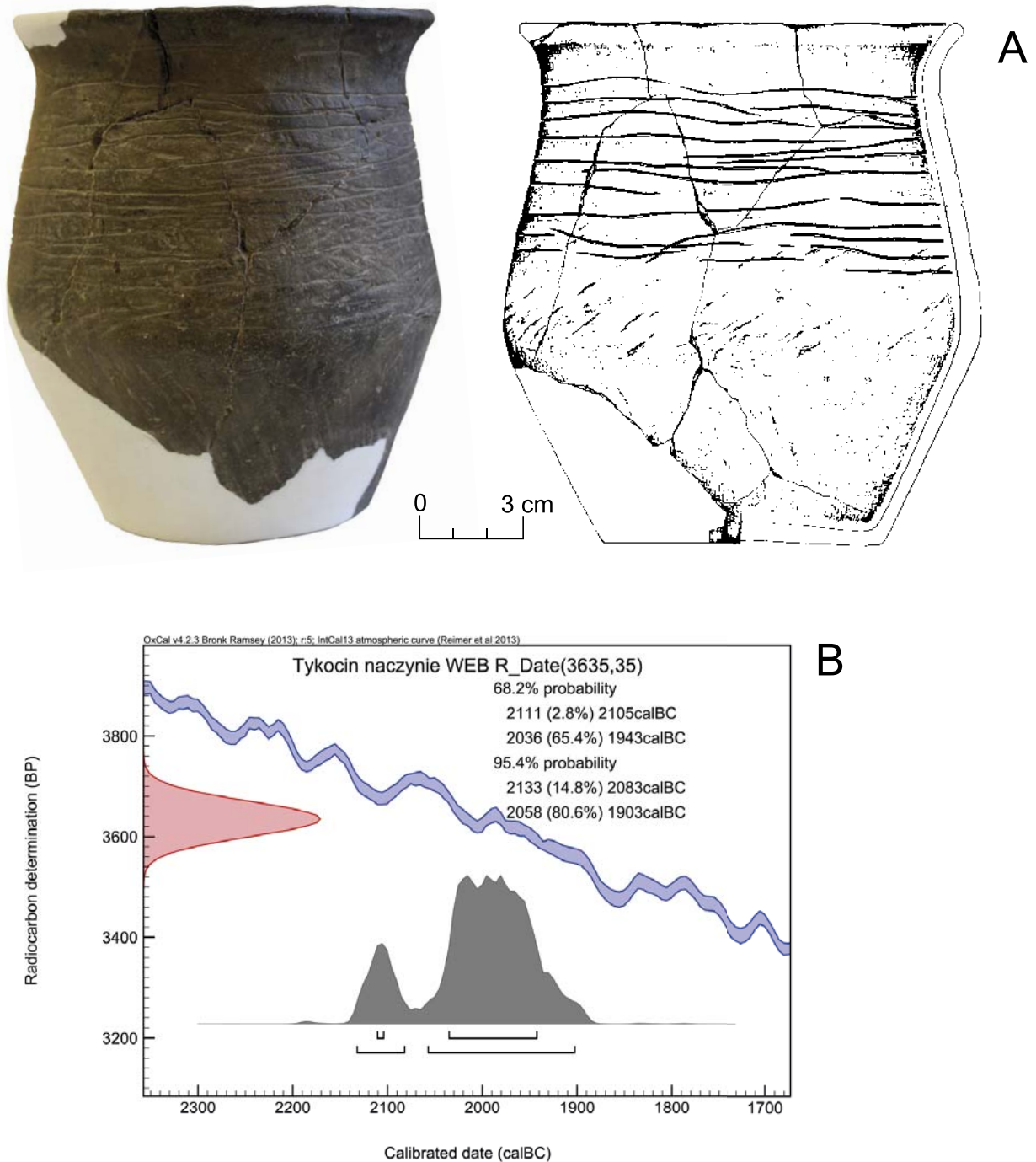
<sup>38</sup> In the course of the following few years, it is planned to perform analysis and compile monographic publication of the key sources from Grądy-Woniecko, site 1 and the complex of sites from the end of the Neolithic, namely Żółtki, site. 6 and Złotoria, site 56.

<sup>39</sup> It can be supported by the discovery of a fragment of a BB vessel at site 5 in Krasnesyel'ski (cf. Czebreszuk 2001b, p. 333, fig. 8: 2).

PDz łączyłyby się w zachodniej części domniemanego szlaku z zachowaniami szeroko pojętych ugrupowań leśno-wschodnioeuropejskich – nie tylko KNi, ale także lokalnych ugrupowań subneolitycznych zasiedlających obszar Mazur i Mazowsza, co w taksonomii archeologicznej widoczne byłoby w materiałach typu Ząbie-Szestno i GL (Ryc. 106).

Jak zatem mógł wyglądać mechanizm przejmowania przez autochtonów obcych wzorców kulturowych? Kluczowy zdaje się być w tym wypadku system organizacji społecznej miejscowych grup KNi, bowiem jak już zostało to wzmiankowane, sugeruje się ich egalitarną strukturę, w odróżnieniu od przybyszów, których miał cechować elitaryzm. Można zatem wnioskować, że nie chodziło o wdrażanie pełnego wzorca, np. pakietu kulturowego z jego wszystkimi atrybutami, kiedy to miejscowe elity inkorporują przedmioty prestiżowe, symbolizujące ich pozycję społeczną od sąsiadów, u których wcześniej wytworzyły się analogiczne struktury (por. Czebreszuk 2001a, s. 46; Renfrew 2001, s. 122-124). Nie oznacza to jednak, że ówczesne społeczności autochtoniczne nie posiadały swoich elit. Mogły one funkcjonować, lecz ich prestiż manifestował się w sposób nieuchwytny metodami archeologicznymi, chociażby ze względu na dotychczas niezidentyfikowany sposób traktowania zmarłych. Ze względu zatem na diametralną odrębność kulturową mogło się to przejawiać na różny sposób, np. poprzez ceremonię typu potlacz, czy też stosowanie oznak prestiżu, wykonanych z surowców organicznych, np. piór, a wreszcie przez tatuaże i/lub skaryfikacje. Oczywiście w takiej sytuacji można założyć, że mimo różnych przeszkód formalnych, istniejące elity starałyby się przyjąć przynajmniej w części nowe oznaki ich wysokiej pozycji, związane np. z wyrażaniem pewnego rodzaju podziwu dla „mitologicznych” przodków. Tych niestety nie można jednak stwierdzić. Pozostaje zatem przyjęcie założenia opartego na znaleziskach archeologicznych, że PDz, które przybyły w rejon Supraśla, nie napotkały społeczności stratyfikowanej z wyodrębnionymi elitami oraz nie doprowadziły do wykształcenia się takowych elit. Mogły początkowo same stać się warstwą elitarną, a przez mieszane związki z ludnością miejscową w konsekwencji współtworzyć przyszłe – pokoleniowo młodsze elity już o heterogenicznym charakterze. Przedmioty „militarne” znajdujące się w obiekcie nr 1 na stanowisku 3 w Supraślu uprawniają do hipotezy, że przybyszami mogli być wyłącznie mężczyźni, „przecierający nowe szlaki”. Idąc dalszym ciągiem takiej kalkulacji, można założyć, że wchodząc w relacje z lokalną ludnością KNi, wchodzili oni w związki z miejscowymi kobietami. Przy założeniu, że to właśnie one

What kind of mechanism could have functioned in the process of adopting foreign cultural models by the autochthonic people? The system of social organization of the local NC groups seems to be the key since, as already mentioned, they are supposed to have had an egalitarian social structure, as opposed to the elitist newcomers. Thus it can be concluded that the complete model was not implemented, e.g. the complete cultural package with all its attributes, when the local elites incorporate prestigious items which symbolize their social position by adopting them from neighbours who formed analogical structures earlier (cf. Czebreszuk 2001a, p. 46; Renfrew 2001, pp. 122-124). It does not mean, however, that the autochthonic communities were deprived of elites. They could have functioned, but their prestige was manifested in a way which cannot be detected by archaeological methods, e.g. still unidentified manner of treating the dead. Consequently, due to a completely different culture, it could have been expressed in a variety of forms, e.g. as a ceremony of potluck type, or the use of status items made of organic materials such as feathers, or tatoos and/or scarifications. Definitely in such circumstances it could be assumed that despite different formal obstacles, the existing elites would try to adopt at least part of the new signs of prestige, related to e.g. expressing certain admiration for the “mythical” ancestors. However, that cannot be confirmed. Therefore, it should be assumed, on the basis of archaeological sources, that the BB who came to the area of Supraśl did not find a community with separate class of elites, nor did they lead to the emergence of such elites. They could initially have become the elite themselves and by mixing with the local people formed the future, younger generation of elites of heterogeneous character. The „military” objects discovered in feature 1 at site 3 in Supraśl seem to prove the hypothesis that the newcomers were possibly only men who „pioneered” in the foreign land. Following this reasoning, it can be assumed that forming relationships with the local NC people, they entered relationships with local women. Supposing that these were women who made the pottery vessels (perhaps excluding the ones related to male rituals), it would account for the presence of BB stylistic component (partially transformed) in the NC pottery from site 6. Site 56 in Złotoria can be an example for such a process of cultural transformation, leading to the emergence of syncretisms. A specialized flint workshop functioned there, and one of their products were daggers. Syncretic pottery, combining NC and BB components was found associated with the flint materials (Fig. 98; 106).



Ryc. 107. Naczynie z przełomu neolitu i epoki brązu z Tykocina. A – rekonstrukcja wyglądu; B – kalibracja wyników datowania  $^{14}\text{C}$  pozostałości organicznych ze ścianki naczynia

Fig. 107. Vessel from the end of the Neolithic/the beginning of the Bronze Age found in Tykocin. A – reconstruction of appearance; B – calibration of  $^{14}\text{C}$  dating results of organic residue from the wall of the vessel

wykonywały naczynia ceramiczne (może z wyjątkiem tych, związanych z męską obrzędowością), tłumaczyłoby udział stylistycznego (i częściowo przekształconego) komponentu PDz w naczyniach KNi ze stanowiska 6. Wyrazem takiego procesu transformacji kulturowej, prowadzącego do powstawania synkretyzmów może być przywoływane już stanowisko 56 w Złotorii.

Regardless of the local differences and degrees of syncretization of various local communities of the western border of the Eastern-European sub-Neolithic subjected to the influence of the BB, the effect of this process was emergence of a particular community of the border, i.e. the TCC communities on the North European Plain (see more in Makarowicz 2010).

Funkcjonowała tam bowiem wyspecjalizowana pracownia krzemieniarska, w której wytwarzano między innymi sztylety, a materiałem krzemiennym towarzyszyła ceramika o cechach synkretycznych, łączących komponenty KNi i PDz (Ryc. 98; 106).

Bez względu jednak na lokalne różnice i stany synkretyzacji różnych miejscowych ugrupowań zachodniej rubieży strefy subneolitu wschodnioeuropejskiego, poddanego oddziaływaniom PDz, efektem końcowym tego procesu była krystalizacja swoistej wspólnoty pogranicza, jaką były na Niżu ugrupowania TKK (szerzej Makarowicz 2010). Symboliczną ilustracją tego zjawiska kulturowego jest naczynie z Tykocina (Ryc. 107), datowane radiowęglowo na lata 2036-1943BC (Ryc. 45). Natomiast jako przykład kontynuacji przekształconych już zwyczajów obrzędowych, które zostały opisane we wcześniejszych rozdziałach (por. obiekt 30 na stan. 6), może posłużyć zbliżony w swoim charakterze obrzędowym obiekt z „wczenotrzcinniecką” ceramiką ze Skrzyszewa koło Warszawy (Januszek, Manasterski 2012).

The vessel from Tykocin (Fig. 107), dated by radiocarbon analysis to 2036-1943BC (Fig. 45) is a symbolic illustration of that cultural phenomenon. On the other hand, the feature of a similar ritual character containing the early „Trzcinec” pottery, discovered in Skrzyszew near Warsaw (Januszek, Manasterski 2012) could be an instance of continuation of the transformed ritual practices, already described in previous chapters (cf. feature 30 at site 6).





# Zakończenie

## Conclusion

Podsumowując zagadnienia poruszane w prezentowanym opracowaniu można stwierdzić, że w drugiej połowie III tys. przed Chr. na teren północnego Podlasia dotarła grupa lub grupy ludności PDz, wywodzącej się z zachodniej Europy. Analogie ceramiczne wskazują na Półwysep Iberyjski jako obszar wyjściowy tego zjawiska kulturowego. Jednak ze względu na pewne przesłanki stylistyczne w dekoracji jednego z naczyń oraz artefakty bursztynowe, kamienne, czy też krzemienne można odnieść wrażenie, że mamy do czynienia nie z krótko- lecz długotrwałym przemieszczaniem się jakiejś grupy PDz z Iberii na Podlasie. Być może proces ten trwał dłużej niż jedno pokolenie, a w jego trakcie dochodziło do pewnych przemian kulturowych. Wyrażałyby się one przyjmowaniem po drodze innych, niż wyjściowe, cech kulturowych, które w trakcie „podróży” ewoluowałyby. Wśród nich można wymienić ciałopalenie jako sposób traktowania zmarłych, wprowadzanie nowych wątków zdobniczych (tj. krzyż św. Andrzeja) w dekoracji ceramiki, czy też w zakresie surowcowym – zastosowanie bursztynu do produkcji ozdób oraz kamienia i krzemienia, z których wytwarzano sztylety. W tym ostatnim przypadku nastąpiła także zmiana konstrukcji ostrza z jednolitej na segmentową. Wymienione zwyczaje i artefakty poprzez ich lokalizację w obrębie strefy europejskiego zasięgu „fenomenu pucharowego”, pozwalają wskazać prawdopodobny szlak przemieszczania się grupy, która pozostawiła ślady swojego pobytu w okolicach Supraśla. Jego początek był związany z południowo-zachodnioeuropejską strefą pobrażę atlantyckich (analogie ceramiczne). Dalej w kierunku wschodnim najpewniej przebiegał wzdłuż kanału La Manche i południowych pobrażę Morza Północnego (ciałopalenie, ozdoby bursztynowe i motyw skośnego krzyża na jednej z mis). Ostatnim etapem związanym ze „szlakiem morskim” były pobrażę Bałtyku. Z jednej strony przedmioty kamienne – ich jakość wykonania, technologia, a zapewne także surowiec – można potencjalnie łączyć z tradycją pracowni kamieniarskich na wschodnich pobrażach Szwecji, z drugiej zaś użycie krzemienia pomorskiego do produkcji niektórych wyrobów, wskazuje na południowo-wschodnie pobrażę Bałtyku. Kolejny etap przemieszczeń w kierunku północnego Podlasia przebiegał już bez wątpienia lądem, najpewniej przez

Summing up the subjects discussed in this work it can be concluded that a group or groups of BB people from western Europe arrived in the region of northern Podlachia in the second half of the 3<sup>rd</sup> millennium BC. Pottery analogies indicate the Iberian Peninsula as the place of origin of that cultural phenomenon. However, due to certain stylistic traits of the decoration of one vessel as well as amber, stone, and flint artefacts, it could be understood that it involved not a short- but a long-term migration of a BB group from Iberia to Podlachia. Perhaps this process lasted longer than one generation and certain cultural transformations transpired. That would be expressed by adopting cultural attributes which were different from the original ones, which would evolve in the course of the „journey”. They would include cremation as a way of treating the dead, incorporation of new ornamental motifs (i.e. St Andrew’s Cross) for decoration of pottery, or, as far as the raw material is concerned, the use of amber to manufacture ornaments as well as stone and flint which were utilized to manufacture daggers. In this last case, there was a change in the construction of the blade – from solid to segmented. The practices and artefacts, by their location within the European zone of the „beaker phenomenon” help to indicate a likely route of the migration of the group which left their relics in the vicinity of Supraśl. Its initial stages were associated with the south-western zone of the coastal region of the Atlantic (pottery analogies). Then it probably followed the route towards the east along the English Channel and the southern coastal region of the North Sea (cremation, amber artefacts, and the motif of St Andrew’s cross on one of the bowls. The final stage of the journey related to the “sea route” was the coastal region of the Baltic Sea. On one hand, stone artefacts – their quality of craftsmanship, technology, and probably raw material – can potentially be related to the stone workshops in the eastern coastal region in Sweden, on the other, the use of Pomeranian flint to manufacture some artefacts indicates south-eastern coastal region of the Baltic Sea. Another stage of the migration in the direction of northern Podlachia followed a land route, probably via the Masurian Lake District where direct pottery analogies were discovered – both for the vessels from Supraśl, and for the ones from the Iberian Peninsula.

Pojezierz Mazurskie, skąd znane są bezpośrednie analogie w zakresie ceramicznym – zarówno do naczyń z Supraśla, jak też z obszaru Półwyspu Iberyjskiego.

O ile w świetle przytoczonych argumentów droga wydaje się być stosunkowo dobrze zidentyfikowana, o tyle cel „podróży” pozostaje niejasny. Można założyć, że dążono do kontroli (przejęcia?) szlaków komunikacyjnych. To właśnie wzdłuż Supraśli i Narwi, a dalej środkowej Wisły biegnie jeden z najdogodniejszych korytarzy, łączących te obszary z dorzeczem Niemna poprzez rzekę Świsłocz. Lokalizacja znalezisk związanych z ideą PDz wydaje się poświadczać istnienie takich dróg.

Funkcjonowanie szlaku związane było zapewne z pozyskaniem surowca krzemiennoego, wykorzystywanego np. do produkcji sztyletów. Można założyć, że „migranci” PDz zmierzali do istniejących w tym czasie kopalń i pracowni w Krasnym Siolu nad rzeką Roś, położonych ok. 60 km od Supraśla. W tym przypadku mogło jednak chodzić o jeszcze inne, dotychczas niezidentyfikowane źródło wysokiej klasy lokalnego krzemienia, o którym pośrednio świadczy surowiec używany w pracowni krzemieniarskiej w Złotorii koło Białegostoku.

Zapewne jednak nie doszło tu do trwałej i stabilnej kolonizacji regionu. Można założyć, że stosunkowo szybko nastąpiła akulturacja nielicznych przedstawicieli PDz i ich adaptacja do lokalnych warunków środowiskowych w istotny sposób ograniczających efektywność gospodarki wytwórczej. Założenie to wydają się potwierdzać analizy paleobotaniczne.

Odkrycia z Supraśla rzuciły również nowe światło na charakter relacji między przybyszami, reprezentującymi na tym terenie stosunkowo zaawansowane gospodarczo i społecznie ugrupowania zachodnioeuropejskie, a ludnością miejscową, funkcjonującą w ramach struktur łowców-zbieraczy. Dotychczas uważano, że porozumienie między tak różnymi formacjami jest niemożliwe, lecz znaleziska z Supraśla wskazują, że jednak było ono osiągalne. Świadczą o tym źródła o różnym stopniu synkretyzacji PDz i KNi. Przejawiają się one zarówno w sferze materialnej, np. naczyń ceramicznych, jak też duchowej i obrzędowej, co najpełniej dokumentuje zespół osadniczo-obrzędowy ze stanowiska 6 w Supraślu. Końcowym etapem całego procesu było najpewniej formowanie się ugrupowań o charakterze „trzciniackim”. Za tym ostatnim stwierdzeniem przemawia naczynie o cechach „wczesnotrzciniackich” z widocznymi nawiązaniami do stylistyki PDz i cechami technologii „niemeńskiej”. Zostało ono znalezione nad Narwią w okolicach Tykocina na Podlasiu i datowane na lata 2036-1943BC.

While the route seems to be relatively well identified, the aim of the „journey” remains unknown. It could be assumed that the objective was to take control of communication routes. One of the most convenient passages, connecting the region with the Neman River drainage basin by the Świsłocz River, runs along the Supraśl and Narew Rivers, and then to the middle Vistula River. The location of discoveries associated with the BB concept appears to confirm the existence of such passages.

The functioning of the route was probably related to the procurement of the flint raw material used to manufacture daggers. It can be accepted that the BB “migrants” were on their way to the mines and workshops situated in Krasnesyelski on the Ros River, approx. 60 km from Supraśl. In this case, it is possible that there was another, unidentified source of excellent quality local flint, which is indirectly indicated by the raw material used in the workshop in Złotoria near Białystok.

Nevertheless, a long-lasting and stable settlement activity was not established. It could be suggested that the acculturation of rather sparse representatives of the BB was effected relatively early and so was their adaptation to the local environmental conditions which significantly reduced economic efficiency. This hypothesis seems to be confirmed by the results of palynological analysis.

The discoveries from Supraśl shed new light on the character of the relationships between the immigrants representing relatively more advanced, both economically and socially, western-European groups and the local people functioning within the structures of hunter-gatherer communities. It was previously thought that peaceful co-existence between such different groups was not possible, but the finds from Supraśl show that it was. It is confirmed by the sources representing different degrees of syncretism. They are expressed in the material sphere, e.g. pottery vessels, as well as the spiritual and ritual, which is probably documented by the settlement-ritual feature from site 6 in Supraśl. The final stage of the whole process was the formation of communities of “Trzciniac” character. This opinion is supported by the vessel displaying “early Trzciniac” qualities with noticeable references to the BB pottery and attributes of the Neman technology. It was found near Tykocin in Podlachia, near the Narew River and was dated to 2036-1943BC.

Such a preliminary image of the BB phenomenon from the vicinity of Supraśl and north-eastern Poland requires more precision and above all, further studies and field works. The identification of materials from sites in Grądy-Woniecko, Złotoria, and Żółtki, mentioned

Tak stworzony, wstępny obraz fenomenu PDz z okolic Supraśla i szerzej Polski północno-wschodniej wymaga jednakże konkretyzacji i przede wszystkim dalszych studiów oraz badań terenowych. Kluczowe jest tu przede wszystkim opracowanie już pozyskanych materiałów z wielokrotnie przywoływanych w niniejszej książce stanowisk w Grądach-Woniecko, Złotorii oraz Żółtkach. Bezwzględnym priorytetem badawczym powinno być również poszukiwanie źródeł pozwalających na określenie chronologii bezwzględnej, przede wszystkim opartej na datach radiowęglowych. Pomimo bowiem oczywistych dla tej strefy trudności, wynikających ze skrajnie niewielkiej ilości zespołów zwartych i źródeł organicznych, to właśnie wyłącznie większe serie oznaczeń  $^{14}\text{C}$  mogą umożliwić budowę lokalnych systemów periodyzacji. Te zaś dopiero pozwolą nam zrozumieć dynamikę rozwoju, jak się okazało, wcale nie tak monotonnych zjawisk kulturowych pogranicza strefy leśnej Wschodu i agrarnego Zachodu Europy.

multiple times in this book, is essential for that. The search for sources which would be helpful for establishing the absolute chronology, based on radiocarbon dates above all, should be the top priority in the research. Despite obvious challenges in this field, resulting from exceptionally low number of compact assemblages and organic sources, only bigger series of  $^{14}\text{C}$  analyses could help to build local systems of chronology. These systems, on the other hand, will assist the research into the dynamics of the development of not that particularly monotonous cultural phenomena of the border of the forest East and agricultural West of Europe.

# Bibliografia

## Bibliography

- AURENCHE, O., KOZŁOWSKI, S., K., 1999. *La Naissance Du Néolithique Au Proche Orient ou Le Paradis Perdu*. Paris.
- BANTELMANN, N., 1982. *Endneolithische Funde im rheinisch-westfälischen Raum*. Neumünster.
- BARGIEŁ, B., 2009. Z problematyki występowania grocików krzemiennych na przykładzie znaleziska z Mydłowa, pow. opatowski, woj. świętokrzyskie. In: H. TARAS, A. ZAKOŚCIELNA, eds. *Hereditas praeteriti. Additamenta archaeologica et historica dedicata Joanni Gurba Octogesimo Anno Nascendi*. Lublin, 195–208.
- BARGIEŁ, B., ZAKOŚCIELNA, A., 2005. Stan badań nad neolitem i wczesną epoką brązu na wschodnim Mazowszu i Podlasiu. In: M. DULNICZ, ed. *Problemy przeszłości Mazowsza i Podlasia III*. Warszawa, 37–46.
- BARRIOS, J., NAVAS, J., J., LOPEZ-PALOMO, L., A., MONTEALEGRE, L., 1991. Características estructurales y mineralógicas de cerámicas campaniformes procedentes de Monturque (Cordoba). *Bol. Soc. Esp. Ceram. Vid.*, 30 (3), 187–193.
- BECK, C., SCHENNAN, S., 1991. *Amber in Prehistoric Britain*. Oxford.
- BEHRENS, H., SCHRÖTER, E., 1980. *Siedlungen und Gräber der Trichterbecherkultur und Schnurkeramik bei Halle (Saale)*. Berlin.
- BERNABEU, J., 1984. *El vaso Campaniforme en el Pais Valenciano*. In: Servicio de Investigacion Prehistorica. Serie de Trabajos Varios 80. Valencia.
- BESSE, M., 2004. Bell Beaker common ware during the third Millennium BC in Europe. In: J. CZEBRESZUK, ed. *Similar but different. Bell Beakers in Europe*. Poznań, 127–148.
- BORKOWSKI, W., 2008. Grociki strzał wykonane z krzemienia czekoladowego z terenów Mazowsza i Podlasia. In: W. BORKOWSKI, J. LIBERA, B. SAŁACIŃSKA, S. SAŁACIŃSKI, eds. *Krzemień czekoladowy w pradziejach. Materiały z konferencji w Orońsku, 08-10.10.2003*. Studia nad Gospodarką Surowcami Krzemiennymi w Pradziejach 7. Warszawa-Lublin, 333–345.
- BOSCH-GIMPERA, P., 1926. Glockenbecherkultur; Glockenbecherleute. In: M. EBERT, ed. *Reallexikon der Vorgeschichte* 5. Berlin.
- BRÜCK, J., 2009. Women, Dead and Social Change in the British Bronze Age. *Norwegian Archaeological Review* 42/1, 1–23.
- BUDZISZEWSKI, J., 1998. Krzemieniarstwo społeczności kultury trzcinieckiej z Wyżyny Środkowomałopolskiej. In: A. KOŚKO, J. CZEBRESZUK, eds. „Trzciniec” – system kulturowy czy interkulturowy proces? Poznań, 301–328.
- BUDZISZEWSKI, J., 2008. Stan badań nad występowaniem i prądziejową eksploatacją krzemieni czekoladowych. In: W. BORKOWSKI, J. LIBERA, B. SAŁACIŃSKA, S. SAŁACIŃSKI, eds. *Krzemień czekoladowy w pradziejach. Materiały z konferencji w Orońsku, 08-10.10.2003*. Studia nad gospodarką surowcami krzemiennymi w pradziejach 7. Warszawa-Lublin, 33–106.
- BUDZISZEWSKI, J., WŁODARCZAK, P., 2010. *Kultura pucharów dzwonowatych na Wyżynie Małopolskiej*. Kraków.
- BUKOWSKA-GEDIGOWA, J., 1965. Cmentarzysko kultury pucharów dzwonowatych w Pietrowicach Wielkich, pow. Racibórz. *Rocznik Muzeum Górnośląskiego w Bytomiu. Archeologia* 3, 41–65.
- BURSZTA, W., J., 1998. *Antropologia kultury*. Poznań.
- CHACHLIKOWSKI, P., 1997. *Kamieniarstwo późno-neolitycznych społeczeństw Kujaw*. Poznań.
- CHARNYAWSKI, M., M., 1979. *Nyealit Byelaruskaga Panyamony*. Minsk.
- CHARNYAWSKI, M., M., 2001. Nyealit z graby-en'chata-nakoł'chatay i nakoł'chatay kyeramikay Zakhodnyay Byelarusi. In: J. CZEBRESZUK, M. KRYVALCEVIČ, P. MAKAROWICZ, eds. *Od neolityzacji do początków epoki brązu. Przemiany kulturowe w międzyrzeczu Odry i Dniepru między VI i II tys. przed Chr.* Archaeologia Bimaris. Dyskusje 2. Poznań, 231–240.
- CHARNYAWSKI, M., M., 2003. Da pytannya vyluchennya pryypyska-nyomansaky rannyenyealitychnay kul'tury. *Gistarychna-arkhyealagichny zbornik* 18, 25–33.



- CHARNYAWSKI, M., M., 2011. Nyomanskaya nyealitychnaya kul'tura w Byelarusi: genezis i evalyutsyya. In: U. STANKIEWICZ, A. WAWRUSIEWICZ, eds. *Na rubieży kultur. Badania nad okresem neolitu i wczesną epoką brązu*. Białystok, 77-86.
- CHILDE, V., G., 1950. *Prehistoric migrations in Europe*. Oslo.
- CZEBRESZUK, J., 1988. "Leśno"-wschodnioeuropejski komponent kulturowy w rozwoju schyłkowoneolitycznych społeczeństw Kujaw. In: A. COFTA-BRONIEWSKA, ed. *Kontakty pradziejowych społeczeństw Kujaw z innymi ludami Europy*. Inowrocław, 185-196.
- CZEBRESZUK, J., 1996. *Spółczności Kujaw w początkach epoki brązu*. Poznań.
- CZEBRESZUK, J., 2001a. *Schylek neolitu i początki epoki brązu w strefie południowo-zachodniobałtyckiej (III i początki II tys. przed Chr.)*. Alternatywny model kultury. Poznań.
- CZEBRESZUK, J., 2001b. Północno-wschodnia rubież oddziaływania idei Pucharów Dzwonowatych. In: J. CZEBRESZUK, M. KRYVALCEVIČ, P. MAKAROWICZ, eds. *Od neolityzacji do początków epoki brązu. Przemiany kulturowe w międzyrzeczu Odry i Dniepru między VI i II tys. przed Chr.* Archaeologia Bimaris. Dyskusje 2. Poznań, 327-339.
- CZEBRESZUK, J., 2004. Z zachodu na wschód i ze wschodu na zachód: „kultury pucharowe” i ugrupowania leśno-wschodnioeuropejskie na przełomie epok neolitu i brązu. In: A. KOŚKO, ed. *Wspólnota dziedzictwa kulturowego ziem Białorusi i Polski*. Warszawa, 119-136.
- CZEBRESZUK, J., KRYWALTSEWICH, M., 2003. The North-Eastern Border of Influence of Bell Beaker Idea. In: J. CZEBRESZUK, M. SZMYT, eds. *The Northeast Frontier of Bell Beakers*. Proceedings of the symposium held at the Adam Mickiewicz University, Poznań (Poland), May 26-29. 2002. British Archaeological Reports International Series 1155. Oxford, 107-116.
- CZEBRESZUK, J., KRYWALTSEWITSCH, M., 2003. Der Dolch aus Mesha, Nördliches Weissrusland: Glockenbechereinflüsse in Osteuropa. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 33, 1, 51-56.
- CZEBRESZUK, J., MAKAROWICZ, P., 1995. Puchary Dzwonowate. Zarys historii badań i współczesne kierunki refleksji. *Przegląd Archeologiczny* 43, 163-172.
- CZEBRESZUK, J., SZMYT, M., 2012. Bell Beaker and the cultural Milieu of north European plain. In: H. FOKKENS, F. NICOLIS, eds. *Background to Beakers. Inquiries into regional cultural backgrounds of the Bell Beaker complex*. Leiden: Sidestone Press, 157-175.
- DĄBROWSKI, J., 1997. *Epoka Brązu w Północno-Wschodniej Polsce*. Białystok.
- DMOCHOWSKI, P. 2006. A New classification of erratic flint from western Poland. In: A. WIŚNIEWSKI, T. PŁONKA & J. M. BURDUKIEWICZ, eds. *The Stone: Technique and Technology*. Wrocław, 217-226.
- DOMARADZKA, S., 2015. *Paraneolit dorzecza Bugu i Narwi* (maszynopis rozprawy doktorskiej w Instytucie Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego). Warszawa.
- ELIADE, M., 1993. *Traktat o historii religii*. Łódź.
- FURESTIER, R., 2004. Bell Beaker lithic industry: a rediscovered paradise? In: J. CZEBRESZUK, ed. *Similar but different. Bell Beakers in Europe*. Poznań, 77-98.
- GARRIDO-PENA, R., 2007. El fenómeno campaniforme: un siglo de debat es sobre un enigma sin resolver. In: C.CACHO, R. MAICAS, M. I. MARTÍNEZ y I. A. MARTOS, eds. *Acercándonos al pasado: Prehistoria en 4 actos*. Madrid, 1-16.
- GARRIDO-PENA, R., ROJO-GUERRA, M., A., GARCIA-MARTINEZ DE LAGRAN, I., TEJEDOR-RODRIGUEZ, C., 2011. Drinking and Eating Together: The Social and Symbolic Context of Commensality Rituals in the Bell Beakers of the Interior of Iberia (2500-2000 cal BC). In: G. ARANDA JIMÉNEZ, S. MONTÓN-SUBIAS, M. SÁNCHEZ ROMERO, eds. *Guess Who's coming to diner. Feasting Rituals in the Prehistoric Societies of Europe and the Near East*. Oxbow Books, 109-129.
- GUMIŃSKI, W., 1999. Kultura Zedmar a kultura Narwa. Razem czy osobno. *Światowit* I(XLII)/B, 59-69.
- GUMIŃSKI, W., 2012. Nowe wyjątkowe siedlisko osadnicze paraneolitycznej kultury Zedmar na wschodnim cyplu wyspy Szczepanki (sektor „A”) na Mazurach. *Światowit* IX(L) (2011)/B, 87-144.
- GUMIŃSKI, W., KOWALSK, T., 2011. Aby na górcie. Dwa późnoneolityczne groby ze st. Dudka w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich. In: H. KOWALEWSKA-MARSZAŁEK,

- P. WŁODARCZAK, eds. *Kurhany i obrządek pogrzebowy w IV-II tysiąclecia p.n.e.* Kraków, Warszawa, 467–497.
- GURINA, N., N., 1976. *Drevniye kremnedobyvayuchkiye shakhty na territorii SSSR.* Leningrad.
- HÁJEK, L., 1968. *Kultura zvoncovitých pohárů v Čechách.* Praha.
- HARRISON, R., J., 1977. *The Bell-Beaker Culture of Spain and Portugal.* American School of Prehistoric Research 35. Cambridge (Massachusetts).
- HARRISON, R., J., 1980. *The Beaker Folk.* London.
- HILLE, A., 2012. *Die Glockenbecherkultur in Mitteldetschland.* Veröffentlichungen des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte 66. Halle an der Saale.
- HODDER, I., 1982. *Symbols in Action.* Cambridge.
- HODDER, I., 1986. *Reading the past.* Cambridge.
- INIZAN, M., L., ROCHE, H., TIXIER, J., 1992. *Technology of Knapped Stone.* Préhistoire de la Pierre Taillée 3. Meudon.
- JANUSZEK, K., 2006. *Wytwórczość krzemieniarska ludności kultury rzucewskiej w mikroregionie osadniczym Niedźwiedziówki.* Warszawa (maszynopis rozprawy doktorskiej w Instytucie Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego).
- JANUSZEK, K., 2010. Small polished flint tools in Rzucewo culture in Poland. *Archaeologia Baltica* 13, 69–79.
- JANUSZEK, K., 2012. Krzemienne groty strzał jako przykład wyznacznika początków epoki brązu na stanowisku 1 w Suchaczu, gm. Tolkmicko, woj. warmińsko-mazurskie. *Światowit IX (L)/B* (2011), 145–150.
- JANUSZEK, K., BIAŁOWARCZUK, M., 2014. Potencjalne metody pozyskiwania lokalnych surowców krzemiennych przez społeczności końca neolitu i początku epoki brązu na stanowiskach 3 i 6 w Supraślu, woj. podlaskie. *Studia i Materiały do Badań nad Neolitem i Wczesną Epoką Brązu na Mazowszu i Podlasiu IV*, 111–128.
- JANUSZEK, K., MANASTERSKI, D., 2011. Obozowisko ludności kultury trzcinieckiej z Reguła koło Warszawy. *Studia i Materiały do Badań nad Neolitem i Wczesną Epoką Brązu na Mazowszu i Podlasiu I*, 83–129.
- JANUSZEK, K., MANASTERSKI, D., 2012. Obiekt obrzędowy – depozyt przedmiotów symboliczno-użytkowych społeczności z wczesnej epoki brązu w Skrzyszewie, gm. Wieliszew, woj. mazowieckie. *Studia i Materiały do Badań nad Neolitem i Wczesną Epoką Brązu na Mazowszu i Podlasiu II*, 115–145.
- JARZEMBOWSKI, E., A., 2015. Żywice kopalne z Anglii. In: E. WAGNER-WYSIECKA, B. KOSMOWSKA-CERANOWICZ, E. SONTAG, eds. *Sukcynit i wybrane żywice kopalne Europy: lokalizacja, właściwości, archeologia.* Amberif 2015. XXII seminarium. Gdańsk, 27 marzec 2015. Gdańsk-Warszawa, 16–18.
- JAŹDŹEWSKI, K., 1937. Ślady kultury pucharów dzwonowatych na Kujawach. *Z otchłani wieków* 12, 83–94.
- JAŹDŹEWSKI, K., 1981. *Pradzieje Europy Środkowej.* Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- JÓZWIAK, B., 2003. *Spoločnosti subneolitu wschodnioeuropejskiego na Niżu Polskim w międzyrzeczu Odry i Wisły.* Materiały do syntezy pradziejów Kujaw 11. Poznań.
- JÓZWIAK, B., DOMARADZKA, S., 2011. Studia nad osadnictwem społeczności subneolitycznych w Polsce północno-wschodniej. Zarys problematyki. In: U. STANKIEWICZ, A. WAWRUSIEWICZ, eds. *Na rubieży kultur. Badania nad okresem neolitu i wczesną epoką brązu.* Białystok, 87–102.
- KEMPISTY, A., 1989. Kultura ceramiki sznurowej. In: J. KMIECIŃSKI, ed. *Pradzieje ziem polskich I, 1. Od paleolitu do środkowego okresu lateńskiego. Epoka kamienia. Neolit.* Warszawa-Łódź, 262–300.
- KEMPISTY, E., 1972. Materiały tzw. kultury ceramiki grzebykowo-dołkowej z terenu Mazowsza i Podlasia. *Wiadomości Archeologiczne* 37, 411–483.
- KEMPISTY, E., 1973. Kultura ceramiki „grzebykowo-dołkowej” na Mazowszu i Podlasiu. *Wiadomości Archeologiczne* 38, 3–76.
- KEMPISTY, E., 1975. Przegląd kultur neolitycznych na Mazowszu. In: E. KEMPISTY, S. K. KOZŁOWSKI, eds. *Badania archeologiczne na Mazowszu i Podlasiu.* Warszawa, 41–64.
- KEMPISTY, E., 1983. Neolityczne kultury strefy leśnej w północnej Polsce, In: T. MALINOWSKI, ed. *Problemy epoki kamienia na Pomorzu.* Słupsk, 175–200.
- KEMPISTY, E., SULGOSTOWSKA, Z., 1991. *Osadnictwo paleolityczne, mezolityczne i paraneolityczne w rejonie Woźnej Wsi, woj. łomżyńskie.* Warszawa.
- KEMPISTY, E., WIĘCKOWSKA, H., 1983. *Osadnictwo z epoki kamienia i wczesnej epoki brązu na*

- stanowisku 1 w Sośni, woj. łomżyńskie. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź.
- KONDRACKI, J., 2002. *Geografia regionalna Polski*. Warszawa.
- KOPACZ, J., 2001. *Początki epoki brązu w strefie karpackiej w świetle materiałów kamiennych*. Kraków.
- KOŚKO, A., 1979. *Rozwój kulturowy społeczeństw Kujaw w okresach schyłkowego neolitu i wczesnej epoki brązu*. Poznań.
- KOŚKO, A., SZMYT, M., 2004. Problem wschodniej rubieży kultur neolitycznych Niżu Środkowoeuropejskiego: IV – III tys. BC. In: A. KOŚKO, E. KALEŃCZYC, eds. *Wspólnota dziedzictwa kulturowego ziem Polski i Białorusi*. Warszawa, 80-98.
- KOWALSKI, A., P., 1999. *Symbol w kulturze archaicznej*. Poznań.
- KOZŁOWSKI, J., K., 2005. Kultura pucharów dzwonowatych. In: J. ŚLIWA, ed. *Wielka historia świata, 2. Stary i Nowy Świat. Od "rewolucji" neolitycznej do podbojów Aleksandra Wielkiego*. Kraków-Warszawa, 183–185.
- KOZŁOWSKI, J., K., KOZŁOWSKI, S., K., 1975. *Pradzieje Europy od XL do IV tysiąclecia p.n.e*. Warszawa.
- KRZYSZOWSKI, A., 1995. Osadnictwo neolityczne na stanowisku 1 w Kucowie, gm. Kleszczów, woj. Piotrków Trybunalski. *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi* 37-38, 25-63.
- KUKAWKA, S., 1991. Ceramika naczyniowa kultury pucharów lejkowatych ze stanowiska 4 w Starych Marzach, gm. Dragacz, woj. kujawsko-pomorskie. *Acta Universitatis Nicolai Copernici. Archeologia* XXXII, 201-228.
- KUKAWKA, S., 2010. *Subneolit północno-wschodnioeuropejski na Niżu Polskim*. Toruń.
- KURZAWA, J., 2001. *Zagadnienie najwcześniejszych faz kultury ceramiki sznurowej Na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej. Problem tła genetycznego społeczności kultury pucharów lejkowatych*. Poznań.
- LABUDA, G., STIEBERA, Z., 1982. *Słownik starożytności słowiańskich* 7, Y-Ž.
- LAKIZA, V., L., 2001. Kul'turna-khranalagichnaya klasifikatsyya atarazhytnastyaw bronzavaga vyeku Byelaruskaga Panyamonnya. In: J. CZEBRESZUK, M. KRYVALCEVIČ, P. MAKAROWICZ, eds. *Od neolityzacji do początków epoki brązu. Przemiany kulturowe w międzyrzeczu Odry i Dniepru między VI i II tys. przed Chr.* Poznań, 291-314.
- LAKIZA, V., L., 2008. *Starazhytnastsy bronzavaga vyeku i rannyya pyeryyadu bronzavaga vyeku Byelaruskaga Panyamonnya*. Minsk.
- LANTING, J., N., VAN DER WAALS, J., D., 1976. Beaker Culture Relations in the Lower Rhine Basin. In: J. N. LANTING, J. D. VAN DER WAALS, eds. *Glockenbecher Symposium Oberried 1974*. Bussum-Harlem, 2-80.
- LEMERCIER, O., 2002. *Le Campaniforme dans le sud-est de la France. De l'Archéologie à l'Histoire du Troisième millénaire avant notre ère. 1: Problématique, bilan des données, synthèse et interprétations*. Aix-en-Provence.
- LIBERA, J., 2001. *Krzemienne formy bifacjalne na terenach Polski i zachodniej Ukrainy (od środkowego neolitu do wczesnej epoki żelaza)*. Lublin.
- MACHNIK, J., 1966. *Studia nad kulturą ceramiki sznurowej w Małopolsce*. Wrocław.
- MACHNIK, J., 1978. Wczesny okres epoki brązu. In: A. GARDAWSKI, J. KOWALCZYK, eds. *Prahistoria ziem polskich III. Wczesna epoka brązu*. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk, 9–136.
- MACHNIK, J., 1979. Plemiona kultury pucharów dzwonowatych. In: W. HENSEL, T. WIŚLAŃSKI, eds. *Prahistoria ziem polskich II. Neolit*. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk, 413–419.
- MACHNIK, J., PILCH, A., 1997. Zaskakujące odkrycie zabytków kultury środkowodnieprzańskiej w Młodowie-Zakąciu koło Lubaczowa, w woj. przemyskim. *Sprawozdania Archeologiczne* XLIX, 143–170.
- MAKAROWICZ, P., 1998. *Rola społeczności kultury iwieńskiej w genezie trzcinieckiego kręgu kulturowego (2000-1600 BC)*. Poznań.
- MAKAROWICZ, P., 2003. Northern and Southern Bell Beakers in Poland. In: J. CZEBRESZUK and M. SZMYT, eds. *The Northeast Frontier of Bell Beakers*. Oxford, 137–154.
- MAKAROWICZ, P., 2010. *Trzciniecki krąg kulturowy – wspólnota pogranicza Wschodu i Zachodu Europy*. Archeologia Bimaris. Monografie 3. Poznań.
- MALINOWSKI, ed. *Problemy epoki kamienia na Pomorzu*. Słupsk, 175–200.
- MANASTERSKI, D., 2009. *Pojezierze Mazurskie u schyłku neolitu i na początku epoki brązu w świetle zespołów typu Ząbie-Szestno*. Warszawa.
- MANASTERSKI, D., 2010. Exchanges between syncretic groups from the Mazury Lake District in northeast Poland and Early Bronze Age com-

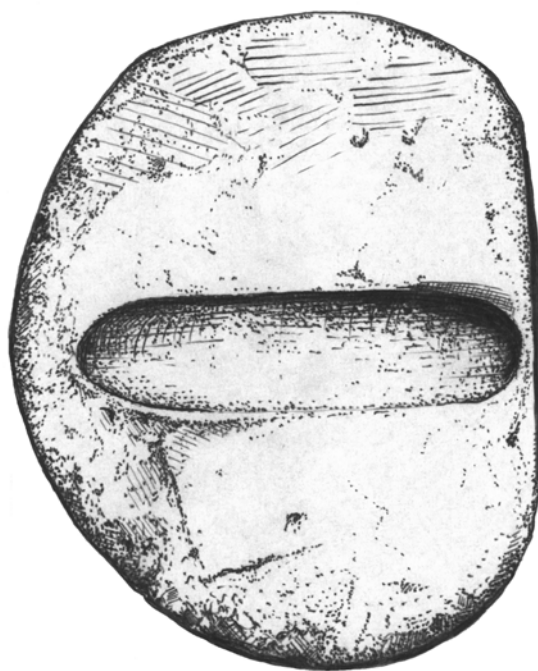
- munities in Central Europe. *Archaeologia Baltica* 13, 126–139.
- MANASTERSKI, D., 2012. Typ Juodkrantė – iwieński i trzcieniecki komponent stylistyczny w ceramice z rzucewskiej osady w Suchaczu. *Światowit*, IX (L)/B (2011), 151–168.
- MANASTERSKI, D., 2014a. Mazowiecka ceramika z przełomu neolitu i epoki brązu ze zbiorów Państwowego Muzeum Archeologicznego w Warszawie. *Studia i Materiały do Badań nad Neolitem i Wczesną Epoką Brązu na Mazowszu i Podlasiu IV*, 31–75.
- MANASTERSKI, D., 2014b. Od „Linina” do „Trzcienca” – wpływ i ewolucja „pucharowej” stylistyki dekoracji naczyń jako przyczynek do badań nad kształtowaniem się społeczności wczesnej epoki brązu na Mazowszu i w Polsce Północno-Wschodniej. *Studia i Materiały do Badań nad Neolitem i Wczesną Epoką Brązu na Mazowszu i Podlasiu IV*, 77–110.
- MANASTERSKI, D., 2014c. *Sprawozdanie z archeologicznych badań wykopaliskowych przeprowadzonych w okresie od 04.08. do 20.08.2014, na stanowisku Supraśl 3 (nr AZP 36-88/1), znajdującym się na działce geod. nr 963/4 (obręb Supraśl)*. Warszawa (maszynopis w archiwum Podlaskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Białymstoku).
- MANASTERSKI, D., 2015a. *Sprawozdanie z archeologicznych badań wykopaliskowych przeprowadzonych w okresie od 03.08. do 26.08.2015, na stanowisku Supraśl 3 (nr AZP 36-88/1), znajdującym się na działce geod. nr 963/4 (obręb Supraśl)*. Warszawa (maszynopis w archiwum Podlaskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Białymstoku).
- MANASTERSKI, D., 2015b (w druku). „Leśno-wschodnioeuropejski” komponent stylistyczny w ceramice kultury rzucewskiej na przykładzie osady w Suchaczu. *Światowit*.
- MANASTERSKI, D., 2015c (w druku). Ceramika Pucharów Dzwonowatych i jej reminiscencje w północno-wschodniej Polsce i na Mazowszu.
- MANASTERSKI, D., JANUSZEK, K., 2013. Lokalna społeczność z wczesnej epoki brązu nad dolną Utratą na przykładzie odkrycia z Grądów, gm. Leszno. *Studia i Materiały do Badań nad Neolitem i Wczesną Epoką Brązu na Mazowszu i Podlasiu III*, 25–48.
- MANASTERSKI, D., KRAJCARZ, M., 2015 (w druku). Ceramika Pucharów Dzwonowatych z północno-wschodniej Polski w świetle analiz petrograficznych. *Studia i Materiały do Badań nad Neolitem i Wczesną Epoką Brązu na Mazowszu i Podlasiu V*.
- MANASTERSKI, D., PIASECKI, K., WALUŚ, A., 2001. Schyłkowe neolityczny grób szkieletowy z ozdobami bursztynowymi ze stanowiska X w Ząbiu, woj. warmińsko-mazurskie. *Światowit III(XLIV)/B*, 145–166.
- MATUSZEWSKA, A., 2004. Znaczenie tradycji Pucharów Dzwonowatych w strefie leśnej Europy Wschodniej. *Gistarychna-arkhyealagichny zbornik* 19, 58–70.
- MATUSZEWSKA, A., SZYDŁOWSKI, M., WAWRUSIEWICZ, A. 2006a. Materiały kultury ceramiki sznurowej z Supraśla, stan. 3, w województwie podlaskim. In: A. Z. BOKINIEC, J. SOBIERAJ, eds. *Na przełomie epok – na rubieży światów (Um die Wende von Epochen – an der Grenze von Welten)*. Pruthenia Antiqua. Studia do pradziejów i wczesnej historii ziem pruskich II. Olsztyn, 167–184.
- MATUSZEWSKA, A., SZYDŁOWSKI, M., WAWRUSIEWICZ, A., 2006b. Wybrane narzędzia kamienne w zbiorach prywatnych z Podlasia, In: A. Z. BOKINIEC, J. SOBIERAJ, eds. *Na przełomie epok – na rubieży światów (Um die Wende von Epochen – an der Grenze von Welten)*. Pruthenia Antiqua. Studia do pradziejów i wczesnej historii ziem pruskich, II. Olsztyn, 137–145.
- MAZUROWSKI, R., F., 1983. Bursztyn w epoce kamienia na ziemiach polskich. *Materiały starożytne i wczesnośredniowieczne V*, 7–134.
- MAZUROWSKI, R., F., 2005. Rola Żuław Wiślanych w rozwoju prehistorycznego bursztyniarstwa i kontaktów wymiennych z interiorom. In: B. KOSMOWSKA-CERANOWICZ, W. GIERŁOWSKI, eds. *Bursztyn, poglądy, opinie*. Gdańsk-Warszawa, 111–119.
- MAZUROWSKI, R., F., 2012. Ground and pecked stone industry and objects of art. In: R. F. MAZUROWSKI, Y. KANJOU, eds. 2012. *Tell Qaramel 1999-2007. Protoneolithic and Early Pre-Pottery Neolithic Settlement in Northern Syria. Preliminary Results of Syrian-Polish Archaeological Excavations 1999-2007*. Warsaw, 73–89.
- MAZUROWSKI, R., F., 2014. *Prahistoryczne bursztyniarstwo na Żuławach Wiślanych*. Malbork.

- MIGAL, W., 2005. Materiały krzemienne z badań w Rybnikach–„Krzemiane” i Rybnikach–„Przy źródłisku”. In: W. BORKOWSKI, M. ZALEWSKI, eds. *Rybniki–„Krzemianka”. Z badań nad krzemieniarstwem w Polsce północno-wschodniej*. Studia nad gospodarką surowcami krzemiennymi w pradziejach 5. Warszawa, 87–127.
- MONTELIUS, O., 1900. *Die Chronologie der Ältesten Bronzezeit in Nord-Deutschland und Skandinavien*. Archiv für Anthropologie XXV. und XXVI. Band.
- NOWAK, M., 2011. Hunter-Gatherers and early ceramics in Poland. In: P. JORDAN, M. ZVELEBIL, eds. *Ceramics Before Farming: The Dispersal of Pottery Among Prehistoric Eurasian Hunter-Gatherers*. Left Coast Press, 449–477.
- OBUCHOWSKI, W., 2003. *Zabytki krzemienne i kamienne od paleolitu do wczesnej epoki żelaza z terenów Białorusi w zbiorach Państwowego Muzeum Archeologicznego w Warszawie*. Warszawa.
- OSHIBKINA, S., V., 1996. *Neolit Severnoy Evrazii*. Moskva.
- PALLIARDI, J., 1919. Beiträge zur Kenntnis der Glockenbecherkultur. *Wiener Praehistorische Zeitschrift* 4, 41–56.
- PATERSON, V., 2014. Bursztyn z Wysp Brytyjskich. In: B. KOSMOWSKA-CERANOWICZ, W. GIERŁOWSKI, E. SONTAG, eds. *Bursztyn. Gemmologia – muzealnictwo – archeologia*. Amberif 2014. XXI. seminarium Gdańsk, 22 marzec 2014. Gdańsk-Warszawa, 5–8.
- PISMO ŚWIĘTE STAREGO I NOWEGO TESTAMENTU, 1980. Księga Rodzaju. In: A. JAN-KOWSKI, L. STACHOWIAK, K. ROMANIUK, eds. *Biblia Tysiąclecia*. Poznań-Warszawa (wydanie trzecie poprawione), 40–41.
- RAETZEL-FABIAN, D., 1983. *Göttinger Typentafeln zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas*. Bd. 2. *Neolithikum*. Göttingen.
- RENFREW, C., 2001. *Archeologia i język*. Warszawa-Poznań.
- RIMANTIENĖ, R., 2005. *Die Steinzeitfischer an der Ostseelagune in Litauen. Forschungen in Šventoji und Būtingė*. Vilnius.
- SALANOVA, L., 2004. The frontiers inside the western Bell Beaker block. In: J. CZEBRESZUK, ed. *Similar but different. Bell Beakers in Europe*. Poznań, 63–76.
- SANGMEISTER, E., 1967. Die Datierung des Rückstroms der Glockenbecher und ihre Auswirkung auf die Chronologie der Kupferzeit in Portugal. *Paleohistoria* XII, 395–407.
- SANTA-OLALLA, H., M., 1935. Origen y cronologia del vaso campaniforme. *Actas y Memorias de la Sociedad Española de Antropología, Etnografía y Prehistoria* XIX, 254–267.
- SARNOWSKA, W., 1975. *Kultura unietycka w Polsce*, II. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- SHENNAN, S., 1986. Interaction and change in third-millennium-BC western and central Europe. In: C. RENFREW, J. F. CHERRY, eds. *Peer Polity Interaction and Sociopolitical Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 137–148.
- STRUVE, K., W., 1955. *Die Einzelgrabkultur in Schleswig-Holstein und ihre kontinentalen Beziehungen*. Neumünster.
- SULIMIRSKI, T., 1955. *Polska przedhistoryczna*, 1. Londyn.
- SZMYT, M., 1999. Between West and East. People of the Globular Amphora Culture in Eastern Europe: 2950–2350 BC. *Balic –Pontic Studies* 8. Poznań.
- SZYMCZAK, K., 1992. Północno-wschodnia prowincja surowcowa kultury świdurskiej. *Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Archaeologica* 15, 3–177.
- SZYMCZAK, K., 1995. *Epoka kamienia Polski północno-wschodniej na tle środkowoeuropejskim*. Warszawa.
- TUREK, J., 2008. Significance of cremation in the funerary practices of the Bell Beaker Eastern Province. In: M. BAIONI, V. LEONINI, D. LO VETRO, S. MARTINI, R. VOGGIANI KELLER, L. SARTI, eds. *Bell Beaker in everyday life*. Proceeding of the 10th Meeting „Archeologie et Gobelet” (Florence – Siena – Villa Nuova sul Cilisi, May 12–15, 2006). Firenze, 271–279.
- VAN DER BEEK, Z., 2004. An ancestral way of burial: Late Neolithic graves in the southern Netherlands. In: M. BESSE, J. DESIDERI, eds. *Graves and Funerary Rituals during the Late Neolithic and the Early Bronze Age in Europe (2700–2000 BC)*. British Archaeological Report International Series. Oxford, 157–194.
- VAN DER BEEK, Z., FOKKENS, H., 2001. 24 years after Oberried: the „Dutch Model” reconsidered. In: F. NICOLIS, ed. *Bell Beakers Today. Pottery, people, culture symbols in prehistoric Europe*. Trento, 301–308.



- VAN DER LINDEN, M., 2004. Polythetic networks, coherent people: A new historical hypothesis for the Bell Beaker phenomenon. In: J. CZEBRESZUK, ed. *Similar but Different. Bell Beakers in Europe*. Poznań, 35–62.
- VAN DER WAALS, J.D., 1984. Bell Beakers in Continental Northwestern Europe. In: J. GUILAINE, ed. *L'âge du Cuivre Européen. Civilisations et Vases Campaniformes*. Paris, 3–36.
- VANDKILDE, H., 1996. *From Stone to Bronze. The Metalwork of the Late Neolithic and Earliest Bronze Age in Denmark*. Aarhus.
- VAN GIJN, A., 2010. *Flint in Focus. Lithic Biographies in the Neolithic and Bronze Age*. Leiden.
- WASILEWSKI, J., 1979. *Podróże do piekieł. Rzecz o szamańskich misteriach*. Warszawa.
- WAWRUSIEWICZ, A., 2004. Kulturowo-chronologiczna interpretacja zabytków archeologicznych odnalezionych na powierzchni stanowiska Supraśl-Dębówik. In: M. ZEMEŁO, ed. *Małe miasta. Kultura i oświata. Acta Collegii Suprasliensis V. Supraśl*, 67–85.
- WAWRUSIEWICZ, A., 2008. Wyniki badań wykopaliskowych na stanowisku 3 w Supraślu, woj. podlaskie. *Podlaskie Zeszyty Archeologiczne* 4, 65–42.
- WAWRUSIEWICZ, A., 2010. Ceramika kultury ceramiki sznurowej ze stanowiska 2 w Jeronikach, pow. białostocki, woj. podlaskie. *Podlaskie Zeszyty Archeologiczne* 6. 19–35.
- WAWRUSIEWICZ, A., 2011. Okres neolitu i wczesnej epoki brązu na Podlasiu. Stan i perspektywy badań. In: U. STANKIEWICZ, A. WAWRUSIEWICZ, eds. *Na rubieży kultur. Badania nad okresem neolitu i wczesną epoką brązu*. Białystok, 13–36.
- WAWRUSIEWICZ, A., 2012. Osadnictwo społeczności kultury niemeńskiej w Jeronikach, stanowisko 2, gm. Choroszcz w województwie podlaskim. *Studia i Materiały do Badań nad Neolitem i Wczesną Epoką Brązu na Mazowszu i Podlasiu II*, 49–93.
- WAWRUSIEWICZ, A., 2013a. Supraśl 6 – stanowisko wielokulturowe w województwie podlaskim. Wstępne wyniki i perspektywy badań. *Podlaskie Zeszyty Archeologiczne* 9, 5–22.
- WAWRUSIEWICZ, A., 2013b. Ceramika typu Sokołówek na Podlasiu i jej znaczenie w rozwoju społeczności subneolitycznych Polski północno-wschodniej. *Studia i Materiały do Badań nad Neolitem i Wczesną Epoką Brązu na Mazowszu i Podlasiu III*, 5–24.
- WAWRUSIEWICZ, A., BIENIA, M., 2014. Materiały z wczesnej i starszej epoki brązu na stanowisku 6 w Żółtkach, woj. podlaskie. *Studia i Materiały do Badań nad Neolitem i Wczesną Epoką Brązu na Mazowszu i Podlasiu IV*, 129–156.
- WĄS, M., 2005. *Technologia krzemieniarnstwa kultury janisławickiej*. Monografie Instytutu Archeologii Uniwersytetu Łódzkiego III. Łódź.
- WHITTLE, A., 1981. Later Neolithic society in Britain, a realignment. In: C., L., N., RUGGLES, A., W., R., WHITTLE, eds. *Astronomy and Society in Britain during the period 4000-1500 B.C.* British Archaeological Reports. Oxford, 297–342.
- WŁODARCZAK, P., 2006. *Kultura ceramiki sznurowej na Wyżynie Małopolskiej*. Kraków.
- WOJCIECHOWSKI, W., 1989. Kultura pucharów dzwonowatych. In: J. KMIĘCIŃSKI, ed. *Pradzieje ziem polskich I, 1. Od paleolitu do środkowego okresu lateńskiego. Epoka kamienia. Neolit*. Warszawa-Łódź, 326–330.
- WYSZOMIRSKI, M., 1974. Problematyka kultury pucharów dzwonowatych w Europie. *Archeologia Polski XIX*, 1, 95–144.
- ZALCMAN, E.B., 2010. *Poseleniya kul'tury schnurovay keramiki na territorii Yogo-Vostochnoy Pri-baltiki*. Moskwa.
- ZALEWSKI, M., 1994. Supraśl – niewykorzystana szansa archeologii. *Białostoczczyzna* 2/1994, 94–97.
- ZALEWSKI, M., 2007. *Archeologia. Najdawniejsze dzieje Puszczy Knyszyńskiej*. Warszawa-Białystok.
- ZIMMERMANN, T., 2007. *Die ältesten Kupferzeitlichen Bestattungen mit Dolchbeigabe*. Mainz.
- ŻAK-BUCHOLC, J., 2015. *Rytuały ofiarnicze*. ([www.racjonalista.pl/kk.php/t,394](http://www.racjonalista.pl/kk.php/t,394))
- ŻUREK, J., 1954. Osada z młodszego okresu kamienia w Rzucewie, pow. wejherowski i kultura rzucewska. *Fontes Archaeologici Posnanienses IV* (1953), 1–42.

**Część II**  
**Analizy specjalistyczne**  
**Part II**  
**Expert analyses**





# 1. Środowisko przyrodnicze okolic Supraśla

## 1. Environmental conditions in the vicinity of Supraśl

Włodzimierz Kwiatkowski

### Budowa geologiczna i rzeźba terenu

Najstarsze osady czwartorzędu związane są z transgresją lądolodu zlodowaceń południowopolskich. Zachowały się one fragmentarycznie i leżą bezpośrednio na starszym podłożu. Podczas młodszych zlodowaceń środkowopolskich obszar został kilkakrotnie pokryty lądolodem. W czasie ostatniego na tym terenie zlodowacenia Warty wkraczał on na omawiany obszar trzykrotnie. Miąższość osadów czwartorzędu została udokumentowana m.in. otworami w Supraślu – 187,0 m. Ze stadiąłem środkowym i górnym zlodowacenia Warty związana jest geneza rzeźby Puszczy Knyszyńskiej.

Omawiany obszar charakteryzuje się bardzo urozmaiconą rzeźbą, różnorodnością dobrze zachowanych form polodowcowych i dużymi deniwelacjami powierzchni (Ryc. 1). Istotne znaczenie w formowaniu się rzeźby miały procesy arealnego sposobu rozpadu lądolodu Warty, które prowadziły do powstawania licznych stref wytopiskowo-kemowych przy znacznym udziale wód roztopowych, pochodzących z wytapiania dużych powierzchni martwych lodów. Poniżej przedstawiono związką charakterystykę stwierdzonych w terenie form rzeźby (Ryc. 2).

**Wysoczyznę morenową** niemal na całym obszarze można określić jako falistą. Wysokość jej zmienia się od 140,0 do 193,0 m n.p.m. W sąsiedztwie dolin rzecznych (Supraśl, Sokołda) występuje najniżej, od 140,0 do 145,0 m n.p.m. Wysoczyzna w centralnej części obszaru, na południe od doliny Supraśli, osiąga średnio 150,0–160,0 m n.p.m. Deniwelacje sięgają 10–20 m. Wyraźne i strome stoki o dużym nachyleniu nadają jej miejscami cech stosunkowo młodego krajobrazu.

**Formy akumulacji szczelinowej** stanowią na omawianym obszarze najbardziej wyraziste elementy rzeźby polodowcowej. Są to okazałe wzgórza, wydłużone i stosunkowo wąskie, o stromych zboczach. Osiągają one duże wysokości w rejonie Góry Smolnej – 173,0 m n.p.m i Gór Czumazdowskich – 180,0 m n.p.m. Formy te, przeważnie o szerokości od kilkuset metrów do 1 km i długości rzędu 2–4 km (np. ciąg: Góra Smolna–Góra Bartoszyca – 3,5 km), dominują w krajobrazie. Kształt form i ich budowa (materiał zwałowy) wskazują, że są one efektem akumulacji w szczelinach lodowych. Ciąg

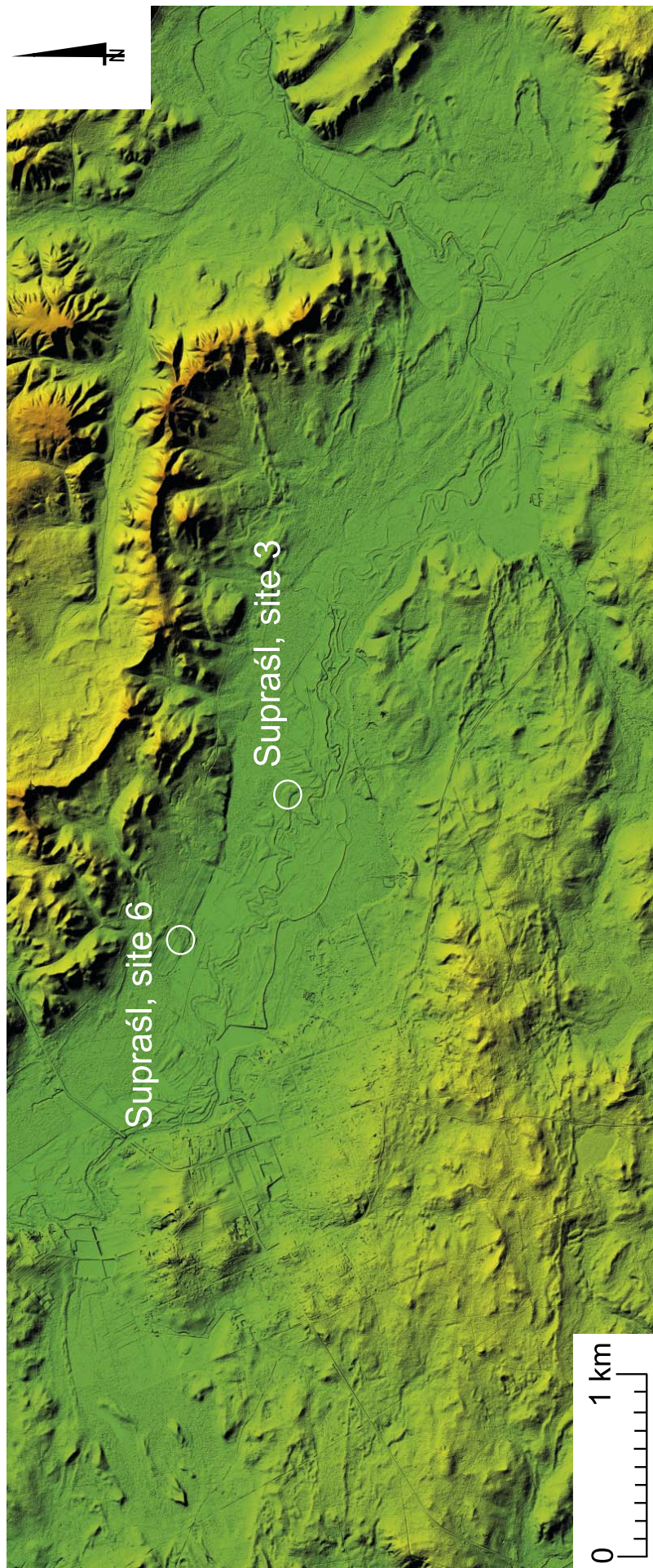
### Geological structure and terrain

The oldest quaternary deposits connected with ice sheet transgression of the southern Polish glaciations. They were preserved partially and are situated directly on older layers. The area was covered with ice sheets several times in the course of younger central Polish glaciations. During the last glacial period in the region, the Warta glaciation, the ice sheet advanced into the area three times. The depth of quaternary deposits has been documented, among others, by boreholes in Supraśl – 187.0 m. The origin of the terrain of the Knyszyn Primeval Forest is associated with the middle and upper stadials of the Warta glaciation.

The area is characterized by a high diversity of the terrain, a variety of well-preserved post-glacial forms and significant height difference (Fig.1). The fact that the Warta ice sheet retreated in the process of areal deglaciation affected the land relief to a great extent as it led to the emergence of a number of kame and kettle zones with a significant amount of meltwater which came from melting dead-ice of large dimensions. A brief characteristics of land relief forms found in the area is provided below (Fig. 2).

The whole **moraine plateau** can be described as undulating. Its height ranges from 140.0 to 193.0 m above sea level. It is lowest in the vicinity of river valleys (Sokołda, Supraśl) at 140.0 to 145.0 m above sea level. The moraine plateau in its central part, to the south of the Supraśl River valley, reaches on average 150.0 – 160.0 m above sea level. The height difference reaches 10 – 20 m. In some places it has an appearance of a relatively young landscape with its clearly marked and steep slopes of significant inclination.

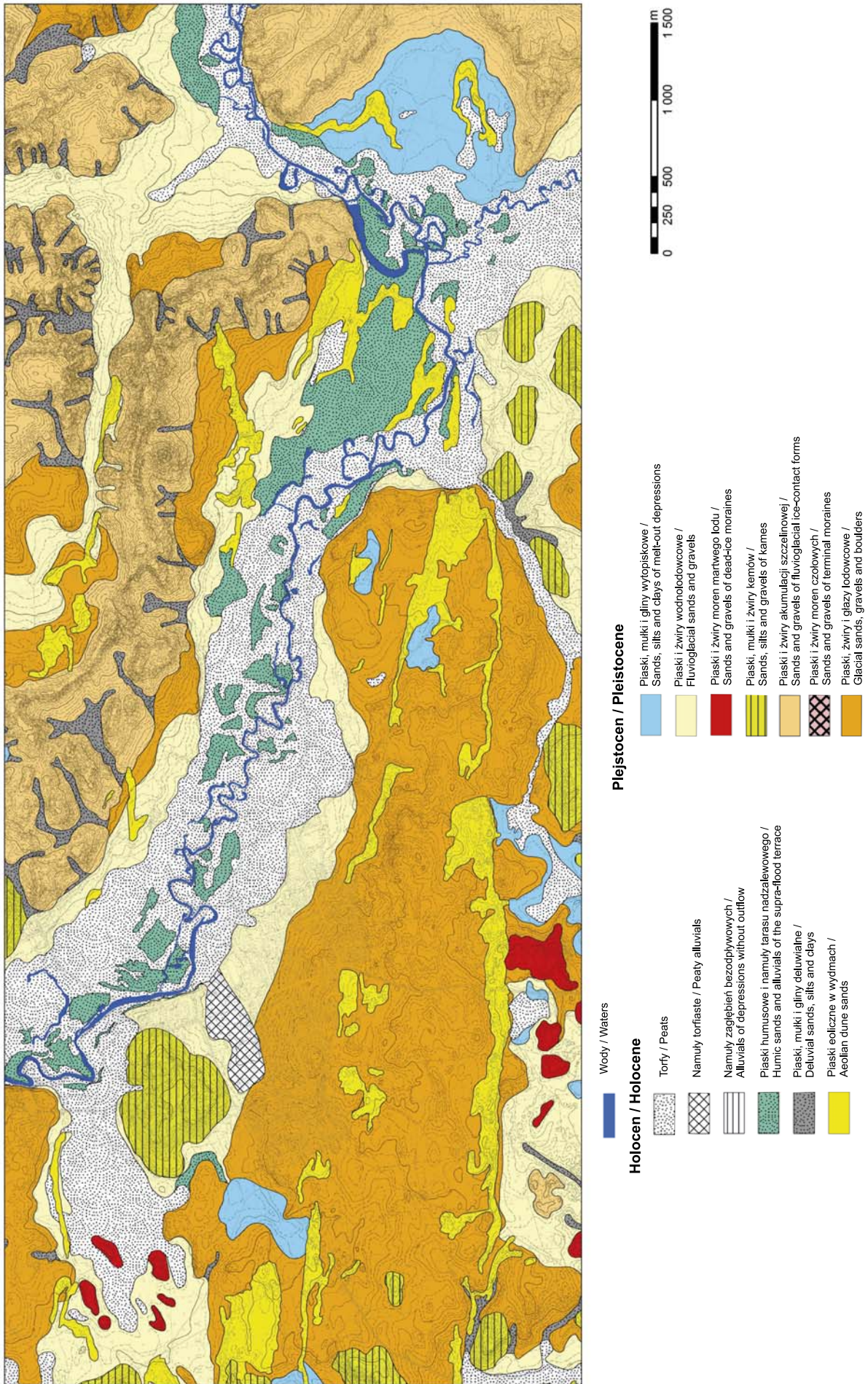
**Fluvioglacial ice-contact forms** are the most outstanding elements of the post-glacial terrain in that area. These are hills of considerable sizes, elongated and relatively narrow, with steep slopes. They reach high altitudes in the area of Góra Smolna – 173.0 m above sea level and Góry Czumazdowskie – 180.0 m above sea level. The forms, normally several hundred metres to 1 km wide and 2 – 4 km long (e.g. Góra Smolna–Góra Bartoszyca – 3.5 km) are dominant in the landscape. Their shape and structure (glacial deposit) indicate that



Ryc.1. Model rzeźby terenu na podstawie skanowania laserowego

Fig.1. Terrain model based on laser scanning





Ryc.2. Geologia środkowego odcinka doliny rzeki Supraśl

Fig.2. Geology of the middle Supraśl River valley

wzgórz zamyka od północy obniżenia związane z doliną Supraśli. Za nim rozciąga się typowy dla Puszczy Knyszyńskiej mozaikowy krajobraz licznych pagórków i wzgórz przedzielonych nieckowatymi obniżeniami i strumieniami.

**Zagłębienia powstałe po martwym lodzie** są to formy bardzo zróżnicowane pod względem wielkości i kształtu, związane z zanikiem pojedynczych brył martwego lodu. Zagłębienia terenu, o stosunkowo małych powierzchniach rzędu 0,1–0,5 km<sup>2</sup>, występują tu w południowej części obszaru. Dna niecek wypełniają serie osadów wytopiskowych o zróżnicowanej litologii: piasków, żwirów, mułków i glin, często pod przykryciem torfów. W nieprzewierconym torfowisku wysokim przy drodze z Supraśla do leśniczówki Krasne (uroczysko „Maliniak”) miąższość torfów sięga 10 m (Ryc. 3). Były one przedmiotem badań palinologicznych. Występująca w dnie niecki gytia wskazuje na epizod jeziorny w historii obniżenia.

Do grupy bardziej rozległych wytopisk należy – przykryta torfami – równina na zachód od wzgórza kemowego, na którym położona jest miejscowość Supraśl. Natomiast półkolistą formą wytopiskową przy ujściu Płoski do Supraśli jest wypełniona osadami mineralnymi i częściowo zwydmiona. Zachodni, dawny fragment tej niecki, został prawdopodobnie całkowicie przeobrażony w wyniku działalności erozyjnej wód wodnolodowcowych, a następnie rzecznych.

**Równiny sandrowe** są związane z odpływem wód roztopowych u schyłku zlodowacenia Warty. Szlaki odpływu zostały wykorzystane przez współczesne rzeki. Równiny mają wydłużone kształty i nie tworzą rozległych pól sandrowych, są to raczej wąskie listwy tarasów zawieszonych nad holocenijską doliną Supraśli. Powierzchnia sandrowa towarzysząca dolinie Supraśli ma w części wschodniej wysokość 130,0–133,0, a w części zachodniej 126,0–128,0 m n.p.m. Wyraźne ślady przepływu sandrowego na wysokości około 125–130 m n.p.m. znajdują się w północnej części doliny Supraśli, pomiędzy ujściem Jałówki i Sokołdy. Utwory wodnolodowcowe stanowią najczęściej warstwowane, naprzemianległe serie osadów piaszczystych i żwirowych z licznymi otoczkami i gładzikami w górnej części.

W rejonie uroczyska „Dębownik” – stanowisko 6 w Supraślu (Ryc. 4) powierzchnia sandru została nadbudowana serią osadów deluwialnych a następnie nowożytnymi osadami antropogenicznymi (być może powstałymi w czasie orki). Przemawia za tym położenie tarasu sandrowego u podnóża stromego wału ozowego oraz bliskie sąsiedztwo wylotów dużych dolin

they originated as a result of accumulation in crevasses. The stretch of the hills is limited from the north by a depression associated with the Supraśl River valley. Behind it, there is a typical landscape of the Knyszyn Primeval Forest, a mosaic of numerous hills and hillocks divided by kettle hole-type depressions and streams.

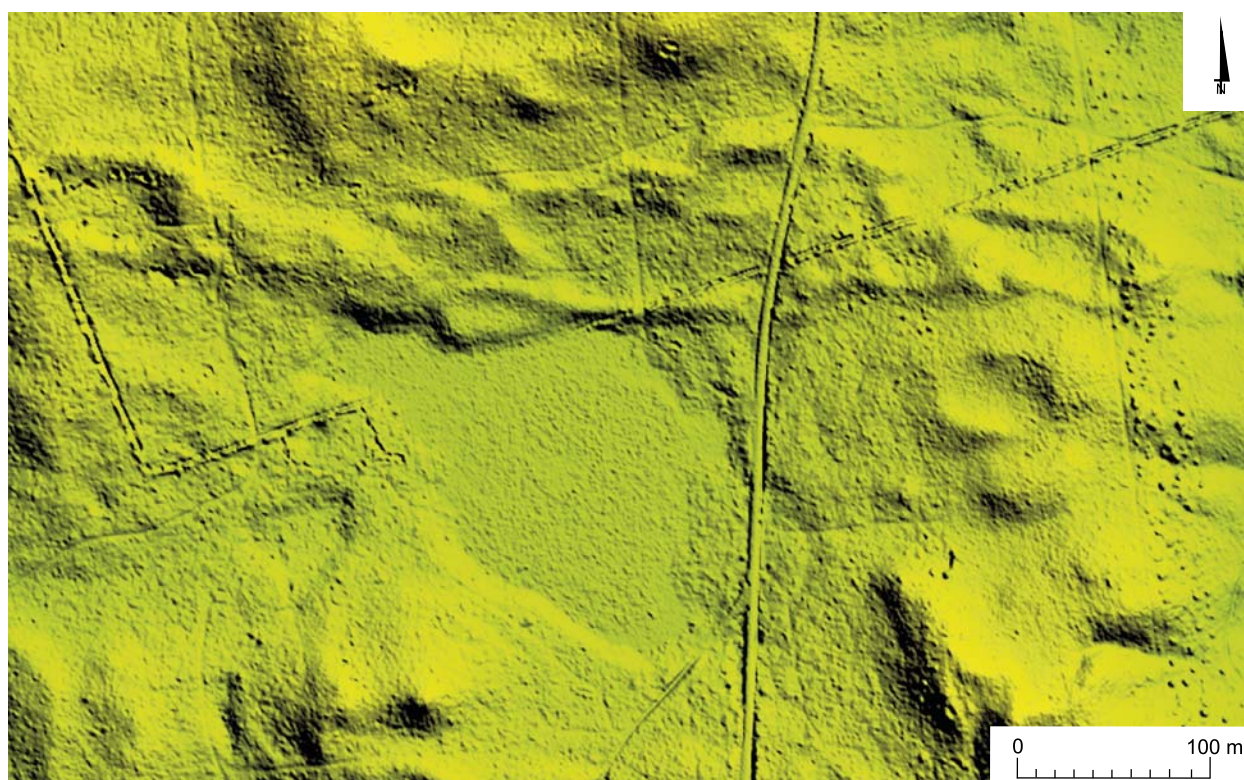
**Depressions left by dead-ice** are very diverse forms as far as their dimensions and shapes are concerned, associated with the disappearance of lumps of dead-ice. Depressions in the ground, of relatively small sizes of the order of 0.1 – 0.5 km<sup>2</sup>, are found in the southern part of the area. The bottoms of the kettle holes are filled with meltdown deposits of varied lithology: sands, gravels, silts and clays, frequently below a cover of peat. The thickness of peat in undrilled high moor peat adjacent to the road from Supraśl to Krasne forester office (forest wilderness „Maliniak”) reaches 10 m (Fig.3). It was subjected to palynological analysis. The presence of gyttja on the bottom of the kettle hole indicates that possibly a lake existed in the depression.

Among the most extensive melt-out depressions, there is a plain – covered with peat – to the west of the kame elevation, where the town of Supraśl is situated. The semi-circular melt-out depression form located where the Płoska River flows into the Supraśl River is filled with mineral deposits and partially transformed into a dune field. The western, old part of the kettle hole, was probably completely altered due to erosion by fluvio-glacial and then fluvial waters.

**Outwash plains (sandurs)** are connected with the meltwater flow at the decline of the Warta glaciation. The routes marked by the outwash are filled by existing rivers. The plains are elongated and they do not form extensive fields but are rather narrow strips of terraces situated over the Holocene valley of the Supraśl River. The outwash plain adjacent to the Supraśl River valley is 130.0 – 133.0 m high in the eastern part and 126.0 – 128.0 m high in the western part. Clearly marked traces left by the flow can be seen in the northern part of the Supraśl River valley, between the river mouth of the Jałówka and Sokołda Rivers. Fluvio-glacial formations mostly consist of alternating layers of sand and gravel deposits with copious pebbles and cobbles in the upper part.

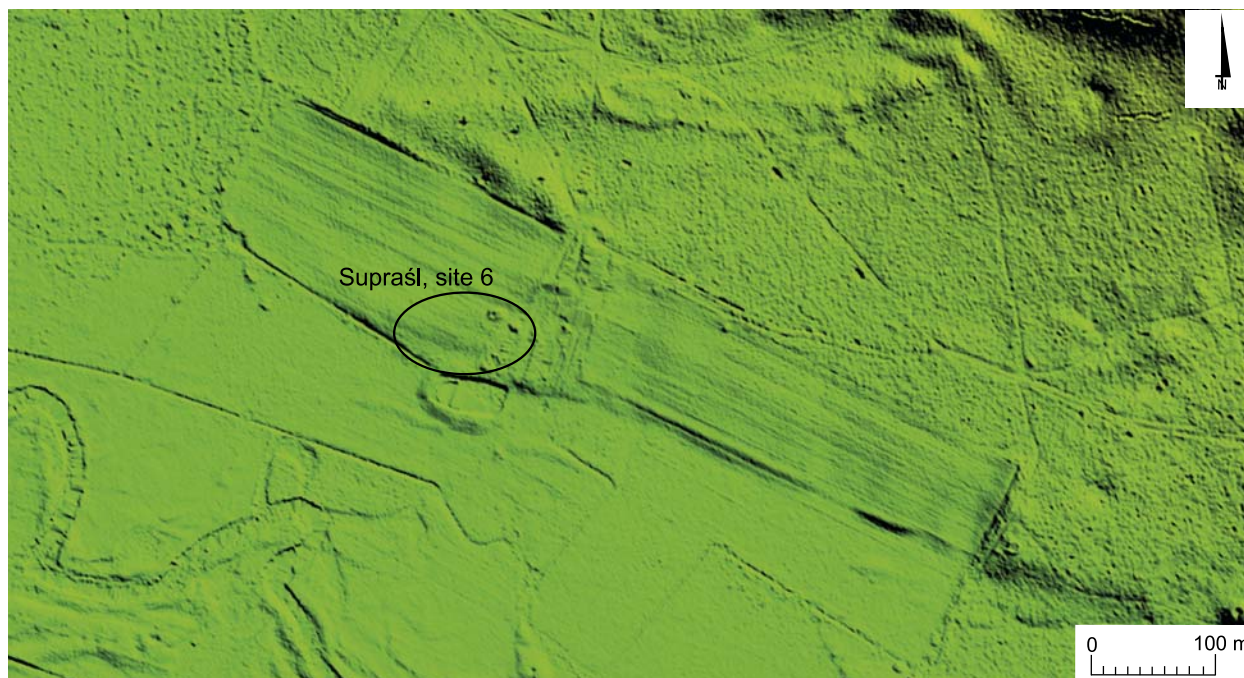
In the vicinity of „Dębownik” forest wilderness – site 6 in Supraśl (Fig. 4) – the surface of the outwash plain was overbuilt with a series of diluvial sediments and then modern anthropogenic deposits (possibly during tillage). It is implied by the location of the outwash terrace at the foot of a steep esker ridge and a close vicinity





Ryc.3. Niecka wytopiskowa w uroczysku „Maliniak”

Fig.3. Post-glacial kettle hole at „Maliniak” forest wilderness



Ryc.4. Krawędź terasy nadzalewowej z lokalizacją stanowiska 6 w Supraślu

Fig.4. The edge of the supra-flood terrace showing the location of site 6 in Supraśl

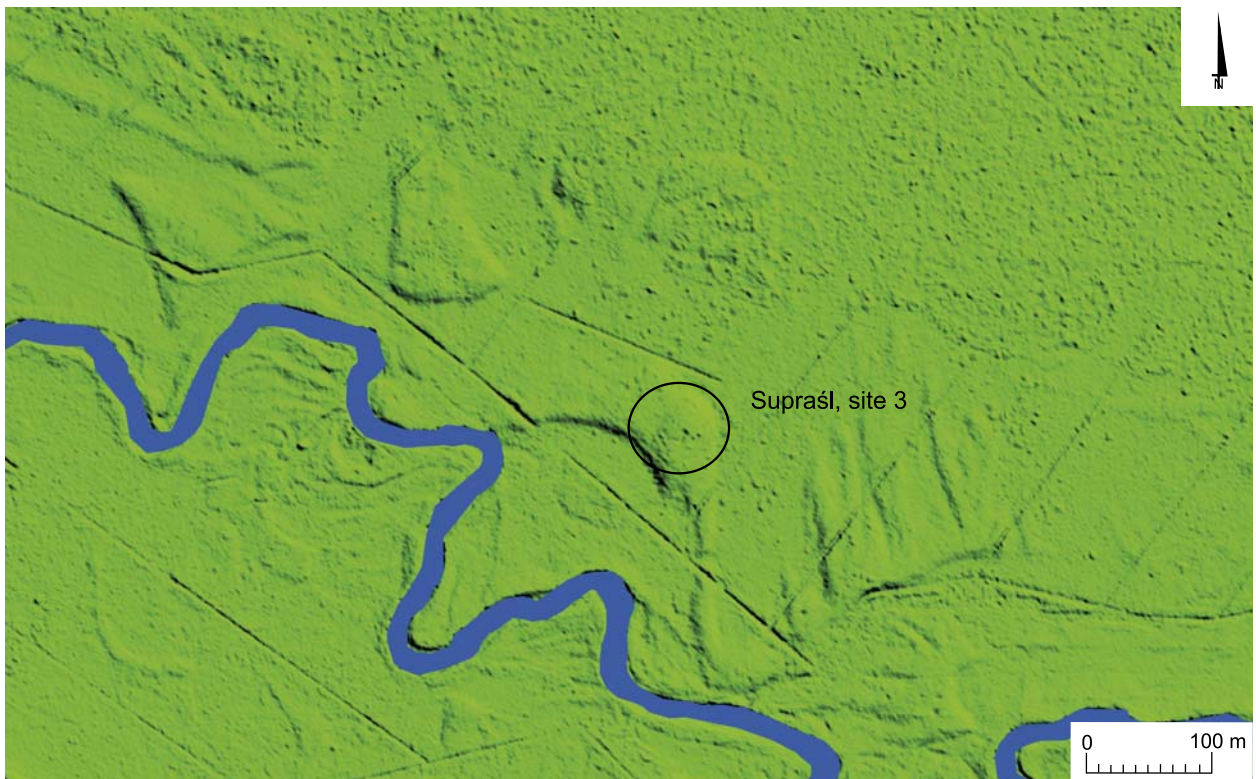
denudacyjno-erozyjnych. Zapewne jego pierwotną powierzchnię stanowił słabo obecnie zachowany, nieciągły i pogrzebany poziom gleby kopalnej.

**Kemy** charakteryzują się dużą różnorodnością kształtu i wielkości. Są to pojedyncze wzgórza i pagórki o nieregularnych kształtach i wysokości względnej do

of outlets of large denudational-erosional valleys. It is likely that the original surface consisted of now badly preserved, discontinuous and buried level of fossil soil.

**Kames** display a great diversity of shapes and sizes. They are separate hills and hillocks of a relative height of up to 20.0 m. They are most frequently built of layers





Ryc.5. Ostańce erozyjne holocenijskiego tarasu zalewowego z lokalizacją stanowiska 3 w Supraślu

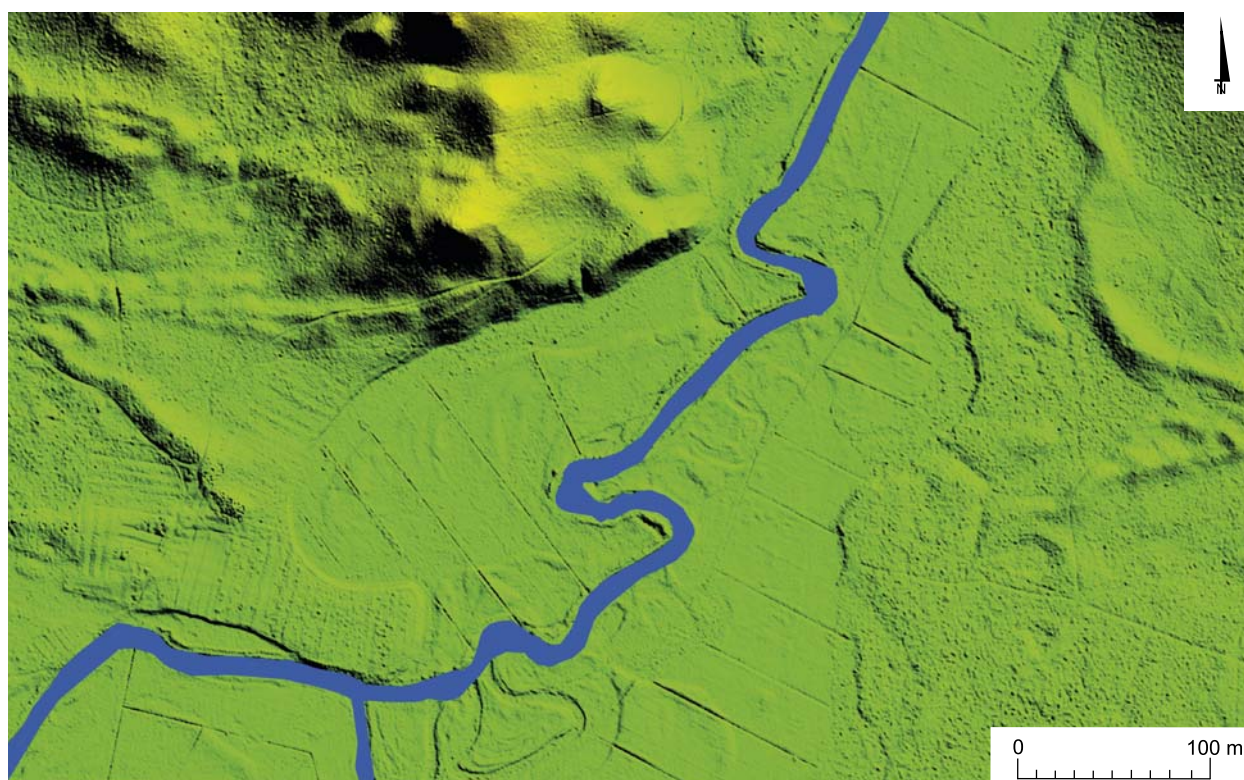
Fig.5. Erosion-resistant mounds on the Holocene flood plain showing the location of site 3 in Supraśl



Ryc.6. Struktura powierzchni tarasu nadzalewowego wskazująca na jego związek z przepływem rzeki roztokowej

Fig.6. Surface structure of the supra-flood terrace indicating its connection with the flow of the braided river





Ryc.7. Paleomeandry wielkopromienne i współczesny drobnopromienny pas meandrowy rzeki Supraśla

Fig.7. Large-radius paleomeanders and modern small-radius meander strip of the Supraśl River

20,0 m. Kemy zbudowane są najczęściej z warstwowych piasków, żwirów i mułków. Na dużym wzgórzu kemowym usytuowana jest miejscowość Supraśl, mniejsze formy kemowe znajdują się w południowej części terenu.

Po ustąpieniu lodowca istotną rolę odegrały procesy denudacji i erozji związane z okresem zimnym (peryglacjalnym), które doprowadziły do pewnego złagodzenia rzeźby i częściowego zasypania obniżień wytopiskowych oraz powstania wydym. Erozja holocenińska, a następnie akumulacja pokryw organicznych wpłynęły na obecny kształt dolin rzecznych i rozwój torfowisk.

**Równiny piasków eolicznych i wydmy.** Wydmy i piaski eoliczne tworzą na powierzchni płyty różnej wielkości i miąższości. Utworzyły się one w pobliżu dolin rzecznych, w obrębie zagłębień wytopiskowych, a przede wszystkim na płaskich powierzchniach osadów wodnolodowcowych. Wydmy formują nieregularne wzniesienia wydłużone generalnie w kierunku W-E o wysokości względnej 2-5 m. Pola piasków eolicznych i wydmy występują m.in., na północ i południe od miasta Supraśl oraz u zbiegu rzek Supraśli i Płoski. Wydmy i pokrywy piasków eolicznych tworzyły się w warunkach mroźnego klimatu w okresie, gdy na obszarze dzisiejszej Puszczy Knyszyńskiej dominowała pustynia arktyczna lub tundra z ubogą roślinnością. Pokrywy eoliczne i formy wydymowe zbudowane są

of sands, gravels and silts. The town of Supraśl is located on a large kame hill and smaller forms can be found in the southern part of the area.

After the glacier had retreated, the processes of denudation and erosion associated with the cold period (periglacial period) played an essential role in causing a certain levelling of terrain, partial filling of melt-out depressions, and formation of dunes. Holocene erosion and then accumulation of organic covers affected the present shape of river valleys and development of peat bogs.

**Aeolian sand plains and dunes.** The stretches of surface covered by dunes and aeolian sands are of varying extent and thickness. They formed in the vicinity of river valleys, in the area occupied by melt-out depressions, and, above all, on the flat surfaces of fluvioglacial sediments. The dunes are shaped into irregular hills, generally elongated along west-east axis, of the relative height of 2 – 5 m. Fields of aeolian sands and dunes are located, among others, to the north and south of the town of Supraśl and where the Supraśl and Płoska Rivers meet. The dunes and aeolian sand covers were formed in freezing weather conditions during the period when the area of the Knyszyn Primeval Forest was dominated by arctic desert or tundra with sparse vegetation. The aeolian covers and dune forms are



z jasnożółtych, sypkich, piasków drobnoziarnistych, co dobrze ilustruje wykonany przekrój przez wydmy w rejonie uroczyska „Maliniak”.

**Dolinki i młode rozcięcia erozyjne** są elementem odmładzającym rzeźbę obszaru. Formy związane z erozją wód powierzchniowych są dość dobrze rozwinięte, zwłaszcza w strefie wzgórz wału ozowego. Suche dolinki wypełniają zazwyczaj utwory deluwialne: piaski, mułki, żwiry, rzadziej gliny pylaste.

**Doliny rzeczne.** Głównymi ciekami badanego obszaru są rzeki – Supraśl i Płoska. Dna ich dolin, to najniższej położone powierzchnie: od 118,0 w części zachodniej do 129,0 m n.p.m. na wschodzie. Na południu obszaru dno doliny rzeki Płoski osiąga 128,0 m. n.p.m. Dna dolin są płaskie, pokryte na powierzchni torfami i namułami. Na wielu odcinkach rzeki wykorzystują starsze formy, np. doliny wód roztopowych i dobrze wyrażone w rzeźbie rozległe niecki wytopiskowe.

Najniższej położony, współczesny taras zalewowy wymienionych rzek buduje zwarta pokrywa torfów o średniej miąższości 1,0–2,0 m. Pod nimi znajdują się typowe piaski i żwiry rzeczne, czasami z przewarstwieniami ciemnoszarych namulów i piasków humusowych, rzadziej są to namuły torfiaste. Ponad zatorfionym dnem doliny wznoszą się fragmenty starszego tarasu holocenińskiego w formie ostańców erozyjnych. Na jednym z nich zostało zlokalizowane stanowisko nr 3 w Supraślu (Ryc. 5). W górnej części budują je piaski humusowe o miąższości 30–70 cm, podścielone warstwowanymi piaskami i żwirami rzecznyymi.

Szczegółowe modele rzeźby terenu, pochodzące ze skaningu laserowego, pozwalają stwierdzić, że struktura powierzchni starszego tarasu wskazuje na różne kierunki przepływu wód formujących osady korytowe dawnej doliny, którą płynęły wody rzeki roztokowej z licznymi kanałami i wyspami (Ryc. 6). W wyniku późniejszej erozji taras ten został rozczłonkowany na małe fragmenty wystające ponad współczesną powierzchnię doliny od 0,5–2,5 m. Rozcinanie tarasu zapoczątkowało przekształcenie pra-Supraśla z rzeki roztokowej w rzekę krętą z dużymi meandrami. Wielkopromienne paleomeandry czytelne są w zobrażeniach lidarowych rzeźby terenu (Ryc. 7). Brak datowań osadów nie pozwala na chronostratygrafię osadów i jednoznaczny interpretację faz rozwoju doliny. Dotyczy to zwłaszcza okresu formowania się pokryw torfowych w dolinie, np. czy odbyło się to tylko w jednym cyklu, czy było ich więcej. Ostatnim etapem rozwoju doliny Supraśli jest ukształtowanie się wąskiego pasa meandrowego, tj. strefy drobnopromiennych meandrów wzdłuż współczesnego koryta rzeki (Ryc. 7). Współczesne meandry

built of loose light yellow fine-grained sands, which is well-illustrated in the cross-section of a dune from the area of “Maliniak” forest wilderness.

**Small valleys and young erosion fractures** are elements which rejuvenate the terrain. The forms associated with fluvial erosion are fairly well developed, particularly in the area of the hills of the esker ridge. Dry small valleys are usually filled with diluvial forms: sands, gravels, and, less frequently, dusty clays.

**River valleys.** The main watercourses of the area are rivers – the Supraśl and the Płoska. Their bottoms are the surfaces which are situated the lowest: from 118.0 m in the western part to 129.0 m above sea level in the east. In the south, the bottom of the River Płoska valley is located at 128.0 m. The bottoms of the valleys are flat, their surfaces are covered with peat and alluvials. In many parts of their courses, the rivers fill older forms, e.g. meltwater valleys and well-defined (in the terrain) extensive post-glacial kettle holes.

The modern flood plain of the rivers, located the lowest, consists of compact peat cover of an average thickness of 1.0 – 2.0 m. Below that, there are typical river sands and gravels, sometimes with layers of dark grey alluvials and humic sands, less frequently peaty alluvials. Fragments of an older Holocene terrace, in the form of erosion-resistant mounds, can be found above the peat-covered bottom of the valley. One of those mounds is the location of site 3 in Supraśl (Fig. 5). The upper part consists of humic sands of thickness between 30 to 70 cm, with layers of river sands and gravels below.

Detailed models of the terrain, created with the help of laser scanning technique, indicate that the surface structure of the older terrace suggests different directions of the flow which formed the riverbed deposits of the old valley. That valley was filled with water of the braided river, with its numerous channels and islands (Fig. 6). As a result of erosion this terrace was later split into small fragments which project over the modern valley surface between 0.5 to 2.5 m. The fracturing of the terrace gave rise to the transformation of the pre-Supraśl River from a braided river into a winding one with big meanders. Paleomeanders of large radii can be seen on LIDAR images of the terrain (Fig. 7). Due to the unknown chronology of the deposits, chronostratigraphic analysis or conclusive interpretation of the development phases of the valley is not possible. This particularly concerns the period of formation of the peat covers in the valley, e.g. it is not clear if the process was completed in one cycle, or there were multiple cycles. The final stage of the development of the Supraśl River valley was the shaping of a narrow meander strip, i.e. a zone of meanders of

i starorzecza podcinają zarówno starszy, nadzalewowy taras holoceni, jak również pokrywy torfowe. Ten okres zmian w dolinie można w dużej mierze wiązać z okresem przemian środowiska przyrodniczego w średniowieczu i czasach nowożytnych.

## Roślinność

Charakterystykę zbiorowisk roślinnych przedstawiono w nawiązaniu do powtarzalnych układów ekologiczno-przestrzennych określanych mianem krajobrazów (Ryc. 8).

### Krajobraz lasów bagiennych na równinach akumulacji biogenicznej

W krajobrazach hydrogenicznych podstawowym czynnikiem porządkującym jest woda gromadząca się w nisko położonych elementach reliefu przez spływ powierzchniowy, spływ śródwarstwowy oraz spływ liniowy z górnej części zlewni. Obszary te charakteryzuje dominacja gleb hydrogenicznych: torfowych, zabagnianych i pobagiennych.

**Łęg jesionowo-olszowy** (*Fraxino-Alnetum*) jest lasem olchowym z dużym udziałem jesionu, bujnie rozwiniętym runem, czasami o kępiastej i mozaikowej budowie. Stanowi on pospolity typ łągu towarzyszący większości rzek i strumieni. Najczęściej spotykaną postacią łągu są olszyny występujące na tarasach rzecznych, na glebach murszowych i torfowo-murszowych.

**Ols porzeczkowy** (*Ribeso-Alnetum*) jest bagiennym lasem olchowym o silnie kępiastej i mozaikowej strukturze dna lasu. Drzewostan buduje olsza czarna, stale jest obecny świerk i brzoza omszona. Drzewa te wraz z gatunkami podszytu budują powierzchnie kęp. Miejsca silnie podtapiane zajmuje roślinność błotna z dużym udziałem wysokich bylin. Olszyny bagiennne tworzą większe płyty w nieckach wytopiskowych, fragmenty olsów są czasem obecne na skraju dolin rzecznych, gdzie torfowiska niskie są zasilane wodami naporowymi z wysoczyzn.

**Borealna brzezina bagienna (biel)** (*Thelypteridi-Betuletum*) występuje na torfowiskach przejściowych, w których runo stanowi kombinację gatunków bagiennych, olsowych, torfowisk przejściowych i wysokich. Charakterystyczny jest zwłaszcza udział gatunków torfowisk przejściowych. Drzewostany zbudowane są z brzozy omszonej, sosny z domieszką świerka lub olszy. Siedliska brzezin występują niewielkimi płatami w nieckach wytopiskowych na glebach torfowo-murszowych,

small radii situated along the modern riverbed (Fig. 7). Modern meanders and Oxbow lakes cut through both the older, Holocene supra-flood terrace, and the peat covers. This period of changes can be associated with the period of environmental transformations in the Middle Ages and later.

## Vegetation

The description of vegetation types is presented with reference to recurrent ecological-spatial systems named landscapes (Fig. 8).

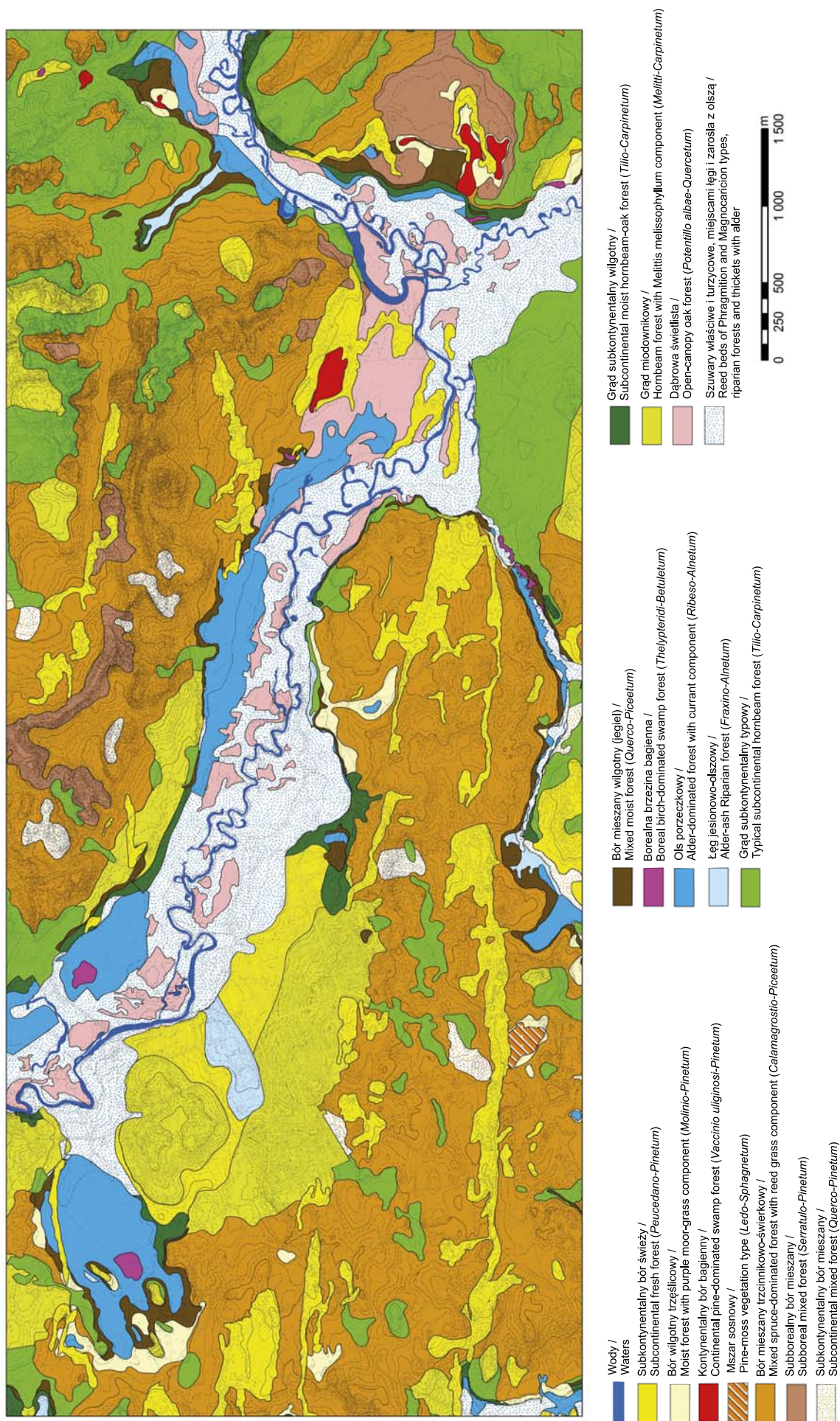
### Landscape of swamp forests on plains of biogenic accumulation

Water collected in the elements of the land relief located low is the basic shaping factor in hydrogenic landscapes. This function is performed by means of surface run-off, subsurface flow and linear flow in the upper part of the hydrographic basin. Such areas are characterized by domination of hydric soils: peat, water-logged and post-swampy.

**Alder-ash riparian forest** (*Fraxino-Alnetum*) is an alder forest with a significant share of ash, abundant groundcover, sometimes of tufty and mosaic structure. It is a common type of riparian forest found in the vicinity of most rivers and streams. The most common type of riparian forest are alder forests situated on flood plains, on peat or peat-muck soils.

**Alder-dominated forest with currant component** (*Ribeso-Alnetum*) is a swamp alder forest of strongly marked tufty and mosaic structure of the forest floor. Black alder is the dominant tree species, with spruce and downy birch always present. These trees, together with understory species constitute the surfaces of the tufts. The places which are subjected to abundant flooding are occupied by swamp vegetation, including tall perennials. Swamp alder forests form larger patches in post-glacial kettle holes, patches of this type of plant community can sometimes be seen at edges of river valleys, where low moor peat bogs are fed with upwelling groundwater from elevated areas.

**Boreal birch-dominated swamp forest** (*Thelypteridi-Betuletum*) occupies transitional peat bogs where the groundcover is a combination of swamp vegetation, swamp alder forest species, high and transitional moor peat species. The presence of the species associated with transitional moor peat is a characteristic feature. The tree species include downy birch and pine



Ryc.8. Roślinność pierwotna środkowego odcinka doliny rzeki Suprasl

Fig.8. Native vegetation in the middle Suprasl River valley



wytworzonych z niskich i przejściowych torfów, od wierzchu zmurszałych, z płytkim poziomem wody gruntowej.

**Kontynentalny bór bagienny** (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) wyróżnia rozluźniony drzewostan złożony z sosny o obniżonej bonitacji z domieszką brzozy omszonej i sporadycznie świerka. Dno lasu ma charakter krzewinkowo-mszysty. W dolinkowo-kępkowym dnie lasu dominują różne gatunki mchów torfowych, krzewinki borówek i bagno zwyczajne. W borach bagiennych siedlisko stanowią gleby torfowisk wysokich w nieckach wytopiskowych. Zamiennie z borami bagiennymi może występować w podobnych uwarunkowaniach siedliskowych **mszar sosnowy** (*Ledo-Sphagnetum*), stanowiący inicjalną fazę rozwoju lasu na otwartym torfowisku wysokim.

### Krajobrazy borów i lasów wilgotnych w obniżeniach terenu wokół niecek wytopiskowych, na skraju dolin rzecznych i w dolinach deluwialnych

Jest to krajobraz płaskich, mineralnych równin, występujących na skraju torfowisk, zajmujących centralną część niecek wytopiskowych lub są to wyniesienia mineralne w obrębie samych torfowisk. W tej sytuacji grunty mineralne mają genezę wytopiskową i są bardzo zróżnicowane pod względem litologicznym: gliny żwirowate, piaski, utwory pyłowe. Podobny, przejściowy charakter, pomiędzy wysoczyzną morenową i zabagnionymi obniżeniami, mają niezatorfione fragmenty tarasów rzecznych zalewowych, zbudowane z piasków i żwirów aluwialnych, mad i namulów. Siedliska w opisanych krajobrazach cechują stałe uwilgotnienia związane z obecnością płytkich wód gruntowych, mozaika gleb i zbiorowisk leśnych, w zależności od lokalnych warunków gruntowo-wodnych i charakteru sąsiednich lasów.

**Bór mieszany wilgotny (jegiel)** (*Quercu-Piceetum*) jest borem wilgotnym, w którym optymalne warunki rozwoju znajduje świerk, osika, a także dąb. Runo leśne ma zdecydowanie borowy charakter, przeważają borówki, charakterystyczny jest duży udział widłaka jałowcowatego i obecność mchów torfowców oraz wątrobowców. Siedliska boru dębowo-świerkowego mają wybitnie okrajkowy charakter, występują zazwyczaj jako strefa przejściowa pomiędzy uboższymi lasami na wyżej położonych gruntach mineralnych, a lasami bagiennymi na gruntach organicznych. Środowisko glebowe jest zwykle bardzo kwaśne, gleby są silnie zbielicowane i oddolnie oglejone (glejobielice).

with a share of spruce or alder. Fairly small patches of birch forest are situated in post-glacial kettle holes with peat-muck soils made of low and transitional moor peat materials which became mucky on the surface, with shallow groundwater.

**Continental pine-dominated swamp forest** (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) is characterized by open canopy consisting of pine with lowered productivity index, with a share of downy birch and, infrequently, spruce. The forest floor is covered with dwarf shrubs and moss, and it has tufty structure with small valleys. The dominant species include peat moss species, shrubs from *Vaccinium* genus and marsh Labrador tea. High moor peat soils in post-glacial kettle holes are typical in the swamp forest. As an alternative to swamp forests, similar conditions can give rise to a **pine-moss vegetation** type (*Ledo-Sphagnetum*), which is an initial phase of development of a forest in an open high moor peat.

### Landscape of moist forests in depressions situated in the vicinity of post-glacial kettle holes, at river valley edges and deluvial valleys

It is a type of landscape with flat, mineral plains, found at the edges of peat bogs, occupying the central part of post-glacial kettle holes, or mineral elevations within the area of peat bogs. In such a situation, the mineral soils are associated with melt-out depressions and are very diverse as far as their lithology is concerned: gravel clays, sands, dust forms. A similar transitional character, between moraine plateau and swampy depressions, can be seen on fluvial flood terraces devoid of peat, which are built of alluvial sands and gravels, alluvial soils and alluvials. The habitats in such landscapes are characterized by permanent moisture connected with the presence of shallow groundwater, mosaic of soils and forest plant communities, which depend on the local soil and water conditions as well as the type of neighbouring forests.

**Mixed moist forest** (*Quercu-Piceetum*) is a moist forest with optimal conditions for spruce, aspen and oak. The groundcover is typical of coniferous forests: mostly *Vaccinium* genus shrubs, a characteristic significant share of bristly club-moss and presence of *Sphagnum* moss and liverworts. Habitats of oak-spruce forests are decidedly of border type, they normally exist as a transition zone between relatively nutrient deficient woods located on elevated mineral soils and swamp forests located on soils rich in organic matter. The soils are usually very acidic, podzolized, with gley layer underneath (gley-podzols).

**Subcontinental moist hornbeam-oak forest** (*Tilio-Carpinetum*). A similar border role to the one attributed

**Grąd subkontynentalny wilgotny** (*Tilio-Carpinetum*). Podobną rolę okrajkową, jak wyżej opisany bór mieszany, spełnia najuboższy z grupy grądów – grąd trzcinnikowy. Występuje on u podstawy stoków form pagórkowatych i wzgórzowych oraz w opisanych wcześniej obniżeniach, ale zajmuje pośrednie położenia pomiędzy seriami zbiorowisk leśnych o nieco żyzniejszym charakterze, np. pomiędzy grądami świeżymi, a łęgami. Jest to las mieszany z drzewostanem, w którym przewagę ma świerk oraz dąb i grab. Miejsca bardziej podmokłe i jednocześnie bardziej eutroficzne zajmują wilgotne lasy grądowe z olszą i jesionem, są to: grąd czyścicowy, grąd turzycowy i grąd murszowy.

### Krajobraz borów świeżych, wilgotnych i bagiennych na równinach piasków eolicznych, pagórkach wydmowych, obniżeniach międzywdmowych

Jest to najuboższy w Puszczy Knyszyńskiej typ krajobrazu z racji oligotroficznych siedlisk piaszczyстых, które sprzyjają procesom bielcowania gleb i mają wpływ na znaczne zakwaszenie i ubóstwo pokarmowe wód gruntowych.

**Subkontynentalny bór świeży** (*Peucedano-Pinetum*) jest borem sosnowym z domieszką świerka i brzozy, sosna odnawia się sporadycznie. Pod względem florystycznym jest dość ubogi: w runie głównymi gatunkami są borówki; w wariantach bardziej suchych dominuje brusznica z pewnym udziałem porostów – w nieco wilgotniejszych i żyzniejszych – borówka czernica. Dno lasu ma jednak charakter mszysty. Bór brusznicowy zajmuje tereny wydm i równiny piasków przewianych, równiny piasków wodnolodowcowych oraz uboższe powierzchnie zbudowane z piasków zwałowych. We wszystkich wypadkach na tych ubogich piaskach dominują gleby bielicoziemne: rdzawe bielcowane i rdzawe właściwe, gleby bielicowe.

**Bór wilgotny trzęślicowy** (*Molinio-Pinetum*) występuje na piaskach ubogich w składniki pokarmowe. W runie leśnym dominują typowe gatunki siedlisk borowych, dobrze jest rozwinięta warstwa mszysta, a optymalne warunki rozwoju znajduje borówka czernica. Charakterystyczna jest obecność trawy trzęślicy modrej. Drzewostany borów wilgotnych tworzy sosna z udziałem świerka, w niewielkiej ilości obecne są brzozy, w podszycie istotne znaczenie ma kruszyna pospolita. Siedliska borów wilgotnych są związane z powierzchniami obniżeń (okrajków) wokół torfowisk wysokich i przejściowych. W krajobrazach eolicznych zajmują wszystkie powierzchnie obniżone z płytkim zaleganiem wody gruntowej. Gleby należą do silnie kwaśnych i ubogich.

to the mixed moist forest described above is attributed to hornbeam-oak forests with reed grass component - the least fertile of this type. It is situated at the foot of hill and hillock forms and in the depressions described above, but it occupies the locations between series of forest types of slightly higher fertility, e.g. between fresh hornbeam-oak forests and riparian forests. It is a mixed forest with spruce, oak, and hornbeam as the most represented tree species. Places with higher water saturation, therefore more eutrophic ones, are occupied by this type of forest with aspen and ash, i.e.: hornbeam-oak forest with woundwort component, hornbeam-oak forests with sedge component, and muck hornbeam-oak forests.

### Landscape of fresh, moist and swamp forests on aeolian sand plains, dunes and depressions between dunes

This is the least fertile type of landscape in the Knyszyn Primeval Forest due to the oligotrophic sandy habitats which enhance the podzolization of soils and lead to significant acidity and low nutrient content of groundwater.

**Subcontinental fresh forest** (*Peucedano-Pinetum*) is a pine forest with a share of spruce and birch, pine is renewed rather infrequently. In terms of flora, it is relatively poor: *Vaccinium* shrubs are the principal genus in the groundcover; lingonberry, with a slight share of lichens, dominates in drier types, and in slightly more moist and fertile – European blueberry. The forest floor is, however, of mossy type. Lingonberry-type forest occupies dunes and aeolian sand plains, fluvio-glacial sand plains, and less fertile areas built of glacial sands. In all these cases, podzol soils are prevalent: podzolized rusty soils, proper rusty soils, and podzols.

**Moist forest with purple moor-grass component** (*Molinio-Pinetum*) is found on sands with low nutrient content. The groundcover is dominated by species typical of forest habitats, the moss layer is well-developed, the conditions are optimal for European blueberry. The presence of purple moor-grass is a characteristic feature. Pine is the most represented tree species, with a share of spruce and a low number of birches; alder buckthorn is an important shrub in the understory. These forests are associated with areas of depressions surrounding high and transitional moor peat bogs. In aeolian landscapes they occupy all sunken areas with shallow groundwater retention. The soils are very acidic and nutrient deficient.

**Swamp forest** (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) is rather uncommon in aeolian landscapes. It occupies several depressions between the arms of parabolic dunes, which,



**Bór bagienny** (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) w krajobrazach eolicznych spotykany jest dość rzadko. W kilku miejscach zajmuje obniżenia między ramionami wydm parabolicznych, które w kategoriach geomorfologicznych nazywane są nieckami deflacyjnymi. W tych sytuacjach topograficznych bory bagienne nie różnią się istotnie od opisanych wcześniej borów bagiennych zajmujących niecki wytopiskowe.

### Krajobraz ciepłolubnych borów i lasów mieszanych oraz eutroficznych grądów na wzgórzach i pagórkach kemów, moren i ozów oraz na falistych morenach ablacyjnych

Jest to dominujący typ krajobrazu na wszystkich wyniesieniach terenu z głęboko zalegającą wodą gruntową. O charakterze siedlisk przesądzą właściwości i żyzność podłoża glebowego oraz warunki topograficzne.

**Subborealny bór mieszany** (*Serratulo-Pinetum*) jest prześwietlonym borem sosnowym z udziałem traw i gatunków ciepłolubnych, które decydują o jego indywidualności fizjonomicznej i florystycznej. Drzewostany są zbudowane z sosny z niewielkim udziałem brzozy i świerka. Runo leśne jest bardzo bogate pod względem florystycznym. Obok gatunków specyficznie borowych występuje duża liczba traw i gatunków ciepłolubnych. Siedliska należą do najuboższych na piaszczystych wyniesieniach terenu. Są one związane z uboższymi substratami piasków lodowcowych. W borze przewagę mają podtypy gleb rdzawych właściwych i bielcowanych, bielcowych oraz ubogie odmiany brunatnych bielcowanych.

**Bór mieszany trzcinnikowo-świerkowy** (*Calamagrostio-Picetum*) jest borem mieszanym, typowym dla falistych, piaszczystych równin moren ablacyjnych oraz większych wzgórz kemowych i morenowych. Drzewostany są zbudowane ze świerka i sosny, w domieszce występuje brzoza, dąb i grab. Runo leśne charakteryzuje obecność gatunków borowych, trzcinika leśnego i mniej wymagających gatunków siedlisk lasowych: leszczyny, przyłaszczki, zawilca gajowego. Wskazują one na stosunkowo eutroficzny charakter siedliska. Stałą obecność w borze wykazują też niektóre rośliny ciepłolubne. Siedliska boru stanowią gleby brunatno-rdzawe i brunatne wylugowane wytworzone z piasków luźnych do gliniastych, czasem żwirowatych oraz piasków na żwirach, z głębokim poziomem wody gruntowej.

**Dąbrowa świetlista** (*Potentillo albae-Quercetum*) jest lasem żyznym, z dominacją dębu w drzewostanie, domieszką grabu i lipy. Jest to najbogatszy florystycznie typ lasu w Puszczy Knyszyńskiej. Znaczne rozluźnienie i prześwietlenie drzewostanów dąbrowy oraz stromość

in geomorphological terms, are called blowouts. In such topographic situation, this type of swamp forest does not essentially differ from the one located in post-glacial depressions, described above.

### Landscape of mesophilous coniferous and mixed forests, and eutrophic hornbeam-oak forests (*Carpinion betuli*) on hills and hillocks of kames, moraines and eskers, and on undulating ablation moraines

It is a dominant type of landscape on all elevations with deep groundwater. The features of habitats are determined by the qualities and fertility of the soil and topographic conditions.

**Subboreal mixed forest** (*Serratulo-Pinetum*) is a pine-dominated forest with a relatively open canopy, and a share of grasses as well as mesophilous species, which determine its idiosyncratic physiognomic and floristic character. It consists of pine with a slight share of birch and spruce. The groundcover is very rich in floristic terms, apart from typical forest species, there are various grasses and mesophilous plants. The habitats are characterized by the lowest nutrient content among the sandy elevated areas. They are associated with less fertile substrates of glacial sands. The forests grow mainly on proper rusty soils, podzolized rusty, podzols, and less fertile types of brown podzolic.

**Mixed spruce-dominated forest with reed grass component** (*Calamagrostio-Picetum*) is a mixed forest typical of undulating sandy plains of ablation moraines and most larger kame and moraine hills. Spruce and pine are the most represented tree species, with a share of birch, oak and hornbeam. The groundcover consists of forest species, reed grass (*Calamagrostis arundinacea*), and less demanding species of forest habitats: hazel, *Hepatica*, wood anemone. They indicate that the habitat is relatively eutrophic. Certain mesophilous plants are also present in this type of forest. It occupies brownish rusty soils and leached brown soils made of sands (loose to clay-type), sometimes with gravel content, and sands on gravels, with deep groundwater level.

**Open-canopy oak forest** (*Potentillo albae-Quercetum*) is a fertile forest with oak as the most represented tree species and a share of hornbeam and lime. In terms of floristic diversity, it is the richest type in the Knyszyn Primeval Forest complex. The canopy is quite open and hill slopes are steep and well exposed to the sunlight,

i nasłonecznienie stoków sprzyjają występowaniu licznej grupy gatunków światłożądnych i sucholubnych. W podłożu występują gruboziarniste i żwirowate osady z glebami brunatno-rdzawymi.

**Grąd miodownikowy** (*Melitti-Carpinetum*) dominuje na wyniesionych terenach zajmując większość wzgórz morenowych i kemowych. W drzewostanie dominują: sosna, świerk z domieszką dębu i brzozy. Runo leśne zawiera większość typowych składników lasów grądowych, takich jak gwiazdnica wielkokwiatowa, zawilec gajowy, groszek wiosenny, przylaszczka. Z grupy gatunków ciepłolubnych obecny jest miodownik melisowaty, dzwonek brzoskwiolistny, lilia złotogłów. W płatach uboższych grądu występują gleby brunatne bielcowane, brunatne wylugowane, powstałe z utworów piaszczystych. W żyzniejszych odmianach grądu częste są gleby płowe, powstałe z piasków gliniastych piaszczystych glin ablacyjnych.

**Grąd subkontynentalny typowy** (*Tilio-Carpinetum*) zajmuje wyniesienia terenu i stoki form pagórkowatych. Jest to wielogatunkowy las liściasty lipowo-grabowy z dębem, klonem i niewielkim udziałem świerka. Charakterystyczny dla nich jest masowy zakwit wiosennych geofitów. W podłożu występują eutroficzne gleby brunatne i płowe.

W nawiązaniu do prezentowanej mapy „Roślinności pierwotnej” należy stwierdzić, że jest ona pochodną map współczesnych zbiorowisk leśnych i typów lasu. Najbardziej stabilnym typem krajobrazu w czasie jest opisany wyżej „krajobraz ciepłolubnych borów i lasów mieszanych oraz eutroficznych grądów na wzgórzach i pagórkach kemów, moren i ozów oraz na falistych morenach ablacyjnych”. Wahań klimatu na przestrzeni ostatnich kilku tysięcy lat nie miały większego wpływu na poważniejsze zmiany w zbiorowiskach leśnych tego typu krajobrazu. Wydaje się, że mogły zachodzić jedynie niewielkie przesunięcia w arealach opisanych typów lasu. Prawdopodobnie, w stosunku do dzisiejszych składów drzewostanu, większy udział miał dąb i inne gatunki liściaste, w okresach bardziej suchych możliwy był wzrost udziału dąbrów świetlistych.

Całkowicie odmiennie przedstawia się sytuacja w dolinach rzecznych i środowiskach hydrogenicznych. Przyjęto założenie, że stopień uwilgotnienia tych siedlisk był większy niż obecnie, zarówno w nieckach wytopiskowych oraz w przypadku siedlisk zasilanych wodami naporowymi z wysoczyzn morenowych. Z tego względu współczesne świerczyny na torfie zastąpiono generalnie olsami.

Największą niewiadomą stanowią dzisiejsze równiny torfowe w dolinach rzecznych, gdzie dynamiczne zmiany

which provides a suitable habitat for a numerous group of shade-intolerant species demanding dry conditions. The forest grows in a medium composed of coarse-grained and gravel-type deposits with brownish rusty soils.

**Hornbeam forest with *Melittis melissophyllum* component** (*Melitti-Carpinetum*) is a dominant type on elevated areas and occupies most moraine and kame hills. The most represented tree species are: pine, spruce, with a share of oak and birch. The groundcover contains most species typical of hornbeam forests such as greater stitchwort, wood anemone, spring vetchling, *Hepatica*. The mesophilous species include *Melittis melissophyllum*, peach-leaved bellflower, martagon lily. In less fertile parts of the forest, there are podzolic brown soils and leached brown soils developed from sandy forms. More fertile areas frequently feature soils lessivés, developed from loamy sands of ablation sandy tills.

**Typical subcontinental hornbeam forest** (*Tilio-Carpinetum*) occupies elevated areas and slopes of hillock forms. It is a multi-species deciduous lime-hornbeam forest with oak, maple and a minor share of spruce. The mass flowering of spring geophytes is characteristic of such forests. The soils include eutrophic brown soils and soils lessivés.

It must be stated that the map of „Native vegetation” is based on maps of modern types of forest and plant communities. The aforementioned “landscape of mesophilous coniferous and mixed forests, and eutrophic hornbeam-oak forests on hills and hillocks of kames, moraines and eskers, and on undulating ablation moraines” is the most stable type of landscape in terms of change in time. Climate oscillations of the last several millennia did not have major influence on this type of forest communities or cause significant changes in that landscape. It appears that there could have been only minor changes in the surface area covered by the described forest types. It is likely that the shares of oak and other deciduous species were higher, and in drier periods open-canopy oak forests were more common.

The situation is completely different in the case of river valleys and hydrogenic landscapes. It is assumed that the level of moisture of those habitats was higher than it is now, both in post-glacial kettle holes, and in the case of habitats fed with upwelling groundwater from moraine plateaus. For this reason, modern spruce-dominated forests were generally replaced by alder-dominated forests.

The least is known about modern peat plains in river valleys, where dynamic changes of the character and location of river beds had a major influence on the type of vegetation at the bottom of river valleys. If the erosion of the supra-flood terrace coincided with the lack of peat

charakteru i położenia koryt rzecznych zasadniczo wpływały na rodzaj roślinności w dnach dolin. Jeżeli erozji tarasu nadzalewowego towarzyszył jednocześnie brak ciągłej pokrywy torfowej, to dno było położone niżej co najmniej 1 m od współczesnej powierzchni tarasu zalewowego i było zbudowane w przewadze z mineralnych osadów rzecznych. W tej sytuacji znaczne fragmenty doliny mogły stanowić otwarte zbiorowiska o charakterze szuwarów właściwych i turzycowych z zaroślami wierzb, lokalnie łągów olszowych. Natomiast bardziej wyniesione ponad dolinę powierzchnie tarasu nadzalewowego mogły zajmować zbiorowiska leśne, np. dąbrów świetlistych lub łągi wierzbowe. Taki wariant przyjęto w rekonstrukcji roślinności pierwotnej na mapie (Fig. 8). W przypadku, gdyby dno doliny było już wyścielone osadami torfów, zbiorowiska roślinne miałyby charakter głównie olsów i łągów olszowo-jesionowych, a taras nadzalewowy, nieco bardziej wilgotny niż współcześnie, byłby zajęty przez łągi wierzbowe.

Kontynentalne bory bagienne w głębokich nieckach wycioskowych mogły kilka tysięcy lat temu być otwartymi torfowiskami wysokimi, natomiast w nieckach deflacyjnych, w okresach suchszych, przechodzić w bory wilgotne w efekcie zaniku płytkiej pokrywy torfowej.

cover, the bottom was situated at least 1 m lower than the modern surface of flood plain and was mostly built of mineral fluvial deposits. In such circumstances, substantial fragments of the valley could have been occupied by open plant communities of *Phragmition* and *Magnocaricion* type with willow thickets, or locally alder riparian forests (*Alnetion glutinoso-incanae*). More elevated areas of the supra-flood terrace could have been occupied by forest communities such as open oak forests (*Potentillo albae-Quercetum*) and willow-dominated riparian forests (*Salicetum albae*). Such version was presented in the reconstruction of native vegetation (Fig. 8). If the bottom of the valley had already been covered with peat deposits, vegetation would rather have been of alder-dominated forest (*Sphagno-Alnetum*) and alder-ash riparian forest (*Fraxino-Alnetum*) types, and the supra-flood terrace, slightly more moist than now, would have been occupied by willow-dominated riparian forests (*Salicetum albae*).

Pine-dominated swamp forests (*Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*) in deep post-glacial kettle holes could have been open high moor peat bogs several thousand years ago, and in blowouts, in drier periods, could have transformed into moist pine-dominated forests (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) due to the disappearance of the peat cover.



## 2. Palinologiczne ślady osadnictwa prehistorycznego w centralnej części Puszczy Knyszyńskiej

## 2. Palynological traces of prehistoric settlement activity in the central part of the Knyszyn Primeval Forest

Mirosława Kupryjanowicz, Marta Szal

Ze stosunkowo dużego obszaru jaki zajmuje Puszcza Knyszyńska, największy kompleks leśny północno-wschodniej Polski, znane są zaledwie trzy stanowiska opracowane palinologicznie pod kątem prehistorycznej obecności człowieka na tym terenie i jej wpływu na środowisko przyrodnicze regionu; są to torfowiska Machnac (Kupryjanowicz 1991, 1994, 2005) i Kładkowe Bagno (Kupryjanowicz 2004) oraz małe torfowisko zlokalizowane koło wsi Julianka na obrzeżach Niecki Gródecko-Michałowskiej (Szachowicz 2002). Sporym mankamentem wszystkich tych opracowań jest brak bezwzględного datowania badanych osadów (Szachowicz 2002) lub znaczna rozbieżność między uzyskanymi datami radiowęglowymi a datowaniem palinologicznym (Kupryjanowicz 1991; 1994; 2004; 2005).

W kontekście bardzo skąpych danych dotyczących prehistorycznych relacji człowiek/środowisko na terenie Puszczy Knyszyńskiej szczególnej wagi nabrało odkrycie na dwóch stanowiskach w Supraślu śladów PDz będących ewenementem w skali europejskiej (Wawrusiewicz 2013). Rzuciło ono zupełnie nowe światło na stosunki kulturowe przełomu neolitu i epoki brązu w tym regionie zachodzące w 2 poł. III tysiąclecia BC.

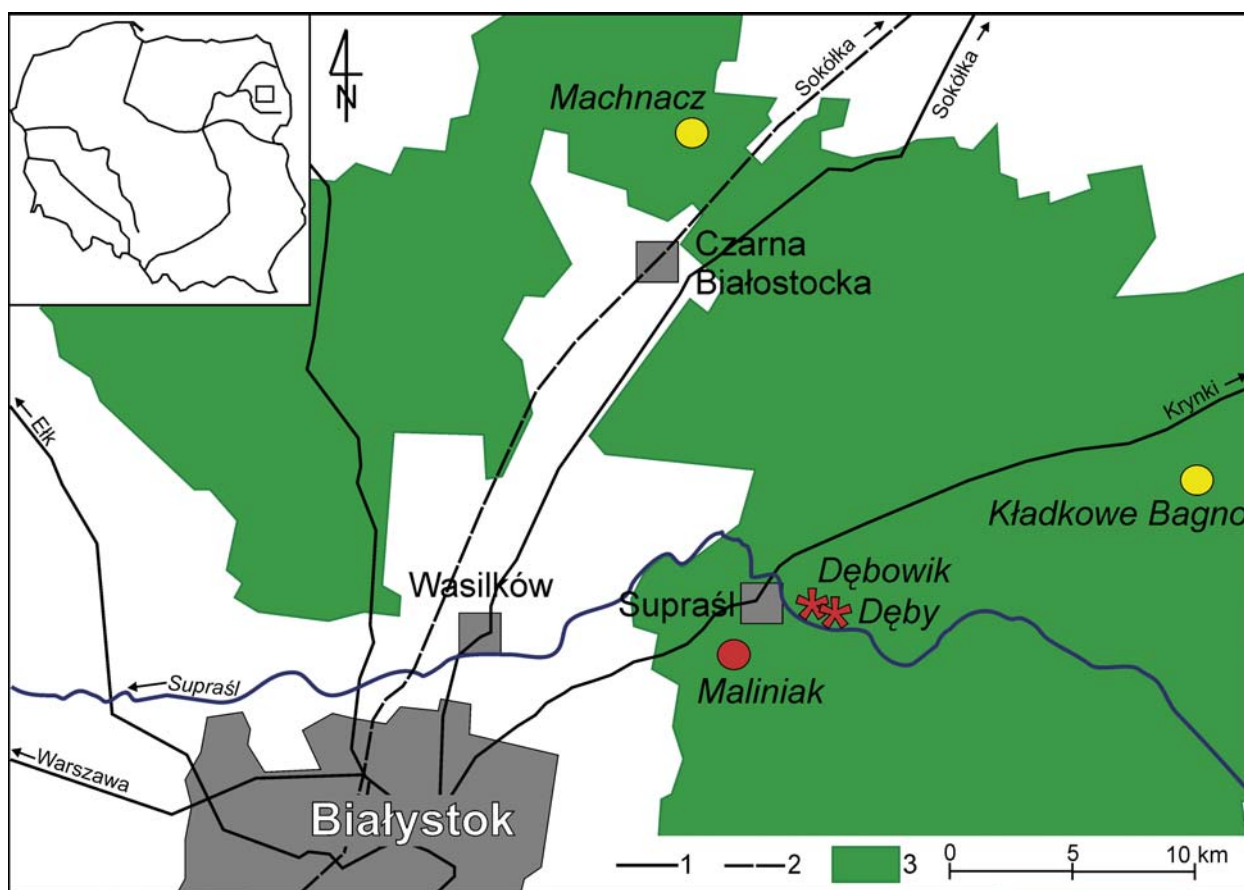
Z uwagi na istotę problematyki współbywania na zachodniej rubieży strefy leśnej Europy Wschodniej lokalnych społeczności subneolitycznych i alochtonicznych PDz przeprowadzono szczegółowe analizy specjalistyczne eko- i artefaktów tworzących obydwie odkryte zespoły, w tym badania ich kontekstu przyrodniczego. Niestety w bezpośrednim sąsiedztwie odkrytych stanowisk archeologicznych nie znaleziono obiektów przydatnych do badań palinologicznych (np. torfowiska wysokiego, jeziora lub zatorfionego zagłębienia śródleśnego). Najbliżej zlokalizowanym torfowiskiem wysokim, które potencjalnie mogłoby być źródłem tego typu danych, okazało się małe torfowisko wysokie na uroczysku Maliniak, położone ok. 2 km na południe od Supraśla, czyli w odległości ok. 3,5 km od stanowisk archeologicznych nr 3 i 6 (Ryc. 1).

There are only three sites in the relatively large area covered by the Knyszyn Primeval Forest, the biggest forest complex in north-eastern Poland, which have been subjected to palynological analysis in terms of the prehistoric presence of man in the region and the impact of this presence on the local natural environment; these are peat bogs: Machnac (Kupryjanowicz 1991, 1994, 2005) and Kładkowe Bagno (Kupryjanowicz 2004), as well as a small peat bog located near the village of Julianka on the edge of the Niecka Gródecko-Michałowska (Szachowicz 2002). All these analyses show a certain deficiency – the absence of absolute dating of examined sediments (Szachowicz 2002) or a significant difference between radiocarbon dates and palynological dating (Kupryjanowicz 1991; 1994; 2004; 2005).

In the context of sparse data concerning prehistoric relationships of man and the environment in the area of the Knyszyn Primeval Forest, the discovery of BB remains at two sites in Supraśl, unique finds on the European scale (Wawrusiewicz 2013), is of an exceptional importance. It shed new light on cultural relationships at the end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age in this region, which marked their influence in the second half of the 3<sup>rd</sup> millennium BC.

Due to the essence of the subject related to the joint presence of the local sub-Neolithic and allochtonic BB communities at the western border of the forest zone of Eastern Europe, detailed analyses of the eco- and artefacts recovered at both sites were performed, including the study of their environmental context. Unfortunately there were no objects which could be used for palynological examination (e.g. high moor peat bog, lake or forest lowered ground covered with peat) in the immediate neighbourhood of the archaeological sites. A small high moor peat bog at Maliniak forest wilderness proved to be the nearest high moor peat bog which could possibly be the source of such data. It is situated approx. 2 km south of Supraśl, i.e. approx. 3.5 km from archaeological sites 3 and 6 (Fig. 1).





Ryc. 1. Lokalizacja stanowisk archeologicznych Dębówik i Dęby oraz torfowiska Maliniak i innych opracowanych palinologicznie stanowisk w Puszczy Knyszyńskiej

Fig. 1. Location of archaeological sites 3 and 6 in Supraśl, Maliniak peat bog, and other profiles subjected to palynological analysis in the area of the Knyszyn Primeval Forest

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie palinologicznych śladów prehistorycznego osadnictwa zapisanych w osadach torfowiska Maliniak i próba rekonstrukcji zmian, jakie spowodowało ono w naturalnej roślinności centralnej części Puszczy Knyszyńskiej. Szczególna uwaga zwrócona zostanie na okres schyłku neolitu, na który datowane są interesujące nas stanowiska archeologiczne. Pozostałe okresy zostaną potraktowane bardziej sygnałowo.

## Metody

### Wiercenie

Profil do badań palinologicznych pobrano jesienią 2014 roku przy użyciu świdra torfowego typu Instorf z puszką o średnicy 5 cm i długości 50 cm. Miejsce wiercenia zlokalizowane było w centralnej części torfowiska Maliniak, w odległości ok. 25 m od jego brzegów (Ryc. 2).

Wiercenie osiągnęło głębokość 5,6 m, nie docierając do mineralnego podłoża torfowiska. Jego kontynuacja była niemożliwa ze względów technicznych. Dolną część

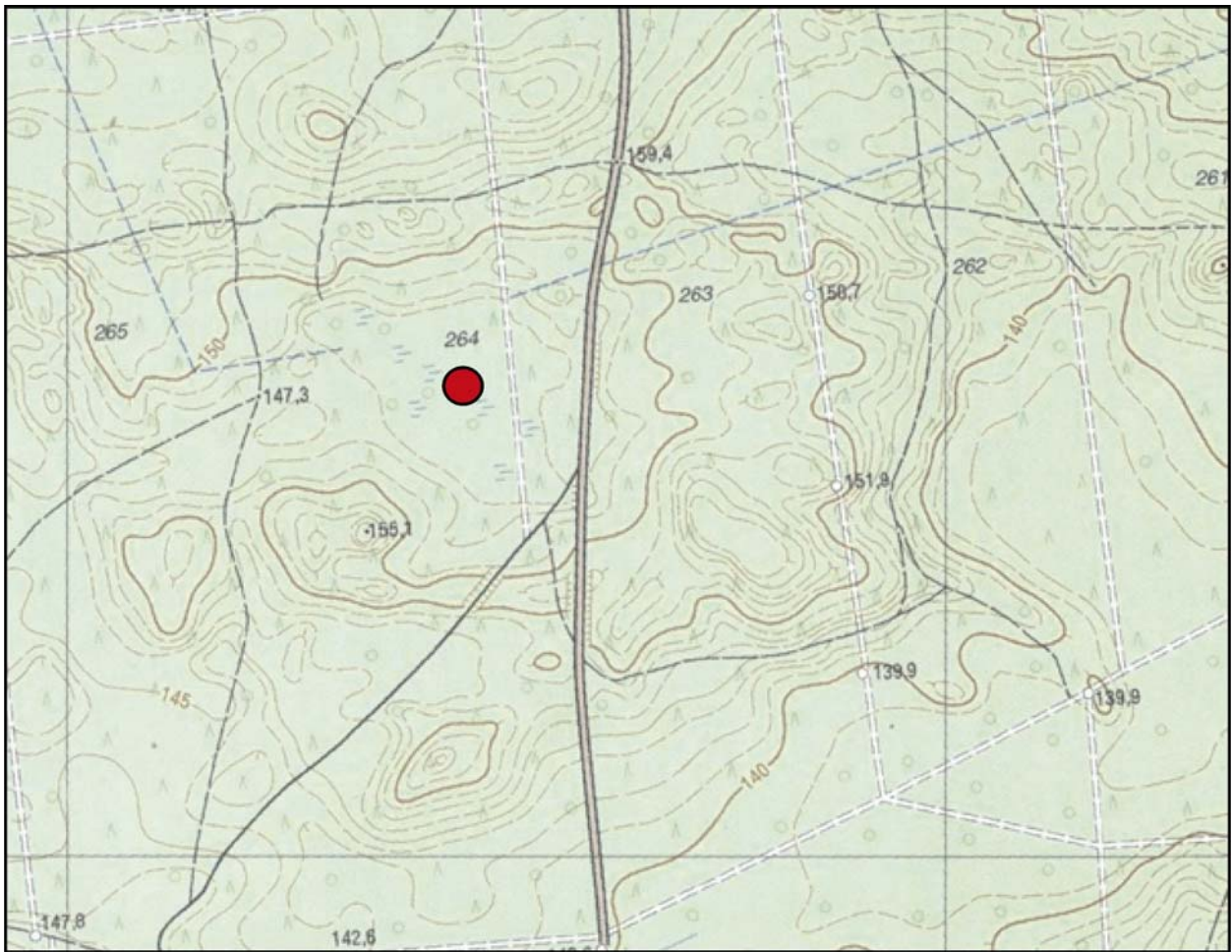
The aim of the following analysis is to present the palynological remains of prehistoric settlement activity found in the deposits of Maliniak peat bog and to attempt to reconstruct the changes in the vegetation of the central part of the Knyszyn Primeval Forest generated by that activity. The end of the Neolithic will be a particular focus, since the sites are dated to that period. Fewer details will be provided for other periods.

## Methods

### Drilling

The profile for palynological examination was collected by means of an Instorf peat sampler of Instof type, with a cylinder of the diameter of 5 cm and length of 50 cm. The drilling was effected in the central part of Maliniak peat bog, at a distance of approx. 25 m from its edge (Fig. 2).

The drilling reached the depth of 5.6 m without touching the mineral bottom of the peat bog. It could not be continued for technical reasons. The lower



Ryc. 2. Lokalizacja torfowiska Maliniak i wykonanego na nim wierceń  
 Fig. 2. Location of Maliniak peat bog and the drilling point

pozyskanego rdzenia osadów (gł. 5,6-2,7 m) buduje gytia detrytusowa. Powyżej niej, aż do stropu, występuje słabo i bardzo słabo rozłożony torf sfagnowy. Pobrany materiał przewieziono do laboratorium w plastikowych rynienkach zabezpieczonych folią polietylenową. Przed obróbką chemiczną był on przechowywany w temperaturze ok. 4°C.

### Datowanie radiowęglowe osadów

Wiek trzech próbek osadu z profilu Maliniak określono metodą radiowęglową w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym (Tab. 1). Datowano wypreparowane z osadu ulistnione łodyżki torfowców.

### Analiza pyłkowa

Próby do analizy pyłkowej miały objętość po 1 cm<sup>3</sup> i zostały pobrane z rdzenia w odstępach co 2 cm. Macerowano je metodą acetolizy Erdtmanna (Faegri, Iversen 1978). W celu obliczenia koncentracji mikrowęgielków do każdej próbki dodawano po 1 tabletkę zawierającej 20848 zarodników *Lycopodium* (Stockmarr 1971).

portion of the sediment core (depth of 5.6-2.7 m) is built of detritus ghyttja. Above it, up to the ceiling, there was *Sphagnum* peat, slightly or scarcely decomposed. The material was transported to the laboratory in plastic containers secured with polyethylene foil. It was stored at a temperature of approx. 4°C prior to chemical treatment.

### Radiocarbon dating of the sediments

The chronology of three samples from Maliniak profile was estimated by means of the radiocarbon dating method in the Poznań Radiocarbon Laboratory (Table 1). The analysis was performed on leaf-bearing stems of *Sphagnum* moss extracted from the sediment.

### Pollen analysis

The samples for pollen analysis were of a volume of 1 cm<sup>3</sup> each and were extracted from the core at intervals of 2 cm. The acetolysis method developed by Erdtman (Faegri, Iversen 1978) was used in the process

**Tabela 1.** Datowanie metodą radiowęglową osadów z profilu Maliniak. Kalibracja wg OxCal 4.1 (Bronk Ramsey 2009) – prawdopodobieństwo 95,4%**Table 1.** Dating of the sediments from Maliniak profile with the radiocarbon method acc. OxCal 4.1 (Bronk Ramsey 2009) – probability of 95.4%

| Lp. No. | Głębokość [m]<br>Depth [m] | Nr laboratoryjny<br>Sample no. | Wynik datowania<br>[ <sup>14</sup> C lata BP]<br>Result [ <sup>14</sup> C years BP] | Wiek po kalibracji<br>Age after calibration |
|---------|----------------------------|--------------------------------|---|---|
| 1.      | 1.60                       | Poz-73113                      | 775±30  | 1215-1282 AD                                |
| 2.      | 2.89-2.90                  | Poz-73114                      | 735±30  | 1223-1295 AD                                |
| 3.      | 3.82-3.84                  | Poz-83115                      | 1305±30   | 658-729 AD (66.0%)                          |
|         |                            |                                |   | 736-769 AD (29.4%)                          |

Oznaczanie i liczenie sporomorf przeprowadzono przy użyciu biologicznego mikroskopu optycznego Olympus BX43. Stosowano obiektywy o powiększeniu 60× i 100× oraz okulary o powiększeniu 10×. W każdej próbie liczone co najmniej 500 ziaren pyłku oraz wszystkie inne towarzyszące im sporomorfy i palynomorfy pozapyłkowe (NPPs). Nazwy oznaczonych taksonów pyłkowych podano według Beug'a (2004).

Wyniki analizy pyłkowej przedstawiono w postaci procentowego diagramu pyłkowego. Do jego konstrukcji wykorzystano program POLPAL (Walanus, Nalepka 1996; Nalepka, Walanus 2003). Układ diagramu, jak i opis wyników oparto na powszechnie przyjętych zasadach (Berglund, Ralska-Jasiewiczowa 1986). Za sumę podstawową, będącą podstawą do wyliczenia procentowego udziału poszczególnych taksonów, przyjęto sumę ziaren pyłku drzew, krzewów i krzewinek (AP) oraz roślin zielnych (NAP), nie uwzględniając ziaren pyłku i zarodników roślin wodnych i błotnych, sporomorf nieoznaczonych oraz palinomorf pozapyłkowych (NPPs).

## Wyniki

### Wiek osadów

Jedynie data radiowęglowa z głębokości 1.60 m odpowiada wiekowi sugerowanemu przez dane palinologiczne. Wyniki datowania radiowęglowego pozostałych dwóch prób osadów nie są natomiast zgodne z ich datowaniem palinologicznym. Obydwie te daty radiowęglowe są wyraźnie odmłodzone, co mogło być efektem miejscowego naruszenia stratygrafii torfu w wyniku jego poprzerastania przez korzenie rosnących na torfowisku drzew, krzewów i krzewinek. Wydaje się, że efekt odmłodzenia jest tym większy z im większej głębokości pochodzi badany osad.

of maceration. A tablet containing 20848 *Lycopodium* spores was added to each sample in order to calculate the concentration of charred particles (Stockmarr 1971).

The identification and counting of sporomorphs was performed with the use of Olympus BX43 biological optical microscope. Objective lenses providing 60x and 100x magnifications, as well as ocular lenses providing 10x magnification were used. Each sample contained at least 500 grains of pollen as well as all other sporomorphs and non-pollen palynomorphs (NPPs) usually found in samples. Names according to Beug classification (2004) were used for the identified pollen taxa.

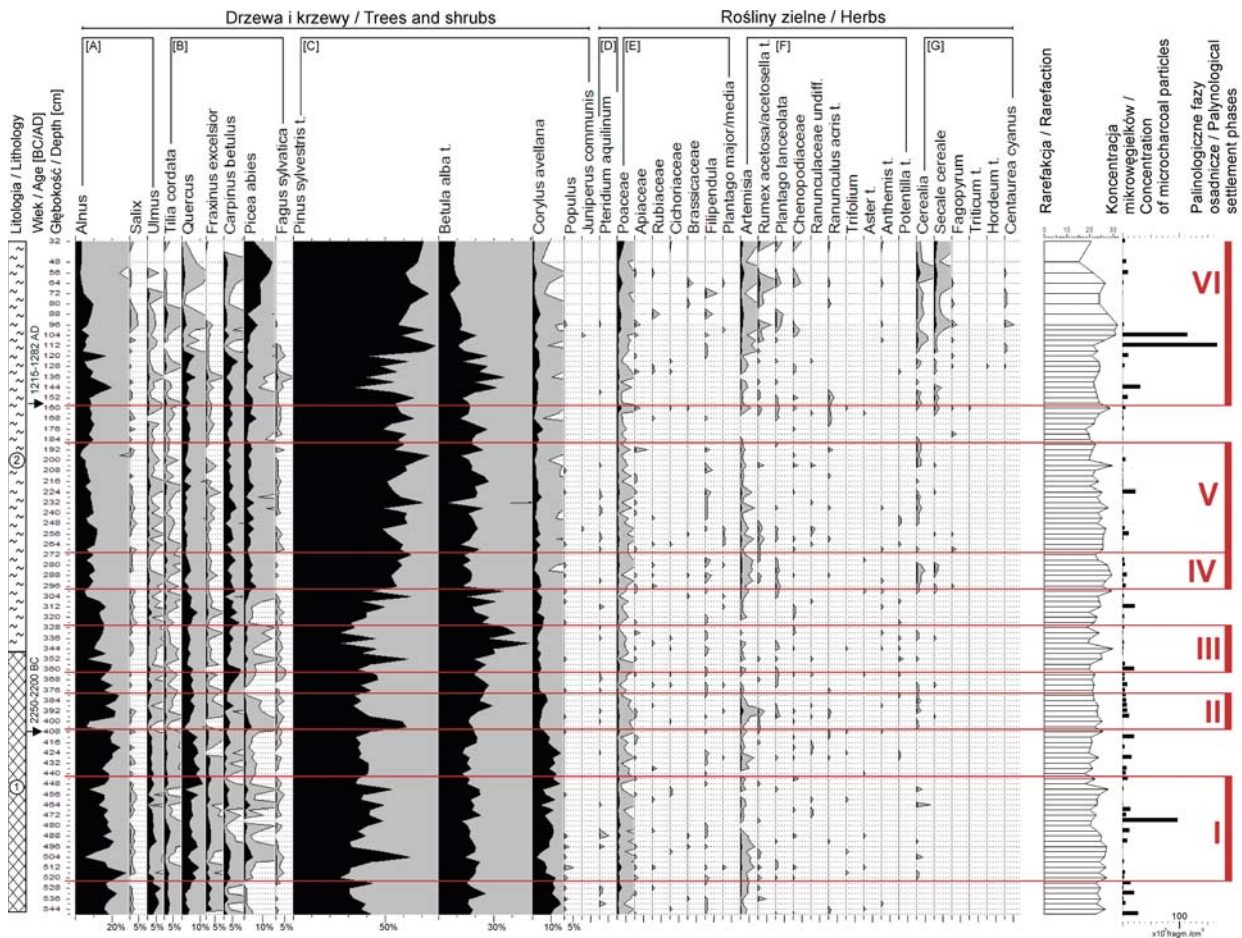
The results of pollen analysis were represented as percentage pollen diagram, which was drawn with POLPAL software (Walanus, Nalepka 1996; Nalepka, Walanus 2003). The layout of the diagram and the description of the results were based on generally accepted guidelines (Berglund, Ralska-Jasiewiczowa 1986). The basic sum used to calculate the percentage shares of particular taxa is the sum of grains of pollen of trees, shrubs and dwarf shrubs (AP) as well as herbaceous plants (NAP), without grains of pollen and spores representing aquatic and semi-aquatic plants, unidentified sporomorphs and non-pollen palynomorphs (NPPs).

## Results

### Age of the sediments

Radiocarbon date from the depth of 1.6 m is the only one which corresponds with the age suggested by the palynological data. The other two dates returned by radiocarbon analysis differ from palynological dating of the samples. Both radiocarbon dates are obviously more recent, which could be a consequence of a local disturbance of the stratigraphy of the peat resulting from roots of trees, shrubs and dwarf shrubs growing into the peat layer. It seems that the deeper the sediment is located, the stronger the effect.





Ryc. 3. Procentowy diagram pyłkowy ilustrujący wpływ człowieka na środowisko przyrodnicze w rejonie torfowiska Maliniak. Taksony pyłkowe zestawiono w grupy ekologiczne (wg Behre'go 1981 oraz Berglunda i Ralskiej-Jasiewiczowej 1986): drzewa i krzewy: A – drzewa siedlisk podmokłych, B – cienioznośne, C – światłolubne; krzewinki i rośliny zielne: D – leśne, E – o szerokiej amplitudzie ekologicznej, F – łąkowe oraz chwasty polne i ruderalne, G – uprawne. Litologia: 1 – torf sfałgowy, słabo i bardzo słabo rozłożony, 2 – gytia detrytusowa

Fig. 3. Percentage pollen diagram illustrating anthropogenic influence on the environment in the area of Maliniak peat bog. Pollen taxa were represented in ecological groups (acc. Behre 1981, as well as Berglund and Ralska-Jasiewicz 1986): trees and shrubs: A – trees of wet habitats, B – shade-tolerant, C – shade-intolerant; dwarf shrubs and herbaceous plants: D – forest species, E – of a wide ecological amplitude, F – meadow species as well as crop and ruderal weeds, G – cultivated species. Lithology: 1 – Sphagnum peat, slightly or scarcely decomposed, 2 – detritus ghyttja

W tej sytuacji jedynym sposobem określenia przynajmniej przybliżonego wieku głębszych warstw badanych osadów pozostało datowanie palinologiczne bazujące na korelacji zapisu pyłkowego uzyskanego w profilu z Maliniaka z zapisem odnotowanym w profilach dobrze datowanych metodą radiowęglową. Najbardziej „przydatny” do datowania palinologicznego jest bardzo wyraźny spadek udziału procentowego pyłku leszczyny (*Corylus avellana*) zanotowany w profilu z Maliniaka na głębokości 4.32-4.24 m (Ryc. 3). Podobny spadek odnotowano w licznych profilach z obszaru całej Polski. Dobrze ilustrują to mapy izopolowe tego taksonu (Ralska-Jasiewiczowa et. all. 2003; Miotk-Szpiganowicz et all 2004) oraz w wielu profilach z innych części centralnej Europy, zwłaszcza z Niemiec (np. Brauer et all 2000; Kubitz 2000). Z map izopolowych wynika, że w Polsce spadek ten miał miejsce między 4000 a 3300 <sup>14</sup>C BP, czyli między ok. 4500-4450 a 3550-3500 kal. BP

In such circumstances, the only manner of at least approximate age estimation of the deeper layers of the examined sediments was to rely on palynological dating based on the correlation of the pollen record from the profile sampled from Maliniak with the records from profiles which returned reliable results in the radiocarbon analysis. A dramatic fall in the share of the pollen of the common hazel (*Corylus avellana*), detected in the profile from Maliniak at a depth of 4.32-4.24 m (Fig. 3), was the most “useful” result for palynological dating. A similar drop was observed in many profiles from the whole area of Poland. It is well-illustrated by isopollen maps of that taxon (Ralska-Jasiewiczowa et al. 2003; Miotk-Szpiganowicz et al. 2004) and in a number of profiles from other regions of central Europe, particularly from Germany (e.g. Brauer et al. 2000; Kubitz 2000). Isopollen maps indicate that this decrease happened between 4000 and 3300 <sup>14</sup>C BP, i.e. between 4500-4450

(Ralska-Jasiewiczowa et al. 2003). Datowanie tego zjawiska w profilach z Pojezierza Mazurskiego (np. Woryty – Pawlikowski i in. 1982, Ralska-Jasiewiczowa i Latałowa 1996) i Suwalskiego (np. Szurpiły – Kupryjanowicz dane niepublikowane) wskazuje, że tam nastąpiło ono ok. 3800-3700 kal. BP. Analiza map izopolowych wskazuje, że spadek leszczyny rozpoczął się od południowego wschodu Polski i stamtąd posuwał w kierunku zachodu i północy. Można więc wnioskować, że w rejonie Puszczy Knyszyńskiej nastąpił on wcześniej aniżeli na obszarze wspomnianych pojezierzy, najprawdopodobniej już ok. 3800 <sup>14</sup>C BP (ok. 4250-4200 kal. BP). Można więc go tutaj datować na schyłek neolitu. Datowanie takie bardzo dobrze wskazuje w profilu z Maliniaka odcinek, który czasowo odpowiada okresowi funkcjonowania osady i miejsca obrzędowego PDz (stanowisko 3 w Supraślu) oraz zespołu osadniczo-obrzędowego z kolonii Dębówik (stanowisko 6) (por. rozdz. I. 3.2.3).

Drugim zjawiskiem zarejestrowanym w profilu pyłkowym z Maliniaka, które można wykorzystać do palinologicznego datowania badanych osadów jest pierwszy wzrost frekwencji pyłku żyta (*Secale cereale*) odnotowany na głębokości 2.90-2.76 m (Ryc. 3). Bazując na danych paleobotanicznych dokumentujących początek uprawy żyta na obszarze Polski (np. Wasylińska 1983; Lityńska-Zajac 1997; Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1997) można ten odcinek profilu datować na okres wpływów rzymskich (ok. 0-375 AD).

## Palinologiczne fazy osadnicze

W profilu pyłkowym z Maliniaka wyróżniono pięć palinologicznych faz osadniczych (Ryc. 3, 4). Charakteryzują się one wzrostami frekwencji roślin zielnych, w tym taksonów pyłkowych uznawanych za tzw. wskaźniki człowieka (por. Behre 1981) i odpowiadają okresom obecności społeczeństw ludzkich w szeroko pojętym rejonie badanego torfowiska i nasilenia antropogenicznego wpływu na środowisko przyrodnicze. Przedzielone są one fazami o obniżonych wartościach procentowych wskaźników człowieka, które odpowiadają okresom zmniejszenia antropopresji. Bazując na przybliżonym wieku badanych osadów wydzielone fazy osadnicze powiązane z epokami i okresami archeologicznymi.

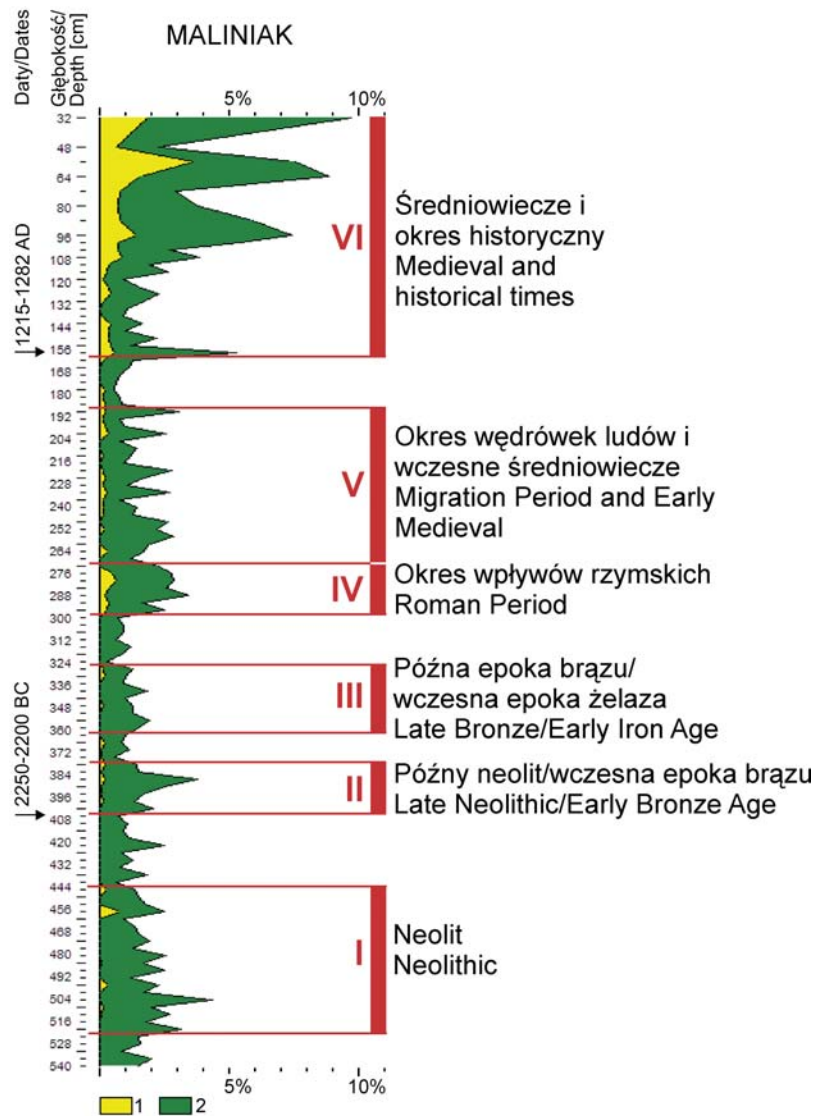
and 3550-3500 cal. BP (Ralska-Jasiewiczowa et al. 2003). This phenomenon was reflected in profiles from the Masurian Lake District (e.g. Woryty – Pawlikowski et al. 1982, Ralska-Jasiewiczowa and Latałowa 1996) as well as the Suwalskie Lake District (e.g. Szurpiły – Kupryjanowicz unpublished data) and was dated to approximately 3800-3700 cal. BP. Analysis of isopollen maps indicates that the decrease in the share of pollen of common hazelnut began in the south-east of Poland and moved towards west and north. Thus it can be concluded that in the area of the Knyszyn Primeval Forest it took place earlier than in the region of the lake districts, most likely as early as around 3800 <sup>14</sup>C BP (approximately 4250-4200 cal. BP). Therefore, it could be dated to the end of the Neolithic. Such chronology is clearly noticeable in the profile from Maliniak, namely at the point which, in terms of time, corresponds with the period of the functioning of the settlement and the ritual feature of the BB (site 3 in Supraśl) as well as the settlement-ritual complex from Dębówik colony (site 6) (cf. chap. 3.2.3).

The first increase in the share of rye (*Secale cereale*), detected at a depth of 2.90-2.76 m (Fig. 3), is another event observed in the pollen profile from Maliniak which can serve for palynological dating of the examined sediments. According to the paleobotanical data documenting the beginning of rye cultivation in the Polish territory (e.g. Wasylińska 1983; Lityńska-Zajac 1997; Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1997), this portion of the profile could be dated to the time of Roman influence (approximately 0-375 AD).

## Palynological settlement phases

Five palynological settlement phases (Fig. 3, 4) were distinguished in the pollen profile from Maliniak. They show the rise in the share of herbaceous plants, including pollen taxa regarded as the so-called anthropogenic indicators (cf. Behre 1981) and correspond with the periods of human presence in the broad sense of the area of the examined peat bog as well as the strengthening of anthropogenic influence on the environment. These phases are separated with periods of a lowered percentage of anthropogenic indicators, which are correlated with the time of decreased human pressure. The settlement phases were connected with particular archaeological epochs and periods on the basis of estimated chronology of the examined sediments.





Ryc. 4. Syntetyczny diagram pyłkowy ilustrujący wpływ człowieka na środowisko przyrodnicze w rejonie torfowiska Maliniak: I-VI - palinologiczne fazy osadnicze; 1 - rośliny uprawne, 2 - pozostałe rośliny zielne

Ryc. 4. Synthetic pollen diagram illustrating anthropogenic influence on the environment in the area of Maliniak peat bog: I-VI - palynological settlement phases; 1 - cultivated species, 2 - other herbaceous plants

### Faza osadnicza I – neolit

Przed rozpoczęciem tej fazy optymalny okres swojego holocenijskiego rozwoju miały w rejonie Maliniaka gęste ciepłolubne mieszane lasy liściaste z wiązem (*Ulmus*), lipą (*Tilia*), jesionem (*Fraxinus*), dębem (*Quercus*) i leszczyną (*Corylus avellana*). Sporadycznie występował w nich grab (*Carpinus betulus*). Z powodu przewagi na tym obszarze ubogich piaszczystych gleb lasy te nie odgrywały jednak dominującej roli. Przeważały w krajobrazie bory sosnowe (wysoki udział pyłku *Pinus sylvestris* t.). Stosunkowo dużą rolę odgrywały też zbiorowiska olsowe (wysokie wartości pyłku *Alnus*).

Zapis palinologiczny fazy osadniczej I charakteryzuje się przede wszystkim obniżeniem wartości procentowych pyłku leszczyny i drzew mezofilnych, takich jak wiąz, lipa i jesion, któremu towarzyszy jedynie niewielki

### Settlement phase I – the Neolithic

Thick mesophilous mixed deciduous forests had their optimum of the Holocene stage of development in the area of Maliniak before the beginning of that phase. These forest mostly consisted of elm (*Ulmus*), lime (*Tilia*), ash (*Fraxinus*), oak (*Quercus*), and common hazel (*Corylus avellana*), with sporadically found European hornbeam (*Carpinus betulus*). However, owing to the considerable share of poor soils in this area, such forests were not most represented. The landscape showed a high proportion of pine forests (a high percentage of *Pinus sylvestris* t. pollen). Plant communities with alder also played a relatively important role (high content of *Alnus* pollen).

The palynological record of settlement phase I is characterized, above all, by the decrease in the percentages

wzrost udziału pyłku roślin zielnych (Ryc. 3). Niewykluczone, że szczególnie wyraźnie zarysowana w zapisie palinologicznym tej fazy depresja krzywej pyłkowej wiązu, może rejestrować wprowadzenie pierwotnych form gospodarki hodowlanej. Można przypuszczać, że chów zwierząt opierał się na paszy liściowej pozyskiwanej w lasach (por. Latałowa 1992). Najprawdopodobniej obłamywano gałęzie drzew i karmiono nimi zwierzęta trzymane w zamkniętych zagrodach. Taki typ gospodarki przyjmowany jest dla osadnictwa neolitycznego między innymi w południowej Skandynawii i Jutlandii (Troels-Smith 1960), gdzie w prymitywnych osadach wiejskich przetrwał miejscami aż do dziś (Austad 1988).

Powiązane ze spadkiem udziału pyłku wiązu zmniejszenie się wartości procentowych pyłku lipy i leszczyny oraz występowanie pojedynczych ziaren pyłku zbóż (*Cerealia t.*) mogą dokumentować niszczenie ciepłolubnych mieszanych lasów liściastych, które zajmowały najżyźniejsze siedliska Puszczy Knyszyńskiej i tworzenie niewielkich odlesionych powierzchni wykorzystywanych pod uprawę zbóż. Skala tego zjawiska była jednak niewielka.

Wzrost wartości pyłku dębu (*Quercus*) można tłumaczyć polepszeniem się warunków jego kwitnienia w prześwietlonych lasach i/lub pozostawianiem tych trudnych do wykarczowania drzew (por. Müller 1953; Ralska-Jasiewiczowa 1966; Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1997). Natomiast wzrost frekwencji graba (*Carpinus betulus*), świerka (*Picea abies*) i buka (*Fagus sylvatica*) był głównie konsekwencją zmian klimatycznych przypadających na tę część holocenu. Postuluje się jednak, że ich rozprzestrzenienie było też bardzo ułatwiane przez człowieka, który niszcząc dotychczas występujące drzewa i krzewy stwarzał wolną przestrzeń dla rozwoju tych tzw. późnych imigrantów (np. Ralska-Jasiewiczowa i in. 2003).

Notowana jest nieco wyższa frekwencja pyłku roślin nitrofilnych (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Rumex acetosa/acetosella t.*) oraz niewielki wzrost udziału taksonów pyłkowych grupujących rośliny zielne o zróżnicowanych wymaganiach ekologicznych (Poaceae, Apiaceae, Rubiaceae, Rosaceae undiff., *Aster t.*), co może świadczyć o rozprzestrzenieniu się na niewielką skalę roślinności ruderalnej, związanej z miejscami bytowania ludzi.

Wszystkie przejawy aktywności człowieka obserwowane w zapisie pyłkowym fazy osadniczej I wskazują na niski poziom antropogenicznych przekształceń pierwotnej szaty leśnej rejonu Maliniaka. Sądząc ze stale utrzymującego się bardzo wysokiego udziału pyłku drzew, nie doszło w tym czasie do znacniejszego ograniczenia powierzchni lasu, a co najwyżej do lokalnego

of pollen of common hazel and of mesophilous trees such as elm, lime, and ash, with only a slight rise in the share of pollen of herbaceous plants (Fig. 3). It is possible that the clearly marked depression of the pollen curve for elm in this phase reflects the introduction of the initial forms of animal husbandry. It could be supposed that the animals were fed with leaf fodder collected in the forests (cf. Latałowa 1992). Most likely, tree branches were broken off and taken to feed animals kept in closed pens. Such type of economy is accepted for the Neolithic settlement system e.g. in southern Scandinavia and Jutland (Troels-Smith 1960), where it has survived in primitive settlements to this day (Austad 1988).

The decrease in percentages of lime and common hazel pollen, related to the fall in the proportion of elm pollen, paired with the presence of sparse grains of grain pollen (*Cerealia t.*) could reflect the destruction of mesophilous mixed deciduous forests, which occupied the most fertile areas of the Knyszyn Primeval Forest, and the creation of small deforested patches for cultivation of grains. Nevertheless, the scale of this phenomenon was fairly limited.

The increase in the share of oak pollen (*Quercus*) can be explained by the improvement of the conditions which it requires to produce flowers in more open-canopy forests and/or avoiding clearing these trees since they are difficult to remove with roots (cf. Müller 1953; Ralska-Jasiewiczowa 1966; Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1997). On the other hand, the rise in percentages of European hornbeam (*Carpinus betulus*), spruce (*Picea abies*), and beech (*Fagus sylvatica*) was the consequence of the climate changes transpiring during that part of the Holocene. It is suggested that their proliferation was also intensified by humans, who, by destroying the trees and shrubs existing before, provided free space for the development of the so-called late immigrants (e.g. Ralska-Jasiewiczowa et al. 2003).

A slightly higher frequency of pollen of nitrophilous plants (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Rumex acetosa/acetosella t.*) was also detected as well as a moderate increase in the share of the taxa that include herbaceous plants with diverse ecological requirements (Poaceae, Apiaceae, Rubiaceae, Rosaceae undiff., *Aster t.*), which could indicate a minor diffusion of ruderal vegetation, associated with places occupied by humans.

All the signs of human activity observed in the pollen record of settlement phase I suggest a low level of anthropogenic transformations of the original forest vegetation in the area of Maliniak. Judging from the constant very high share of tree pollen, the forest surface was not significantly reduced, but rather the canopy was

rozluźnienia zwarcia jego drzewostanów. Dane te są zgodne z danymi archeologicznymi, które podkreślają paraneolityczny, oparty na gospodarce przyswajalnej, charakter kultur strefy leśnej rozpowszechnionych na terenie dzisiejszej Puszczy Knyszyńskiej podczas neolitu (np. Kempisty 1989; Maślińska-Marcinkowska 2005; Zalewski 2007). Jednocześnie występują jednak w zapisie pyłkowym ślady pierwszych upraw zbóż, co dowodzi istnienia już w tym czasie nie tylko krótkotrwałych obozowisk, ale także bardziej stałych osad wykorzystywanych przez co najmniej kilka lat.

Powyżej palinologicznej fazy osadniczej I znacząco wzrastają w profilu pyłkowym z Maliniaka wartości procentowe leszczyny (*Corylus avellana*). Jej rozprzestrzenienie się było w młodszym holocenie zjawiskiem charakterystycznym dla sukcesji na obszarach porzucanych przez człowieka (Berglund 1986). Wzrósł też areal dębu (*Quercus*), który wraz z leszczyną formował w tym czasie swoiste zbiorowiska zaroślowo-leśne o antropogenicznym pochodzeniu (Ralska-Jasiewiczowa i in. 2003). Osłabienia osadnictwa dowodzi ponadto spadek wartości sumy wskaźników działalności człowieka oraz zanik śladów uprawy zbóż (brak pyłku *Cerealia* t.). Mieszane lasy liściaste obecne w rejonie Maliniaka przed neolityczną fazą osadniczą nie odnowiły się po jej zakończeniu ze względu na zmiany klimatu i gleb jakie zaszły w czasie trwania tej fazy.

## Faza osadnicza II – schyłek neolitu i wczesna epoka brązu (po ok. 4250-4200 kal. BP)

Palinologiczna faza osadnicza II rejestruje, jak się wydaje, okres funkcjonowania osad odkrytych na stanowiskach nr 3 i 6 w Supraślu. Z zapisie pyłkowym tej fazy widoczny jest spadek wartości procentowych pyłku dębu (*Quercus*), wiązu (*Ulmus*), lipy (*Tilia*) i leszczyny (*Corylus avellana*), co świadczy o eksploatacji lasów z udziałem tych drzew. Nie ma bezpośrednich dowodów eksploatacji i niszczenia zbiorowisk leśnych na uboższych glebach piaszczystych, ale pewne zjawiska, takie jak np. stała obecność pyłku *Rumex acetosella* t. sugerują, że być może miało ono miejsce.

Notowana jest wyższa frekwencja pyłku roślin nitrofilnych (głównie *Artemisia*), która wskazuje na ponowny rozwój zbiorowisk ruderalnych będący konsekwencją powstania obozowisk i osad ludzkich. Znowu występują w materiale pyłkowym niewielkie ilości pyłku *Cerealia* t., dokumentując istnienie małych poletek, na których uprawiano zboża. Po raz pierwszy pojawia się pyłek żyta (*Secale cereale*), jednak jego znikome ilości każą

only locally thinned. These data are in accordance with archaeological data, which emphasize the para-Neolithic, i.e. based on hunter-gatherer economy, character of the forest zone cultures covering the region of the present-day Knyszyn Primeval Forest during the Neolithic (e.g. Kempisty 1989; Maślińska-Marcinkowska 2005; Zalewski 2007). At the same time, the pollen record shows the signs of the beginning of cereal cultivation, which confirms the existence of not only temporary camps but also more long-term settlements, occupied for at least several years.

The percentage of common hazel (*Corylus avellana*) in the pollen profile from Maliniak grows significantly after the palynological settlement phase I. Its proliferation in the more recent Holocene was a characteristic phenomenon related to the succession in the areas abandoned by humans (Berglund 1986). The surface area covered by oak (*Quercus*) also increased and it formed, together with common hazel, particular wood-thicket vegetation type of anthropogenic origin (Ralska-Jasiewiczowa et al. 2003). The decline in settlement activity is also confirmed by the fall in the sum of all indicators of human activity and the disappearance of signs of crop/cereal cultivation (the absence of *Cerealia* t. pollen). Mixed deciduous forests which had existed in the vicinity of Maliniak before the Neolithic settlement phase did not regenerate after its demise due to the changes of climate and soils which transpired during that period.

## Settlement phase II – the end of the Neolithic and the Early Bronze Age (after around 4250-4200 cal. BP)

It seems that palynological settlement phase II documents the period of occupation of the settlements discovered at sites 3 and 6 in Supraśl. The pollen record of this phase shows a decrease in percentages of pollen of oak (*Quercus*), elm (*Ulmus*), lime (*Tilia*), and common hazel (*Corylus avellana*), which indicates exploitation of forests with a share of these trees. There is no direct evidence for exploitation and destruction of forest vegetation found on less fertile, sandy soils, nevertheless, certain facts, for instance the constant presence of *Rumex acetosella* t. pollen, suggest that it possibly happened.

A higher frequency of the pollen of nitrophilous plants was detected. It implies resumed development of ruderal vegetation resulting from the establishment of camps and settlements. Moderate amounts of *Cerealia* t. pollen are present in the material, confirming the existence of small fields where grains were cultivated. It is the first time when rye (*Secale cereale*) pollen is recorded,

przypuszczać, że jeżeli żyto występowało w uprawach to jedynie jako zanieczyszczenie innych zbóż. Nie można też wykluczyć transportu pyłku tego wiatropylnego gatunku z większych odległości. Rozszerzenie się żyta w uprawach na terenie Polski związane jest zwykle dopiero z okresem wpływów rzymskich. Z drugiej jednak strony, pyłek żyta występuje w niewielkich ilościach w odcinkach odpowiadających epoce brązu w niemal wszystkich profilach pyłkowych z północno-wschodniej Polski (np. Družno, Steklin, Woryty – Dąbrowski 1997). Przypuszcza się, że mogło być ono na tych terenach uprawiane już w neolicie (Klichowska 1975).

Zapis palinologiczny fazy osadniczej II jest bardzo podobny do zapisu fazy I. Udział pyłku roślin zielnych nie jest zbyt wysoki, a niemal wszystkie taksony będące wskaźnikami gospodarki człowieka mają w porównaniu z synchronicznymi fazami osadniczymi zarejestrowanymi w innych polskich stanowiskach stosunkowo niskie wartości (por. Latałowa 1992; Miotk-Szpiiganowicz 1992; Makohonienko 2000; Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1997). Na tej podstawie można sądzić, że wpływ człowieka na środowisko rejonu Maliniaka nie był w tym czasie duży. Z drugiej jednak strony widoczne jest znaczące zmniejszenie się wartości procentowych pyłku takich drzew jak wiąz, lipa, dąb i jesion. Żyżne lasy z ich udziałem ze względu na brak odpowiednich siedlisk zawsze były w Puszczy Knyszyńskiej dość słabo reprezentowane, a podczas tej fazy osadniczej doszło do dodatkowego ograniczenia ich areálu. Dyskusyjną sprawą jest to na ile było ono efektem działalności człowieka, a w jakiej mierze kształtowane było przez procesy naturalne, charakterystyczne dla tej części holocenu (Iversen 1964a; 1964b; Tobolski 1976). Najprawdopodobniej obydwa te czynniki nałożyły się. Pewne jest, że już nigdy potem lasy tego typu nie odzyskały wokół Maliniaka swego wcześniejszego znaczenia sprzed początku fazy osadniczej I.

Faza osadnicza II przypadała na schyłek neolitu i wczesną epokę brązu. Według danych archeologicznych był to szczytowy moment rozwoju osadnictwa na obszarze Puszczy Knyszyńskiej (np. Maślińska-Marcinkowska 2005; Zalewski 2007). Wyrażna jest zatem dysproporcja między stosunkowo dużą ilością śladów archeologicznych z tego okresu w dolinie Supraśli, a dość niskim udziałem pyłku wskaźników antropogenicznych charakteryzującym omawianą fazę osadniczą w profilu z Maliniaka (a także w profilach z pozostałych puszcząńskich stanowisk). Wynikało to najprawdopodobniej z łowiecko-zbierackiego charakteru gospodarki tego okresu, która w niewielkim tylko stopniu ingerowała w środowisko.

but its amount is very low and it should be supposed that rye was present in agriculture only as a contaminant of other grains. It is also possible that the pollen of this wind-pollinated species was transported from other locations. The proliferation of rye crops on the Polish territory is associated with the period of Roman influence. On the other hand, moderate amount of rye pollen was found in almost all profiles from north-eastern Poland (e.g. Družno, Steklin, Woryty – Dąbrowski 1997), more precisely in their parts corresponding with the Bronze Age. It is supposed that it was cultivated in that area as early as in the Neolithic (Klichowska 1975).

The palynological record of settlement phase II is very similar to the record of phase I. The share of herbaceous plants is not very high, and almost all taxa indicating human economy show relatively low values in comparison with synchronic settlement phases recorded at other Polish sites (cf. Latałowa 1992; Miotk-Szpiiganowicz 1992; Makohonienko 2000; Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1997). On that basis, it can be concluded that the human influence on the environment in the vicinity of Maliniak was not significant at that time. On the other hand, there was a significant decrease in the percentage values of pollen of trees such as elm, lime, oak, and ash. Fertile forests where these species are represented have always been sparse in the Knyszyn Primeval Forest area due to the shortage of suitable habitats, but in that settlement phase their area was further reduced. It is open for discussion to what degree that change was a consequence of human activity, and how far it was shaped by natural processes, characteristic for that part of the Holocene (Iversen 1964a; 1964b; Tobolski 1976). Most probably both factors reinforced each other. It is certain that this type of forest never regained its significance in the area of Maliniak from the period before the beginning of settlement phase I.

Settlement phase II is associated with the end of the Neolithic and the Early Bronze Age. According to archaeological data, it was the highlight of the development of settlement system in the area of the Knyszyn Primeval Forest (e.g. Maślińska-Marcinkowska 2005; Zalewski 2007). Thus there is a noticeable disproportion between a relatively large number of archaeological sources in the valley of the Supraśl River from that period and a fairly low share of the pollen associated with anthropogenic indicators which characterizes settlement phase II in the profile from Maliniak (and also in profiles from other forest sites). It is probably a consequence of a hunter-gatherer type of economy from that period, which only slightly interfered with the environment.

Po zakończeniu fazy osadniczej II znacząco wzrastała w profilu pyłkowym wartości procentowe leszczyny (*Corylus avellana*), co sygnalizuje wtórną sukcesję roślinności leśnej na obszarach porzuconych przez człowieka. Nie doszło jednak w tym czasie do regeneracji zniszczonych zbiorowisk leśnych w postaci, jaką miały przed fazą osadniczą II. Dowodem tego są niższe niż przed tą fazą wartości procentowe zarówno pyłku *Corylus avellana*, jak i *Quercus*. Większego znaczenia niż we wcześniejszych okresach nabrała natomiast w tych wtórnych zbiorowiskach leśno-zaroślowych brzoza (wzrost frekwencji pyłku *Betula alba* t.). Osłabienia osadnictwa po zakończeniu fazy osadniczej II dowodzi także spadek wartości wskaźników działalności człowieka. Nadal kontynuowana jest jednak ciągła krzywa pyłkowa zbóż (*Cerealia* t.).

### Faza osadnicza III – późna epoka brązu i wczesna epoka żelaza

Faza osadnicza III zarysowana jest w zapisie pyłkowym z Maliniaka mniej wyraźnie niż obydwie poprzednie fazy. Udział procentowy pyłku roślin zbiorowisk otwartych jest stosunkowo niski (w żadnym spektrum pyłkowym nie przekracza 2%), a pyłek zbóż występuje nieregularnie.

Dalszy spadek krzywych pyłkowych większości mezofilnych drzew takich jak wiąz, lipa i jesion wskazuje na systematycznie postępującą degradację mieszanych lasów liściastych, których areal został już i tak znacznie ograniczony w czasie poprzednich faz osadniczych. Obniżenie się wartości procentowych pyłku *Quercus* i *Corylus avellana* dokumentuje niszczenie także antropogenicznych zbiorowisk leśno-zaroślowych zbudowanych z dębu i leszczyny, które uformowały się podczas neolitu. Wzrost udziału pyłku *Betula alba* t. sugeruje, że miejsce zniszczonych zbiorowisk zajmowały wtórne półnaturalne lasy brzozowe.

Faza osadnicza III przypadała na schyłek epoki brązu oraz wczesną epokę żelaza, czyli okres rozwoju kultury łużyckiej (Dąbrowski 1997). Z terenu Puszczy Knyszyńskiej znane są tylko dwa stanowiska archeologiczne i jedno luźne znalezisko związane z nią (Dąbrowski 1997). Stąd prawdopodobnie tak mały wpływ człowieka na środowisko przyrodnicze tego okresu.

Po fazie osadniczej III nastąpiła regeneracja zbiorowisk leśnych (Ryc. 3). Na odłogach rozprzestrzeniły się bory sosnowe, a także zbiorowiska dębowo-leszczynowe i lasy liściaste, w których dominował grab, co pozwala przypuszczać, że były to zbiorowiska w typie dzisiejszych grądów. Grab jako drzewo odznaczające się dużymi

Percentage values of common hazel (*Corylus avellana*) significantly increase after the end of settlement phase II, which reflects a secondary succession of forest vegetation in regions abandoned by humans. However, regeneration of destroyed forest plant communities did not ensue in that period and they did not recover the form which they had had before settlement phase II. This is supported by the percentage values of *Corylus avellana*, and *Quercus* pollen, lower than before the phase. On the other hand, birch became more abundant in the secondary wood-thicket type of vegetation than earlier (rise in the frequency of *Betula alba* t. pollen). The decline in settlement activity after the end of phase II is also shown by a fall in the values of indicators associated with human activity. Nevertheless, the constant pollen curve of grains (*Cerealia* t.) continues unchanged.

### Settlement phase III – the Late Bronze Age and the Early Iron Age

Settlement phase III is less marked in the pollen record from Maliniak than the two earlier phases. The percentage of pollen associated with open vegetation types is relatively low (it does not exceed 2% in any spectrum), and pollen of grains is not found regularly.

Further fall of pollen curves of most mesophilous trees such as elm, lime, and ash indicates a systematically advancing degradation of mixed deciduous forests, whose surface area had already been significantly reduced during the preceding settlement phases. The decrease in percentage values of pollen of *Quercus* and *Corylus avellana* also documents the deterioration of anthropogenic wood-thicket vegetation types consisting of oak and common hazel, which had been formed during the Neolithic. The rise in the share of *Betula alba* t. pollen suggests that secondary semi-natural birch forests replaced the destroyed vegetation.

Settlement phase III lasted from the end of the Bronze Age to the Early Iron Age, i.e. the period of the development of the Lusatian culture (Dąbrowski 1997). Only two archaeological sites and one isolated source associated with that culture are known from the region of the Knyszyn Primeval Forest (Dąbrowski 1997). Possibly this is the reason for such a limited influence of human activity on the natural environment.

Regeneration of forest vegetation followed the end of settlement phase III (Fig. 3). Previously farmed land was covered with pine forests and by oak-hazel vegetation as well as deciduous forests with the most significant representation of hornbeam, which suggests that the vegetation resembled modern *Carpinion betuli* type.



zdolnościami regeneracji z odrostów, uzyskało szczególną szansę rozprzestrzenienia się na powierzchniach karczowanych prymitywnymi metodami (Mikkelsen 1954; Ralska-Jasiewiczowa 1964). Rola wiązu, lipy i jesionu nadal pozostawała znikoma. Jak się wydaje, podczas fazy osadniczej III żyzne lasy z ich udziałem zostały tak silnie zdegenerowane, że nie zdołały się już odnowić. Ograniczeniu uległy synantropijne zbiorowiska nitrofilnych i acidofilnych chwastów, zniknęły też wszelkie ślady uprawy zbóż. Okres pomiędzy fazą osadniczą III i IV odpowiada przypuszczalnie okresowi pustki osadniczej, jaka nastąpiła na obszarze północno-wschodniej Polski po zaniku kultury łużyckiej (Dąbrowski 1997).

#### Faza osadnicza IV – okres wpływów rzymskich

Mimo, że faza ta ograniczona jest jedynie do kilku spektrów pyłkowych jej zapis palinologiczny wskazuje na wyraźne zmiany w szacie roślinnej wywołane działalnością człowieka. Spadek wartości procentowych *Quercus* i *Corylus avellana* jest wyrazem niszczenia lasów dębowo-leszczynowych, najprawdopodobniej w wyniku śródleśnego wypasu (kulminacja pyłku *Rumex acetosa/acetosella* t.) albo przeznaczania siedlisk tych lasów pod uprawę (obecność pyłku zbóż) lub osadnictwo (wzrost udziału pyłku chwastów ruderalnych, głównie *Artemisia*). Istotne zmniejszenie się udziału pyłku *Alnus* ilustruje znaczne ograniczenie areału lasów olsowych, które karczowano najprawdopodobniej w celu pozyskania pastwisk (stała obecność pyłku *Plantago lanceolata* uznawanej za wskaźnik wypasu). Nie eksploatowano natomiast, jak się wydaje, lasów typu grądu – nie zmienia się udział pyłku *Carpinus betulus*.

Regularna obecność pyłku *Secale cereale* (Ryc. 3) i jego wartości procentowe dwu- trzykrotnie wyższe niż w poprzednich fazach osadniczych dowodzą istnienia upraw zbożowych, w których żyto po raz pierwszy odgrywać mogło znaczącą rolę. Ta zmiana struktury upraw zbożowych była najprawdopodobniej związana z użytkowaniem mało żyznych i suchych gleb piaszczystych, które ten gatunek toleruje lepiej niż inne zboża.

Po raz pierwszy pojawiają się też ziarna pyłku gryki. Najprawdopodobniej reprezentują one grykę tatarkę (*Fagopyrum tataricum*), która mogła być chwastem w uprawach zbóż lub chwastem ruderalnym, choć nie można też wykluczyć uprawy tego gatunku. Uprawę gryki siewnej (*Fagopyrum esculentum*), jak się powszechnie przyjmuje, rozpoczęto w Europie północnej dopiero we wczesnym średniowieczu (Gaillard, Berglund 1987).

Hornbeam as a tree which is easily regenerated from basal shoots had a good chance to spread in the areas cleared with primitive methods (Mikkelsen 1954; Ralska-Jasiewiczowa 1964). The role of elm, lime, and ash remained marginal. It seems that fertile forests where these species were represented deteriorated during settlement phase III so badly that they never recovered. Synanthropic vegetation types of nitrophilous and acidophilous weeds were reduced and all signs of cereal cultivation disappeared. The period between settlement phases III and IV probably corresponds with the time of absence of settlement activity, which succeeded in the region of north-eastern Poland after the demise of the Lusatian culture (Dąbrowski 1997).

#### Settlement phase IV – the period of Roman influence

*Carpinus betulus*. Despite the fact that the phase is restricted to only a few pollen spectra, its palynological record indicates clearly marked changes in vegetation caused by human activity. The fall in the percentage values of *Quercus* and *Corylus avellana* is a sign of deterioration of oak-hazel forests, most probably as a consequence of forest grazing (culmination of *Rumex acetosa/acetosella* t. pollen), or exploitation of their habitats as farming land (presence of cereal pollen), or for settlements (increase in the share of ruderal weed pollen, mainly *Artemisia*). A considerable decrease in the share of *Alnus* pollen illustrates the reduction of the surface area of alder-dominated forests, which were cleared, most likely to establish pastures (constant presence of *Plantago lanceolata* regarded as an indicator of grazing). On the other hand, forests of *Carpinion betuli* type were not exploited – the share of *Carpinus betulus* pollen does not change.

Regular presence of *Secale cereale* pollen (Fig. 3) and its doubled or tripled amounts in relation to the previous phases confirm the existence of cereal cultivation, where rye played a substantial role for the first time. This change in the structure of grain crops was most probably related to the use of dry sandy soils of low fertility, which are tolerated by this species better than by other grains.

It is the first time when pollen of buckwheat are detected. They most likely represent tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum*), which was possibly a weed of grain crops or a ruderal weed, but cultivation of this species cannot be excluded. The cultivation of buckwheat

Faza osadnicza IV związana była z osadnictwem okresu wpływów rzymskich (Ryc. 4). Widoczny w spektrach pyłkowych wzrost udziału *Secale cereale*, którego uprawę, jak już wcześniej wspomniano, zintensyfikowano na obszarze Polski właśnie w tym okresie (np. Wasylińska 1983) potwierdza tę hipotezę. Znaleźnienie na terenie Puszczy Knyszyńskiej tylko jednej osady z okresu wpływów rzymskich świadczy o małym nasileniu procesów osadniczych. Dość wyraźne zmiany w obrazie palinologicznym, wskazujące na znaczny stopień zniszczenia lasów, zwłaszcza na ubogich siedliskach sugerują jednak większe niż wynikałoby to z przesłanek archeologicznych natężenie osadnictwa, przynajmniej w centralnej części Puszczy.

#### Faza osadnicza V – okres wędrówek ludów i wczesne średniowiecze

Po fazie osadniczej IV presja osadnicza nieco osłabła, na co wskazuje niższa frekwencja pyłku zbóż (*Cerealia t.*) oraz innych roślin zielnych, w tym wskaźników człowieka. Ale osadnictwo, choć bardziej skąpe niż w okresie wpływów rzymskich, przez cały czas było obecne w regionie. Nie ma zapisu zaniku osadnictwa, jaki rejestrowano po poprzednich fazach osadniczych.

Faza osadnicza V trwała stosunkowo długo, najprawdopodobniej rozpoczęła się tuż po okresie wpływów rzymskich i trwała aż do średniowiecza. Dopiero niedługo przed ok. 1200/1300 AD osadnictwo uległo znacznie szerszemu ograniczeniu. Powierzchnia zbiorowisk otwartych uległa wtedy znacznemu ograniczeniu (udział roślin zielnych ok. 1%) i zupełnie znikły ślady upraw (brak pyłku zbóż).

#### Faza osadnicza VI – średniowiecze i okres historyczny (po ok. 1200/1300 AD)

Faza osadnicza VI reprezentuje najmłodszy okres zasiedlenia wiodący niemal aż do czasów współczesnych. Jej dolną granicę wyznacza data 1215-1282 AD. Systematycznie rosnący do ok. 10% udział pyłku roślin zielnych, sporadycznie występujące ziarna pyłku drzew mezofilnych takich jak wiąz, lipa i jesion, bardzo niska krzywa pyłkowa dębu oraz obniżone wartości olszy i brzozy wskazują na znaczne odlesienie, w wyniku którego obszary w okolicach torfowiska Maliniak zostały

(*Fagopyrum esculentum*), as it is now widely accepted, began as late as in the Early Middle Ages in northern Europe (Gaillard, Berglund 1987).

Settlement phase IV was connected with the settlement system of the period of Roman influence (Fig. 4). The rise in the share of *Secale cereale* in the pollen spectra, whose cultivation, as already mentioned, was intensified in the Polish territory exactly in that period (e.g. Wasylińska 1983) confirms this hypothesis. The fact that only one settlement dated to the period of Roman influence was found in the area of the Knyszyn Primeval Forest supports the theory of a low intensity of settlement processes. However, relatively clearly marked changes in the palynological image, implying substantial deterioration of forests, especially in less fertile habitats, suggest a more intensive settlement activity than the one indicated by archaeological materials, at least in the central part of the Forest.

#### Settlement phase V – the Migration Period and the Early Middle Ages

Settlement pressure slightly fell after settlement phase IV, which is reflected by a lower frequency of grain pollen (*Cerealia t.*) and other herbaceous plants, including anthropogenic indicators. However, settlement activity, though more sparse than in the period of Roman influence, continued its presence in the region. There is no record of the disappearance of settlement activity, which was detected after previous settlement phases.

Settlement phase V lasted relatively long, it probably began immediately after the period of Roman influence and continued until the Middle Ages. Settlement activity was more significantly reduced only slightly before 1200/1300 AD. The surface area of open vegetation types was substantially restricted then (share of herbaceous plants approximately 1%) and signs of farming completely disappeared (absence of grain pollen).

#### Settlement phase VI – the Middle Ages and the modern period (after approximately 1200/1300 AD)

Settlement phase VI represents the most recent period of occupation leading up to almost modern times. Its older limit is set by the date of 1215-1282 AD. The systematic growth in the share of herbaceous plants, reaching approximately 10%, sporadic presence of pollen of mesophilous trees such as elm, lime, and ash, very low pollen curve of oak and reduced values for alder and birch indicate considerable deforestation,

niemal całkowicie pozbawione lasów liściastych. Wzrosło natomiast znaczenie sosny w drzewostanach. Rozprzestrzenił się świerk. Na sporych obszarach wykształcił się typowy krajobraz kulturowy, z przewagą pól uprawnych, na których uprawiane były zboża i gryka. W uprawach zbożowych dominującą rolę odgrywało żyto (*Secale cereale*). Dość regularnie występował w nich typowy chwast segetalny – chaber bławatek (*Centaurea cyanus*). Rosnące wartości pyłku wielu roślin ruderalnych wskazują, że coraz większe obszary zajmowane były przez rozwijające się osady ludzkie. Maksymalne wartości osiągnął pyłek szczawiu (*Rumex acetosa/acetosella* t.), co świadczy o postępujących procesach bielicowania gleb i zwiększaniu się powierzchni zajmowanych przez człowieka siedlisk ubogich. Uzyskiwane w wyniku odlesień tereny przeznaczone też były na pastwiska i/lub pastwiska. Wskazuje na to wzrost krzywej pyłkowej traw (Poaceae) oraz regularne występowanie ziaren pyłku babki lancetowatej (*Plantago lanceolata*).

## Wnioski

1) W profilu pyłkowym z Maliniaka wyróżniono pięć palinologicznych faz osadniczych – charakteryzują się one wzrostami frekwencji roślin zielnych, w tym taksonów pyłkowych uznawanych za wskaźniki człowieka i odpowiadają okresom obecności człowieka w szeroko pojętym rejonie badanego torfowiska. Przedzielone są one fazami o obniżonych wartościach procentowych wskaźników człowieka, które odpowiadają okresom zmniejszonej antropopresji i regeneracji zbiorowisk leśnych.

2) W okresie poprzedzającym fazę osadniczą I przypadającą na neolit badany region porastały gęste lasy. Dominowały bory sosnowe. Ogromną rolę odgrywały zbiorowiska olsowe. Optimum swojego rozwoju miały wielogatunkowe lasy liściaste z wiązem, lipą, jesionem, dębem i leszczyną.

3) Faza osadnicza I reprezentująca neolit manifestowała się zmianami antropogenicznymi szaty leśnej, przejawiającymi się jedynie nieznacznym rozluźnieniem drzewostanów umożliwiającym niewielkie rozszerzenie zbiorowisk otwartych z roślinnością zielną. Lokalnie, na niewielkich powierzchniach już w tym okresie mogły być uprawiane zboża. Choć areał lasów zmniejszył się tylko nieznacznie, to wyraźnie widoczne były zmiany w składzie drzewostanów. Spadło znaczenie wiązu, lipy i jesionu – w wyniku przekształceń mieszanych lasów liściastych z ich udziałem, rozwinęły się antropogeniczne zbiorowiska dębowo-leszczynowe. Wzrosła nieco rola graba i świerka.

as a consequence of which the area near Maliniak peat bog was almost totally deprived of deciduous forests. On the other hand, pine gained importance and so did spruce. Typical cultural landscape, featuring crop fields where cereals and buckwheat were cultivated, covered significant areas. A notable role among them was played by rye (*Secale cereale*). Cornflower (*Centaurea cyanus*), a typical segetal weed, was regularly found in these crops. Increasing values of pollen of many ruderal plants imply that developing human settlements occupied larger and larger areas. Sorrel (*Rumex acetosa/acetosella*) pollen reached maximum values, which confirms progression of soil podzolization and the expansion of the area representing low fertility which was settled by people. The land recovered by means of deforestation was also converted into pastures. It is supported by the rise of the grass (Poaceae) pollen curve and regular presence of narrowleaf plantain (*Plantago lanceolata*).

## Conclusions

1) Five settlement phases were distinguished in the pollen profile from Maliniak – they are characterized by a rise in frequencies of herbaceous plants, including pollen taxa regarded as anthropogenic indicators, and correspond with the periods of human presence in widely understood area of the examined peat bog. They are separated with phases featuring lower values of anthropogenic indicators, which coincide with periods of reduced anthropogenic pressure and regeneration of forest vegetation.

2) The examined region was covered with thick forests in the period preceding settlement phase I which took place in the Neolithic. Pine-dominated forests were the most represented and alder-dominated forests also played an important role. Multi-species deciduous forests with elm, lime, ash, oak, and common hazel were at their optimum stage of development.

3) Settlement phase I, representing the Neolithic, was manifested by anthropogenic changes in forest vegetation, noticeable only as a slight thinning of trees which resulted in fairly limited expansion of open plant communities with herbaceous species. Despite the fact that the surface area of forests decreased only marginally, it was possible to detect obvious changes in tree species composition. Elm, lime, and ash became less significant – anthropogenic oak-hazel vegetation evolved as a consequence of transformations of mixed deciduous forests including these species. The role of hornbeam and spruce gained some importance.

4) Faza osadnicza II korelowana ze schyłkiem neolitu i wczesną epoką brązu manifestowała się w rejonie torfowiska Maliniak głównie ograniczeniem areału lasów dębowo-leszczynowych uformowanych w czasie neolitu. Miała też w tym czasie miejsce dalsza degradacja mieszanych lasów liściastych. W niewielkich ilościach uprawiano zboża, niewykluczone, że także żyto, choć bardziej prawdopodobne wydaje się, że było ono w tym czasie jedynie chwastem w uprawach innych zbóż.

5) Faza osadnicza III korelowana ze schyłkiem epoki brązu i wczesną epoką żelaza jest najmniej wyraźnie zaznaczoną fazą zasiedleń prehistorycznych.

6) Faza osadnicza IV, odpowiadająca okresowi wpływów rzymskich, była w rejonie Maliniak najwyraźniejszą fazą przed wczesnym średniowieczem. Przypadała na nią początek uprawy żyta. Rozpoczęto też wtedy eksploatację lasów olsowych.

7) Faza osadnicza V nastąpiła bezpośrednio po fazie odpowiadającej okresowi wpływów rzymskich. Dokumentuje ona antropogeniczne zmiany środowiska w czasie od okresu wędrówek ludów po średniowiecze. Charakter tych zmian był podobny jak w fazie rzymskiej, ale ich nasilenie było znacznie mniejsze.

8) W fazie osadniczej VI, która rozpoczęła się ok. 1200/1300 AD obszary w okolicach torfowiska Maliniak zostały niemal całkowicie pozbawione lasów liściastych. Wzrosło natomiast znaczenie sosny i świerka. Na sporych obszarach wykształcił się krajobraz kulturowy, z przewagą pól, na których uprawiane były zboża i gryka. W uprawach zbożowych dominującą rolę odgrywać zaczęło żyto. Coraz większe obszary zajmowały rozwijające się osady ludzkie.

4) Settlement phase II, associated with the end of the Neolithic and the Early Bronze Age, was manifested in the vicinity of Maliniak peat bog mainly by the reduction of the surface area covered by oak-hazel forests formed during the Neolithic. At the same time, further deterioration of mixed deciduous forests also took place. Relatively low amounts of grains were grown, possibly also rye, although it seems more likely that it was only a weed in crops of other grains at that time.

5) Settlement phase III, corresponding with the end of the Bronze Age and the beginning of the Iron Age is the least clearly marked prehistoric settlement phase.

6) Settlement phase IV, associated with the period of Roman influence, was the most clearly marked phase before the Early Middle Ages in the area of Maliniak. It was the beginning of cultivation of rye. That is also when the exploitation of alder-dominated forests began.

7) Settlement phase V ensued directly after the phase corresponding with the period of Roman influence. It documents anthropogenic changes in the environment from the Migration Period to the Middle Ages. The type of those changes resembled the ones from the times of Roman influence, but their intensity was much lower.

8) During settlement phase VI, which began around 1200/1300 AD, the area surrounding Maliniak peat bog was nearly completely deprived of deciduous forests. On the other hand, pine and spruce gained importance. Large areas developed cultural landscape, with the highest representation of fields used for cultivation of grains and buckwheat. Rye started to play the major role among grain crops. Growing human settlements covered increasingly extensive stretches of land.

## BIBLIOGRAFIA

## REFERENCES

- AUSTAD, I., 1988. Tree pollarding in western Norway. In: H. H. BIRKS, H. J. B. BIRKS, P. E. KALAND, D. MOE, eds. *The cultural landscape – past, present and future*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BEHRE, K.-E., 1981. The interpretation of antropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores* 23(2), 225-245.
- BERGLUND, B., E., 1986. The cultural landscape in a long-term perspective. Methods and theories behind the research on land-use and landscape dynamics. *Striae* 24, 79-87.
- BERGLUND, B., E., RALSKA-JASIEWICZOWA, M., 1986. Pollen analysis and pollen diagrams. In: B. E. BERGLUND, ed. *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*. Chichester-New York: John Wiley & Sons, 455-484.
- BEUG, H.-J., 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil.
- BRAUER, A., KUBITZ, B., LITT, T., NEGENDANK, J., F., W., ZOLITSCHKA, B., 2000. Precision of varve time scales as demonstrated by comparing two long annually laminated sediment profiles from lakes Holzmaar and Meerfelder Maar. *Terra Nostra* 2000(6), 65-70.
- BRONK RAMSEY, C., 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1), 337-360.
- DĄBROWSKI, J., 1997. *Epoka brązu w północno-wschodniej Polsce*. Prace Białostockiego Towarzystwa Naukowego 36. Białystok.
- FAEGRI, K., IVERSEN, J., 1978. *Podręcznik analizy pyłkowej*. Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne.
- GAILLARD, M., J., BERGLUND, B., E., 1987. *Land-use history during the last 2700 years in the area of Bjäresjö, S Sweden. Enarbetsrapport från Kulturlandskapet under 6.000 ar, ett projekt stöttat av Riksbankensjubileumsfond. Växtekologiska Institutionen*. Lund: Lunds Universitet.
- IVERSEN, J., 1964a. *Plant indicators of climate, soil and other factors during the Quaternary. Report of the VI<sup>th</sup> International Congress on Quaternary, Warsaw 1961, 2*. Warsaw, 421-428.
- IVERSEN, J., 1964b. Retrogressive vegetational succession in the Post-Glacial. *Journal of Ecology*. Suppl. 52, 59-70.
- KEMPISTY, A., 1989. Kultury paraneolityczne. In: J. KMIECIŃSKI, ed. *Pradzieje Ziemi Polskich I*, 1. Warszawa-Łódź: PWN.
- KLICHOWSKA, M., 1975. Najstarsze zboża z wykopalisk polskich. *Archaeologia Polona* 20, 83-143.
- KUBITZ, B., 2000. *Die Holozäne Vegetations- und Siedlungsgeschichte in der Westeifel am Beispiel eines hochauflsenden Pollendiagrammes aus dem Meerfelder Maar*. Dissertationes Botanicae 339.
- KUPRYJANOWICZ, M., 1991. Eemian, Early and Late Vistulian, and Holocene vegetation in the region of Machnac peat-bog near Białystok (NE Poland) – preliminary results. *Acta Palaeobotanica* 31(1,2), 215-225.
- KUPRYJANOWICZ, M., 1994. *Zmiany roślinności rejonu torfowisk Machnac w Puszczy Knyszyńskiej w okresie interglacjału eemskiego, vistulianu i holocenu* (rozprawa doktorska. Uniwersytet w Białymstoku). Białystok.
- KUPRYJANOWICZ, M., 2004. The vegetation changes recorded in sediments of Kładkowe Bagno peat-bog in Puszcza Knyszyńska, north-eastern Poland. *Acta Palaeobotanica* 44(2), 175-193.
- KUPRYJANOWICZ, M., 2005. Palinologiczne ślady prehistorycznego osadnictwa w północnej części Puszczy Knyszyńskiej zapisane w osadach torfowiska Machnac. In: W. BORKOWSI, M., ZALEWSKI eds., *Rybniki-„Krzemianka”*. Z badań nad krzemieniarstwem w Polsce północno-wschodniej. Studia nad gospodarką surowcami krzemiennymi w pradziejach 5. Warszawa, 149-166.
- LATAŁOWA, M., 1992. Man and vegetation in the pollen diagrams from Wolin Island (NW Poland). *Acta Palaeobotanica* 32(1), 123-249.
- LITYŃSKA-ZAJĄC, M., 1997. *Roślinność i gospodarka rolna w okresie rzymskim. Studium archeobotaniczne*. Warszawa: Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk.
- MAKOHONIENKO, M., 2000. *Przyrodnicza historia Gniezna*. Bydgoszcz-Poznań.
- MAŚLIŃSKA-MARCINKOWSKA, A., 2005. Osadnictwo z neolitu i wczesnej epoki brązu na Nizinie Północnopodlaskiej. In: W. BORKOWSI, M., ZALEWSKI, eds. *Rybniki-„Krzemianka”*. Z badań nad krzemieniarstwem w Polsce północno-wschodniej. Studia nad gospodarką surowcami krzemiennymi w pradziejach 5. Warszawa, 167-186.



- MIKKELSEN, V., N., 1954. Studies on the Subatlantic history of Bornholmsvegetations. *Danmarks Geologiske Undersogelse* 2(80), 210-229.
- MIOTK-SZPIGANOWICZ, G., 1992. The history of the vegetation of Bory Tucholskie and role of man in the light of palynological investigations. *Acta Palaeobotanica* 32(1), 39-122.
- MIOTK-SZPIGANOWICZ, G., ZACHOWICZ, J., RALSKA-JASIEWICZOWA, M., NALEPKA, D., 2004. *Corylus avellana*. L. – Hazel. In: M. RALSKA-JASIEWICZOWA, M. LATAŁOWA, K. WASYLIKOWA, K. TOBOLSKI, E. MADEYSKA, H. E. WRIGHT Jr., CH TURNER, eds. *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps: 79-87*. Kraków: W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences.
- MÜLLER, H. 1953. Zur spat- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte der mitteldeutschen Trockengebiets. *Nova Acta Leopoldiana* 11(10), 1-67.
- NALEPKA, D., WALANUS, A., 2003. Data processing in pollen analysis. *Acta Palaeobotanica* 43(1), 125-134.
- PAWLIKOWSKI, M., RALSKA-JASIEWICZOWA, M., SCHONBORN, W., STUPNICKA, E., SZEROCZYŃSKA, K., 1982. Woryty near Gietrzwałd, Olsztyn Lake District, E Poland – vegetational history and lake development during the last 12 000 years. *Acta Palaeobotanica* 22 (1), 85-116.
- RALSKA-JASIEWICZOWA, M., 1964. Correlation between the Holocene history of *Carpinus betulus* and prehistoric settlement in North Poland. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 33(2), 461-468.
- RALSKA-JASIEWICZOWA, M., 1966. Osady denne Jeziora Mikołajskiego na Pojezierzu Mazurskim w świetle badań paleobotanicznych. *Acta Palaeobotanica* 7(2), 1-118.
- RALSKA-JASIEWICZOWA, M., VAN GEEL, B., 1997. Human impact on the vegetation of the Lake Gościąg surroundings in prehistoric and early-historic times. In: M. RALSKA-JASIEWICZOWA, T. GOSLAR, T. MADEYSKA, L. STARKEL, eds. *Lake Gościąg, central Poland. A monographic study*. Kraków: Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, 267-294.
- RALSKA-JASIEWICZOWA, M., LATAŁOWA, M. 1996. Poland. In: B. E. BERGLUND, H. J. B. BRIKS, M. RALSKA-JASIEWICZOWA, H. E. WRIGHT, eds. *Palaeohydrological events during the last 15,000 years. Regional Syntheses of Palaeoecological Studies of Lakes and Mires in Europe*. Wiley, Chichester, 403-472.
- RALSKA-JASIEWICZOWA, M., NALEPKA, D., GOSLAR, T. 2003. Some problems of forest transformation at the transition to the oligocentric/*Homo sapiens* phase of Holocene interglacial in northern lowlands of central Europe. *Vegetation History and Archaeobotany* 12(4), 233-247.
- STOCKMARR, J., 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13, 615-621.
- SZACHOWICZ, M., 2002. *Holocenne zmiany roślinności w okolicy torfowiska Julianka na obrzeżach Niecki Gródecko-Michałowskie* (rozprawa doktorska, Wydział Biologiczno-Chemiczny Uniwersytetu w Białymstoku). Białystok.
- TOBOLSKI, K., 1976. Przemiany klimatyczno-ekologiczne w okresie czwartorzędu a problem zmian we florze. *Phytocenosis* 5(3/4), 187-197.
- TROELS-SMITH, J., 1960. Ivy, mistletoe and elm: climate indicators – fodder plants. *Danm. Geol. Unders. Ser. IV* 4(4), 1-32.
- WALANUS, A., NALEPKA, D., 1996. *Program POLPAL – palinologiczna baza danych, Instrukcja obsługi (1994)*. Kraków: Wydawnictwo Instytutu Botaniki PAN.
- WASYLIKOWA, K. 1983. Antropogeniczne zmiany roślinności w holocenie. In: J. K. KOZŁOWSKI, S. K. KOZŁOWSKI, eds. *Człowiek i środowisko w pradziejach*. Warszawa: PWN, 53-72.
- WAWRUSIEWICZ, A., 2013. Supraśl 6 – stanowisko wielokulturowe w województwie podlaskim. Wstępne wyniki i perspektywy badań. *Podlaskie Zeszyty Archeologiczne* 9/2013, 5-22.
- ZALEWSKI, M. 2007. *Archeologia. Najdawniejsze dzieje Puszczy Knyszyńskiej*. Warszawa-Białystok: Państwowe Muzeum Archeologiczne w Warszawie, Książnica Podlaska im. Łukasza Górnickiego w Białymstoku.



### 3. Wyniki badań paleobotanicznych makroskopowych pozostałości roślinnych ze stanowiska 6 w Supraślu

### 3. Results of paleobotanic examination of macroscopic plant remains from site 6 in Supraśl

Grzegorz Skrzyński

Badania paleobotaniczne prowadzone na stanowiskach archeologicznych stanowiących pozostałość bytowania społeczności prowadzących koczowniczy tryb życia ze względu na tymczasowy charakter obozowisk z reguły opierają się na bardzo małej ilości źródeł botanicznych. Sytuacja taka miała miejsce również w przypadku analiz makroskopowych szczątków roślinnych i antrakologicznych prowadzonych w oparciu o materiały pozyskane podczas wykopalisk prowadzonych na stanowisku nr 6 w Supraślu. Znaleziska pozostałości roślinnych były ubogie, jednakże ich ilość pozwoliła na wychwycenie podstawowych zależności gospodarczych w użytkowaniu drewna jak i umożliwiły one dokonanie przybliżonej rekonstrukcji warunków środowiskowych panujących w najbliższym otoczeniu badanego stanowiska w czasie jego użytkowania.

Do badań paleobotanicznych makroskopowych szczątków roślinnych przekazano dwie próbki wypełniska obiektu 30A o objętości około 100 ml każda. Prócz próbek glebowych, do oznaczeń udostępniono 26 wydzielonych do analiz antrakologicznych zbiorów węgla drzewnych. Były one pozyskiwane z obiektów archeologicznych i pobierane podczas eksploracji stanowiska. Oznaczenia taksonomiczne węgla prowadzone były w oparciu o klucz anatomiczny Schweingruber (Schweingruber 1978) oraz prywatną kolekcję porównawczą węglonego drewna<sup>1</sup>.

Próbki glebowe pobrane w celu pozyskania makroskopowych szczątków roślinnych niestety ich nie zawierały. Było to prawdopodobnie spowodowane brakiem materiałów roślinnych w depozycie bądź zniszczeniem

Paleobotanic studies performed at archaeological sites which were occupied by nomadic communities are normally based on very sparse botanical sources due to the temporary character of occupation. Such is also the case of analyses of macroscopic botanical and anthracological remains based on the materials recovered during excavation works at site 6 in Supraśl. Botanical remains were very scarce, nevertheless, they were sufficient to understand the elementary economic relations concerning the exploitation of wood as well as to reconstruct the environmental conditions of the vicinity of the site during its occupation.

Two samples of approximately 100 ml each were taken from the fill of feature 30A and subjected to paleobotanic examination. Apart from soil samples, 26 charcoal samples assigned for anthracological analyses were also examined. They had been recovered from different archaeological features and taken during the exploration of the site. The taxonomic identification of charcoal was performed on the basis of the anatomical key by Schweingruber (Schweingruber 1978) and a private comparative charcoal collection<sup>1</sup>.

Soil samples taken in order to recover macroscopic plant remains were actually free of them. It was probably caused by the lack of plant materials in the deposit or their destruction due to natural processes of decomposition which could easily take place in the pervious mineral fill of feature 30A.

However, the 26 samples of charcoal contained 422 fragments representing different taxa. Most of them (394 fragments) were remains of Scots pine *Pinus*

<sup>1</sup> Analizy prowadzone były z użyciem mikroskopu binokularowego Nikon SMZ 800, pracującego w zakresie powiększeń  $\times 4,5$ -125. Dodatkowo, oprócz wstępnych oznaczeń dokonanych za pomocą binokularu, dokładne określenie rodzaju drewna możliwe było dzięki użyciu mikroskopu metalograficznego Nikon ME600P, posiadającego możliwość pracy przy powiększeniach  $\times 25$ -200.

<sup>1</sup> Analyses were carried out with the help of Nikon SMZ 800 stereomicroscope which features magnification between 4.5 and 125 times. Additionally, apart from preliminary examination with SMZ 800, a more precise identification of charcoal was possible by employing metallurgical microscope Nikon ME600P, which features magnification between 25 and 200 times.

ich w wyniku naturalnych procesów rozkładu, które dogodnie zachodziły w przepuszczalnym, mineralnym wypełnisku obiektu 30A.

Natomiast 26 prób węgla drzewnych zawierało łącznie 422 fragmenty zwęglonego drewna różnych taksonów. Większość z nich (394 szt.) stanowiły szczątki sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*. Pozostałe należały do taksonów oznaczonych do poziomu rodzaju – brzoza *Betula* sp. (24 szt.) oraz olsza *Alnus* sp. (2 szt.).

Z racji na relatywną homogeniczność znalezisk z poszczególnych warstw mechanicznych oraz poszczególnych obiektów archeologicznych w Tabeli 1 przedstawiającej rezultaty badań, zsumowano wyniki z poszczególnych powiązanych ze sobą nawarstwień.

W oparciu o znaleziska węgla drzewnych ze stanowiska 6 w Supraślu największą popularnością w eksploatacji cieszyło się drewno sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris*), a w następnej kolejności brzozy (*Betula* sp.) i olszy (*Alnus* sp.). Możliwe jest więc, iż najbliższe okolice badanego stanowiska porastały bory z rzędu *Dicarno-Pinion* (Matuszkiewicz 2007, s. 341). Zbiorowiska te cechują się dominacją sosny w drzewostanie oraz małą domieszką innych taksonów drzewiastych (np. brzozy). Z pewnym prawdopodobieństwem możliwe jest doprecyzowanie charakterystyki występującej roślinności w czasie funkcjonowania obozowiska do zbiorowisk borów mieszanych *Quercus roboris-Pinetum* (Matuszkiewicz 2007 s. 348), na co wskazywały analogie płynące z badań fitosocjologicznych prowadzonych na współczesnych zbiorowiskach roślinnych tych terytoriów (Matuszkiewicz 2008). Jednakże brak znalezisk drewna dębu (*Quercus* sp.) w szczątkach pochodzących z datowanych archeologicznie obiektów, może wskazywać na zupełnie inny charakter badanych siedlisk<sup>2</sup>. Nie należy wykluczać możliwości, iż zbiorowiska roślinne, z których pozyskiwano drewno, miały charakter inicjalny, tj. stanowiły wczesne stadium sukcesji taksonów leśnych na tereny wcześniej odlesione. Przypuszczenie to potwierdza szeroka amplituda ekologiczna zarówno sosny jak i brzozy (Zarzycki i in. 2002), dająca tym taksonom możliwość szybkiej kolonizacji zróżnicowanych edaficznie siedlisk i czyni te rośliny idealnymi organizmami pionierskimi.

*sylvestris*. The other were identified to the level of genus – birch *Betula* sp. (24 fragments) and alder *Alnus* sp (2 fragments).

The results from interrelated layers were calculated together in Table 1, which presents the results, due to the relative homogeneity of the finds in different layers and archaeological features.

On the basis of charcoal remains from site 6 in Supraśl it can be stated that wood of Scots pine (*Pinus sylvestris*) was most frequently exploited, followed by birch (*Betula* sp.) and alder (*Alnus* sp.). That means that the vicinity of the site was covered with a forest of *Dicarno-Pinion* type (Matuszkiewicz 2007, p. 341). This type of vegetation is characterized by the dominance of pine with a minor addition of other tree taxa (e.g. birch). It is possible, with a certain probability, to further reconstruct the type of vegetation with a higher degree of precision as *Quercus roboris-Pinetum* type of mixed forest (Matuszkiewicz 2007 p. 348) in the times when the camp was in use. This is indicated by the analogies found in the course of phytosociological studies of contemporary vegetation in that region (Matuszkiewicz 2008). However, the lack of oak wood (*Quercus* sp.) in the remains which come from the archaeologically dated features might imply a completely different character of examined area<sup>2</sup>. It is also possible that the vegetation used to obtain wood was of initial character, i.e. it was at an early stage of succession of forest taxa in the area which had been previously deforested. This is confirmed by a broad ecological amplitude exhibited by both pine and birch (Zarzycki et al. 2002), which gives these taxa possibility to colonize habitats of different edaphic factors within a short time and makes the plants perfect pioneer organisms.

As opposed to the above discussion, the presence of alder wood seems to be conclusive and implies that the material was obtained from the riparian forest covering the banks of the Supraśl River, which is located near the site.

The conditions at the site were not favourable for recovering macroscopic plant remains which would certainly contribute significantly to the paleoecological reconstruction. Remains of wood were the only sources which provided data for hypotheses related to forest vegetation surrounding the site.

<sup>2</sup> Występowanie dębu w regionie Supraśla w okresie występowania tam kultury niemeńskiej jest potwierdzona w badaniach palinologicznych (Ralska-Jasiewiczowa i in. 2004). Brak pozostałości tak cennego surowca na badanym stanowisku może wskazywać na nieobecność tego rodzaju w najbliższej okolicy badanego stanowiska i w konsekwencji potwierdzać drugą ze stawianych hipotez.

<sup>2</sup> Palynological studies confirm the presence of oak in the area of Supraśl during the occupation by the Neman culture people (Ralska-Jasiewiczowa et al. 2004). The lack of such a valuable resource at the site might indicate the absence of the genus in the vicinity of the site and, as a consequence, confirm the other hypothesis.

|   | <i>Alnus</i> sp. | <i>Betula</i> sp. | <i>Pinus sylvestris</i> | <i>Quercus</i> sp. |
|---|------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| Obiekt 32; warstwa I-IV<br>Feature 32; layer I-IV                         | –                | 1                 | 76                      | –                  |
| Obiekt 33, warstwa I-III<br>Feature 33; layer I-III                       | –                | –                 | 15                      | –                  |
| Obiekt 35; warstwa I-II<br>Feature 35; layer I-II                         | –                | –                 | 10                      | –                  |
| Obiekt 36; warstwa WM I-II<br>Feature 36; layer I-II                      | –                | 5                 | 71                      | –                  |
| Obiekt 36 A<br>Feature 36 A   | –                | 1                 | 39                      | –                  |
| Obiekt 39, warstwa I<br>Feature 36; layer I                               | –                | 13                | 85                      | 2                  |
| Wykop 13, metr 6-7, warstwa III A<br>Trench 13, meter 6-7, layer III A    | –                | 2                 | 33                      | –                  |
| Wykop 13, metr 11-13, warstwa IIIA<br>Trench 13, meter 11-13, layer III A | 2                | 2                 | 45                      | –                  |
| Wykop 13, warstwa II<br>Trench 13, layer II                               | –                | –                 | 20                      | –                  |

Tab. 1. Spis oznaczonych taksonów ze stanowiska 6 w Supraślu

Tab. 1. The list of determined taxa from site 6 in Supraśl

W przeciwieństwie do powyższych rozważań, obecność w znaleziskach pozostałości drewna olszy zdaje się być jednoznaczna i wskazywać na pozyskiwanie tego surowca z łągów porastających brzegi rzeki Supraśli, płynącej w pobliżu.

Charakterystyka badanego stanowiska nie sprzyjała pozyskaniu makroskopowych szczątków roślinnych, które z pewnością wniosłyby duży wkład w rekonstrukcję paleoekologiczną. Jedynie odnalezione szczątki drewna pozwoliły na wysunięcie hipotez co do zbiorowisk leśnych otaczających badane stanowisko.

## Bibliografia

### References

- MATUSZKIEWICZ, W., 2007. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ, W., 2008. *Potencjalna roślinność naturalna Polski*. Warszawa.
- RALSKA-JASIEWICZOWA, M., LATAŁOWA, M., WASYLIKOWA, K., TOBOLSKI, K., MADEYSKA, E., WRIGHT H., E., Jr., TURNER, Ch., eds., 2004. *Late Glacial and Holocene History of Vegetation in Poland based on Isopollen Maps*. Kraków.
- SCHWEINGRUBER, F., H., 1978. *Microscopic wood anatomy*. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. Birmensdorf.
- ZARZYCKI, K., TRZCIŃSKA-TACIK, H., RÓŻAŃSKI, W., SZELAĞ, Z., WOŁEK, J., KORZENIAK, U., 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. In: Z. MIREK, ed. *Biodiversity of Poland 2*.





## 4. Zwierzęce szczątki kostne ze stanowiska 6 w miejscowości Supraśl, woj. podlaskie

### 4. Animal osteological remains from site 6 in Supraśl, Podlachian Voivodeship

Anna Gręzak

Ocena archeozoologiczna objęła około 200 szczątków zwierzęcych pozyskanych głównie z obiektu 30A – pojemnika organicznego zdeponowanego w kontekście obiektu rytualnego ze stanowiska 6 w Supraślu. Wszystkie szczątki nosiły ślady intensywnego przepalenia. Stopień rozdrobnienia, porowata struktura kości oraz ich biała (ewentualnie miejscami szara) barwa sugerują działanie temperatur w granicach 900-1000°C (Wahl 1981). Fragmenty kostne były bardzo drobne, popękane, a niekiedy odkształcone na skutek działania wysokiej temperatury, co w większości przypadków uniemożliwiało identyfikację gatunkową i anatomiczną. Z bardzo dużym prawdopodobieństwem można jednak uznać wszystkie badane fragmenty kości i zębów za szczątki zwierzęce należące do ssaków.

Mimo, że fragmenty kostne były niewielkie, a ich wymiary w większości przypadków nie przekraczały kilku milimetrów, z różną dozą prawdopodobieństwa udało się oznaczyć przynależność gatunkową i anatomiczną kilku elementów. Jeden był najprawdopodobniej fragmentem żebra bydła, drugi pochodził z żebra przeżuwacza (bydła, owcy lub kozy), kolejny był fragmentem korzenia zęba przedtrzonowego lub trzonowego świni. Dwa kawałki kości były podobne do fragmentów trzonu kości metapodialnych (kości śródreżca lub/i śródstopia) owcy lub kozy.

#### Bibliografia

#### References

WAHL, J., 1981. Beobachtungen zur Verbrennung menschlicher Leichname. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 11, 271-279.

Approximately 200 animal bone remains were subjected to archaeozoological analysis. They were mainly recovered from feature 30A – an organic container deposited in the context of the ritual feature at site 6 in Supraśl. All remains displayed strong burning marks. The level of fragmentation, porous structure of the bones, and their white (or sometimes grey) colour suggest their exposure to temperatures within the range of 900-1000°C (Wahl 1981). The bone fragments were small, cracked, and sometimes deformed due to the influence of high temperature, which prevented identification of anatomical elements and taxa in most cases. Nevertheless, it can be assumed with high probability that all of the examined fragments of bones and teeth belonged to mammals.

Even though the osteological remains were very fragmented and their measurements mostly did not exceed a few millimetres, in some cases it was possible to identify, with a varying level of probability, the species as well as the anatomical element. One fragment was probably a part of a cattle rib, another came from a rib of a ruminant (cattle, sheep or goat), and yet another was a piece of a premolar or molar tooth of pig. Two pieces resembled fragments of the shaft of sheep or goat metapodial bones (metacarpal and/or metatarsal bones).



## 5. Analiza fragmentów przepalonych kości odkrytych w obiekcie 1 na stanowisku 3 w Supraślu

### 5. Analysis of cremains found in feature 1 on the Supraśl site 3

Elżbieta Jaskulska

Przekazane do analizy przepalone szczątki kostne zostały odkryte na stanowisku 3 w Supraślu, woj. podlaskie, oznaczone jako wykop 1, obiekt 1, pogrupowane były w 2 zespoły (poziom 1, poziom 2). Fragmenty były więc analizowane w ramach poszczególnych grup, nie ma jednak wskazań, by stanowiły one odrębne zespoły. Analiza przeprowadzona została przy konsultacji archeozoologa dr Anny Gręzak.

#### Obiekt 1, poziom 1

Nieliczne bardzo drobne fragmenty przepalonych odłamków kostnych (wielkość średnio  $\sim 0.25 \text{ cm}^2$ ). Maksymalna wielkość fragmentów  $\sim 1 \text{ cm}^2$ . Rozpoznano 2 fragmenty trzonów kości długich, w tym jeden fragment cienkościennej kości o dużej średnicy i owalnym przekroju (k. udowa lub ramienna raczej ludzka), jeden fragment rozwarstwowanego żebra o strukturze k. gąbczastej właściwej dla kości ludzkiej oraz jeden fragment żebra młodego ssaka – w tym przypadku niemożliwe jest określenie przynależności (szczątki należą do człowieka lub innego ssaka). Stwierdzono również obecność nieidentyfikowanych fragmentów kości gąbczastej o strukturze podobnej do struktury kości ludzkich. Wszystkie fragmenty silnie przepalone, kolor szary i biały (temperatura wypału  $>600^\circ\text{C}$ ) (za: Holden et al. 1995a, 1995b).

#### Obiekt 1, poziom 2

Liczne większe fragmenty przepalonych odłamków kostnych (wielkość  $0.25\text{-}1.5 \text{ cm}^2$ ). Maksymalna wielkość fragmentów  $\sim 2.5 \text{ cm}^2$ . Kości silnie przepalone, kolor szary i biały (temperatura wypału  $>600^\circ\text{C}$ ), 3 fragmenty zabarwione na rudo – kontakt z utlenionym żelazem (być może pochodzenia darniowego). Zidentyfikowano następujące elementy anatomiczne: 1 fragment ludzkiego kręgu szyjnego, 1 fragment ściany zębodołu nieznanego zęba (nieidentyfikowalna przynależność

Cremains found on Supraśl site 3, Podlaskie Voivodeship, designated as trench 1, feature 1, were presented as two separate units (level 1, level 2). Analysis has been performed for each of the unit separately, though the characteristics of the cremains have not indicated that they belong to separate units. Analysis has been performed with thorough consultation by archaeozoologist dr. Anna Gręzak.

#### Feature 1, level 1

Small number of very fragmented cremated bones has been observed (average size  $\sim 0.25 \text{ cm}^2$ ). Maximal size of the fragments approximates  $1 \text{ cm}^2$ . Two fragments of long bone diaphysis walls have been identified, one of them belonged to thin-walled bone of the wide diameter and oval cross-section (probably human femur or humerus). Two other identified fragments belonged to ribs, one of them has been splintered and showed typical human structure of trabecular bone, the other belonged to young mammal of the unknown species (the differentiation human/animal has not been possible in case of immature bone structure). Several fragments displayed trabecular bone structure similar to human trabecular bone, but without any characteristic features allowing for species identification. All cremains were characterized by significant oxidation indicated by grey and white colorization (temperature of pyre exceeding  $600^\circ\text{C}$ ) (after: Holden et al. 1995a, 1995b).

#### Feature 1, level 2

Numerous larger fragments of cremains has been observed (size  $0.25\text{-}1.5 \text{ cm}^2$ ). Maximal size of the fragments approximates  $2.5 \text{ cm}^2$ . The bone fragments were characterized by significant oxidation indicated by grey and white colorization (temperature of pyre exceeding  $600^\circ\text{C}$ ) (after: Holden et al. 1995a, 1995b). In case of three fragments ruddy colorization has been observed, possibly due to contact with oxidized iron (probably bog iron). Following fragments of the skeleton have been

gatunkowa), liczne (ok. 20 szt.) fragmenty rozwarstwionych żeber o strukturze k. gąbczastej właściwej dla kości ludzkiej, liczne fragmenty (ok. 10 szt.) sklepienia czaszki (nieidentyfikowalna przynależność gatunkowa), 1 fragment cienkościennego trzonu szerokotrzonej kości długiej o kątowym przekroju (prawdopodobnie ludzka k. piszczelowa), 2 fr. korzeni zębowych (być może ludzkie, jeden korzeń przypominający korzeń zęba przedtrzonego lub dolnego zęba trzonego, drugi korzeń nieidentyfikowalny), kilka fragmentów (<5 szt.) żeber młodego ssaka – w tym przypadku niemożliwe jest określenie przynależności gatunkowej do człowieka lub innego ssaka. Wśród dostarczonego materiału znajdowały się 3 większe fragmenty kostne (nieidentyfikowalna przynależność gatunkowa) o odmiennym wyglądzie (kredowo biały kolor, lekko błyszcząca patyna, zagładzone krawędzie) co może wskazywać na obecność tzw. 'pot polish' – zespołu zmian wskazujących na gotowanie kości w ceramicznym naczyniu (White, Folkens 2005, 62). Dodatkowo, analizowany materiał zawierał 1 fragment skamieliny (skamieniała gąbka).

## Wnioski

Na podstawie dostarczonych do analizy fragmentów kostnych można potwierdzić obecność wśród nich elementów pochodzących ze szkieletu dorosłego człowieka. Większość fragmentów jest niemożliwa do identyfikacji gatunkowej, co jest typowe dla rozdrobnionych szczątków przepalonych. Na podstawie charakterystycznej struktury k. gąbczastej stwierdzono obecność fragmentów żeber młodego ssaka, fragmenty te niestety nie są wystarczające do stwierdzenia przynależności gatunkowej. Wszystkie fragmenty zostały mocno przepalone, na co wskazuje ich szary i biały kolor (temperatura wypału >600°C) (za: Holden et al. 1995a, 1995b). Być może wśród szczątków znajdują się fragmenty kostne, które były wcześniej gotowane w naczyniu – trzy fragmenty kości wykazują zespół zmian zbliżony do opisu tzw. 'pot polish' będącej wynikiem ocierania się fragmentów kości o brzeg naczynia (White, Folkens 2005, 62).

identified: one fragment of human cervical vertebra, one fragment of alveolar process of unidentified tooth (not recognizable species origin), numerous fragments of splintered ribs characterized by typical human structure of trabecular bone (app. 20 pieces), numerous fragments of the neurocranium (not recognizable species origin) (app. 10 pieces), one fragment thin-walled bone of the wide diameter and angled cross-section (probably human tibia), two fragments of tooth roots (possibly human, one of them with characteristics of premolar root or one of lower molar roots, second root of unidentified origin), several fragments of the ribs belonging to young mammal of the unknown species (the differentiation human/animal has not been possible in case of immature bone structure) (less than 5 pieces). Three larger unidentified fragments (not recognizable species origin) of the distinct appearance has been observed, with pure white color, lightly shining patina and some abrasion of edges, similar to changes called 'pot polish', which can indicate that the fragments were boiled in ceramic vessels in an attempt to render grease (White and Folkens 2005, 62). Additionally in the analyzed material one fragment of fossil has been identified (petrified sponge).

## Conclusions

Several fragments of the analyzed cremains have been identified as human adult remains. Most of the fragments were not identifiable with unrecognizable species origin, which is typical for highly fragmented cremains. Specific characteristics of trabecular bone of several rib fragments allowed for their identification as belonging to young mammal of the unknown species (the differentiation human/animal has not been possible in case of immature bone structure). All analyzed cremains were characterized by significant oxidation indicated by grey and white colorization (temperature of pyre exceeding 600°C) (after: Holden et al. 1995a, 1995b). It is possible that three fragments of distinct appearance, similar to changes called 'pot polish', indicate that the fragments were boiled in ceramic vessels in an attempt to render grease (White and Folkens 2005, 62).



## Bibliografia

### References

- HOLDEN J.L., PHAKEY, P.P., CLEMENT, J.C.,  
1995a. Scanning electron microscope observations of incinerated human femoral bone: A case study, *Forensic Science International* 74, 17-28.
- HOLDEN, J.L., PHAKEY, P.P., CLEMENT, J.C.,  
1995b. Scanning electron microscope observations of heat-treated human bone, *Forensic Science International*, 74, 29-45.
- WHITE, T.D., FOLKENS, P.A., 2005. *The Human Bone Manual*, Amsterdam.



## 6. Ekspertyza petrograficzna zabytków kamiennych ze stanowisk nr 3 i 6 w Supraślu

### 6. Petrographic expertise of lithic artefacts from sites No. 3 and 6 in Supraśl

Maciej T. Krajcarz

Badany materiał stanowi siedem zabytków kamiennych, pochodzących ze stanowiska nr 3 w Supraślu i dwadzieścia jeden zabytków ze stanowiska nr 6 w Supraślu, gm. loco, woj. podlaskie. Wszystkie zabytki ze stanowiska nr 3 pochodzą z wykopu nr 1, obiektu nr 1, a ze stanowiska nr 6 pochodzą z obiektów nr 30 i 36 i zostały pozyskane w roku 2014 podczas badań wykopaliskowych.

Ze względu na dużą wartość archeologiczną zabytków wykluczone było wykonanie szlifów bądź zglądów. Wobec tego wykonano jedynie obserwację powierzchni skały przy użyciu mikroskopu stereoskopowego, w imersji wodnej, zgodnie z metodyką przedstawioną przez A. Přichystal (Přichystal 2009). Oznacza to, że przedstawiona analiza ma jedynie orientacyjny charakter i nie może być traktowana jako szczegółowa analiza petrologiczna. Niemniej jednak pozwalała ona na rozpoznanie głównych cech skał. Analizowane cechy to: skład mineralny; tekstura skały; wielkość, kształt, orientacja i rozmieszczenie ziaren mineralnych; wtórne struktury sedimentacyjne i postsedymentacyjne. Wykształcenie facjalne porównano z eratykami przewodnimi z osadów polodowcowych, dobrze opisanych przez Czubłę i in. (2006).

#### Supraśl stanowisko 3, obiekt 1

*Prostownik kamienny.* Skała osadowa, klastyczna. Widoczne jest niewyraźne warstwowanie z miąższosciami ławic ok. 1 cm. Tekstura nierównoziarnista, dominują ziarna frakcji około 200-250  $\mu\text{m}$ , ale występują również drobniejsze. Ziarna są słabo obtoczone do nieobtoczonych. Większość ziaren jest zbudowana z kwarcu, ale istotny udział (ok. 10%) ma również zielona hornblenda. Podrzędnie występują również ziarna czerwonego skalenia i skał węglanowych. Spoiwo jest twarde, krzemionkowo-żelaziste. Skałę należy klasyfikować jako drobnoziarnisty kwarcowo-hornblendowy piaskowiec krzemionkowo-ilasty. Jest to skała niecharakterystyczna, nie można podać danych odnośnie jej pochodzenia.

The studied material consists seven stone artefacts from the site No. 3 in Supraśl and twenty one artefacts from the site No. 6 in Supraśl (Supraśl comm., Białystok dist., Podlaskie voiv., north-eastern Poland). All artefacts from Site No. 3 were excavated from trench No. 1, while from site No. 6 – from features Nos. 30 and 36 archaeological feature No. 1, during 2014 excavation season.

Due to the high value of the archaeological artefacts it was excluded to make sections of studied specimens. Therefore, only the observation of the rock surface was made, using a petrographic microscope, in water immersion (according to the methodology used by A. Přichystal 2009). This means that the analysis is only indicative and should not be treated as a detailed petrological analysis. Nevertheless, it was possible to state the main characteristic of rock. The analyzed features included: mineral composition; rock texture; size, shape, orientation and distribution of mineral grains; the secondary sedimentary and post-sedimentary structures. The facies appearance was compared to the indicative erratics of glacial sediments, well-described by Czubla et al. (2006).

#### Supraśl site 3, feature No. 1

*Stone shaft straighter.* Sedimentary rock, clastic. The indistinct stratification is visible of thick beds of approx. 1 cm. Texture is inequigranular, grains of about 200-250 microns fraction dominate, but the smaller ones are also present. The grains are slightly rounded to non-rounded. Most of the grains are composed of quartz, but a significant proportion of green hornblende (approx. 10%) is also important. There are also sparse grains of red feldspar and carbonate rocks. The matrix is a hard, silica-ferruginous. This rock should be classified as fine-grained quartz-hornblende silica-clayish sandstone. It is not a characteristic rock, so no detail data on its origin may be given. The natural shape of

Zabytek zachowuje naturalny kształt otoczaka, tylko miejscami zmieniony wskutek gładzenia powierzchni oraz wyżłobienia rowka.

*Fragment gładzonego noża.* Skała metamorficzna o strukturze średniokrystalicznej/średnioblastycznej. Występuje słabo zaznaczona tekstura linearna i foliacja. Minerami skałotwórczymi są minerały ciemne (do 60%), najprawdopodobniej amfibol, i biały skaleń (40-45%). Akcesorycznie występują biotyt i kwarc. Minerale ciemne są idiomorficznie wykształcone i miejscami tworzą igielkowe skupienia widoczne dopiero w obrazie mikroskopowym. Cechy teksturalne i skład mineralny pozwalają klasyfikować skałę jako amfibolit typu *feather amphibolite*. Skała jest mało charakterystyczna i może pochodzić z materiału narzutowego. Amfibolity nie wykazują tendencji do łupkowacenia, a płaskie powierzchnie zabytku nie nawiązują do kierunku foliacji. Oznacza to, że płaską formę zabytku uzyskano wyłącznie w wyniku obróbki, nie wykorzystując wcześniejszego kształtu bloku skalnego.

*Gładzone prostokątne wkładki oraz gładzona trójkątna wkładka.* Skała krystaliczna, metamorficzna, o drobnokrystalicznej strukturze. Tekstura miejscami gnejsowa i gnejsogranitowa. Miejscami występuje bardzo słabo zaznaczone kierunkowe ułożenie kryształów (foliacja), choć makroskopowo tekstura linearna nie jest widoczna. Głównym minerałem skałotwórczym jest kwarc, stanowiący od 60% do miejscami 80% objętości skały. Dodatkowo występują minerały ciemne (ok. 20%), a akcesorycznie również czerwone skalenie i bardzo drobne czerwone kryształy prawdopodobnie granatów. Brak kryształów idiomorficznych, przy czym kwarc wykazuje cechy rekrytalizacji agradacyjnej. Omówione cechy pozwalają klasyfikować omawianą skałę jako granitognejs. Skały o podobnej teksturze były opisywane m.in. z okolic Sztokholmu (Ryka, Maliszewska 1991). Może to sugerować kierunek importu surowca lub wyrobu, należy jednak liczyć się z bardziej prawdopodobną możliwością pochodzenia skały z lokalnych złóż narzutowych. Skała, z której wykonano zabytek, jest ze względu na wysoką zawartość kwarcu bardzo twarda, ale ze względu na drobnoblastyczność stosunkowo łatwa w obróbce, natomiast duży udział kryształów zrekrystalizowanych zapewnia małą kruchość. Wskazuje to, że surowiec został celowo dobrany z uwzględnieniem jego parametrów mechanicznych.

Surowiec wykorzystany do produkcji czterech zabytków wykazuje identyczne cechy i jest nieodróżnialny mikroskopowo pomiędzy zabytkami. Wszystkie wkładki wykonano z tego samego typu skały, a jest bardzo

the pebble is preserved on the surfaces of this artefact, that only locally was modified by smoothing the surface and sculpturing the groove.

*Fragment of polished stone knife.* Crystalline metamorphic rock, with medium-crystalline/medium-blastic structure. A slightly marked linear texture and foliation occur. The main mineral components are dark minerals (up to 60% by volume), most likely hornblende, and white feldspar (40-45%). Accessory biotite and quartz are also present. Dark mineral crystals are idiomorphic and formed small needle crystallites, that are visible only in a microscopic image. Textural features and mineral composition of the rock allow to classify it in the type of feather amphibolite. The rock is not characteristic and can be linked with postglacial erratic material. Amphibolite do not tend to exhibit the schist-like foliation, and the flat surfaces of the artefact does not refer to the direction of foliation. This means that the flat form of the artefact was achieved only as a result of intentional modification, without using the prior shape of the rock clast.

*Polished stone rectangular insert and polished stone triangular insert.* Crystalline rock, metamorphic, with a fine-crystalline structure. It exhibits the gneiss and locally the gneiss-granite texture. In some places there is a very poorly marked directional orientation of crystals (foliation), although macroscopically the linear texture is not visible. The main mineral is quartz, which consists from 60% to 80% part of rock by volume. Additionally the dark minerals occur (approx. 20%), and also accessory red feldspar and very fine red crystals, probably of garnet. No idiomorphic crystals are present, however quartz has the characteristics of aggradation recrystallization. All mentioned features allow to classify the rock as granitic gneiss. Rocks of similar textures have been described, among others, from the vicinity of Stockholm (Ryka, Maliszewska 1991). This may suggest the direction of import of raw materials or the product, but one must keep in mind the more likely possibility of the origin from the local deposits of erratic sediment. The raw material is very hard due to the high quartz content, but due to fine blasts it is relatively easy to work with, while a large amount of recrystallized crystals provides low brittleness. This indicates that the raw material has been carefully chosen with regard to its mechanical parameters.

The raw material used to produce four artefacts exhibits the same characteristics and is macro- and microscopically indistinguishable between the specimens. All studied lithic inserts have been made from the same type of rock, and it is very likely that even from

prawdopodobne, że nawet z tego samego bloku skalnego. Płaskie powierzchnie wszystkich tych zabytków nie nawiązują do kierunku foliacji, a skała tego typu nie wykazuje skłonności do łupkowacenia. Oznacza to, że przy produkcji zabytków nie wykorzystywano naturalnych powierzchni, a płaską formę nadano wyrobom całkowicie poprzez obróbkę.

*Gładzone ciosło.* Skała krystaliczna, metamorficzna. Skała ma strukturę średnio- do drobnoblastycznej. Przejawia teksturę diabazową, holoblastyczną, miejscami nematoblastyczną, bezładną. Foliacja nie jest widoczna. Główną rolę skałotwórczą pełnią minerały ciemne, o czarnej barwie, z wyraźnie zaznaczoną łupliwością (najprawdopodobniej amfibole), których udział wynosi około 80%. Większość kryształów jest wydłużona i bezładnie ułożona. Występują również białe i rzadziej różowe skalenie (ok. 20%). Akcesorycznie występuje kwarc i biotyt oraz granaty. W całej objętości skały, choć rzadko, rozmieszczone są ksenolity skał krystalicznych zawierających intensywnie czerwone skalenie. Ksenolity są na ogół silnie zwietrzałe. Wymienione cechy teksturalne i skład mineralny pozwalają klasyfikować omawianą skałę jako ortoamfibolit. Protolitem był zapewne bazalt lub diabaz z ksenolitami granitoidów. Pozwala to wykluczyć amfibolity ofiolitowe, a więc amfibolit ślązański, który jest często spotykanym na ziemiach polskich surowcem do produkcji pradziejowych gładzonych toporów, siekier i młotów. Nie można natomiast wykluczyć, że jest to skała narzutowa, a zatem lokalna. Niestety tego typu skała nie należy do eratyków przewodnich (Czubla i in. 2006; Górską-Zabielską 2008), nie można zatem wskazać jej obszaru źródłowego. Obecność ksenolitów pozwala wiązać skałę z obszarami występowania czerwonych granitoidów/sjenitoidów, a więc przede wszystkim z obszarem tarczy ukraińskiej oraz tarczy skandynawskiej wraz z rejonem rozprzestrzenienia jej eratyków w osadach narzutowych (Ryc. 1).

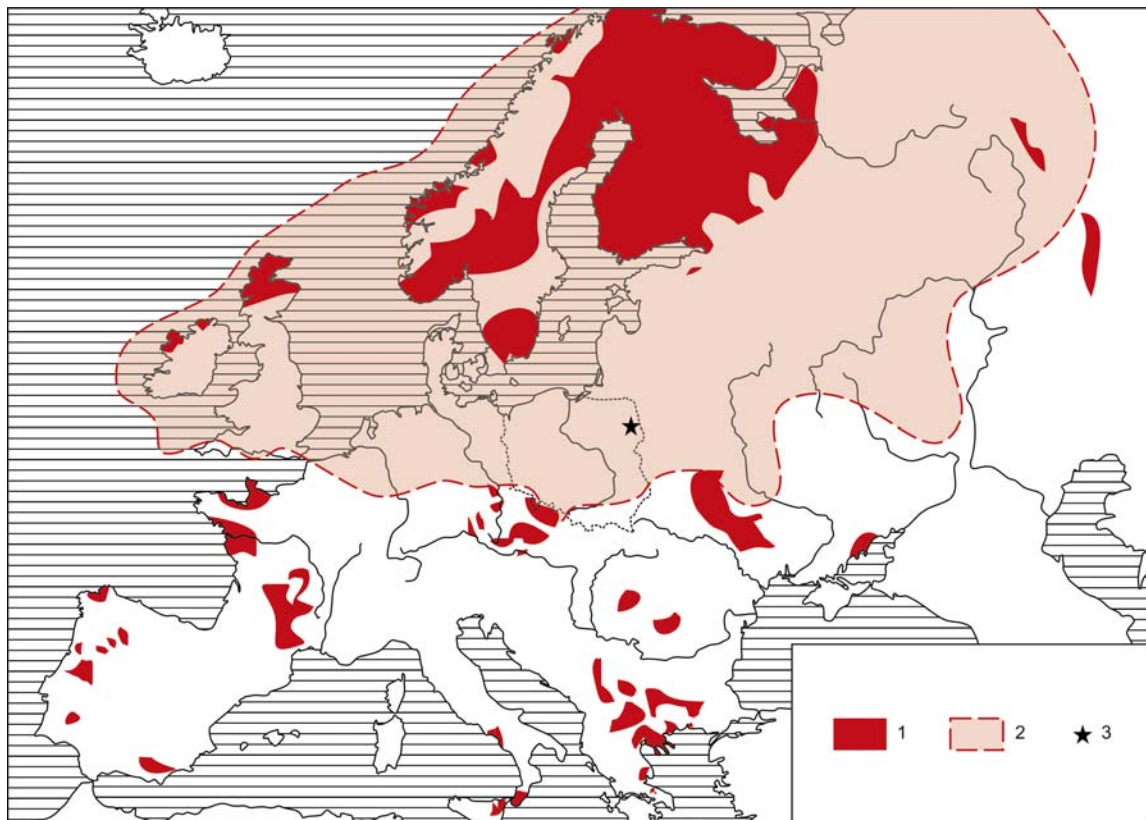
Omówione surowce są trudne pod względem zlokalizowania ich wychodni. Mogą pochodzić z importu, ale nie można wykluczyć ich lokalnego pochodzenia z materiału narzutowego. Żadna z analizowanych skał nie należy do eratyków przewodnich, dla których są ściśle znane miejsca występowania (Czubla i in. 2006; Górską-Zabielską 2008). Zapewne wszystkie surowce typu skał krystalicznych należy wiązać: 1) bądź z pierwotnymi wychodniami, spośród których najbliższe Supraśla położone są na tarczy skandynawskiej, obejmującej obszary Karelii, Finlandii, Szwecji i Norwegii, oraz na tarczy ukraińskiej; lub 2) z wtórnymi złożami

the same stone. The flat surfaces of all these artefacts do not correspond to the direction of foliation, and the rock of this type does not tend to exhibit any schistosity. This means that no natural geological feature of rock was used during the production of the flat surfaces, but a flat form of artefact has been shaped entirely by artificial working.

*Polished stone adze.* Crystalline rock, metamorphic. The rock has a medium- to fine-blastic structure. It exhibits the diabase texture, holoblastic, locally nematoblastic, incoherent. Foliation is not visible. The main rock-forming mineral are dark minerals, with black color and distinct cleavage (most likely amphiboles), with a share of about 80% by volume. Most of the crystals are elongated and randomly arranged. There are also white feldspar and less abundant pink feldspars (approx. 20%). Accessory quartz and biotite occur, and rare garnets. In the entire volume of the rock, though rare, the xenoliths of crystalline rocks, containing strongly red feldspar, are dispersed. Xenoliths are generally strongly weathered. These textural features and mineral composition of the rock implicate its classification as ortho-amphibolite. The protolithic was probably basalt or diabase with granite xenoliths. This allows to exclude the ophiolite amphibolites, such as amphibolite from Śląza, commonly used during Prehistory in the Polish lands as a raw material for the production of axes, battle-axes and hammers. Nevertheless, it can not be excluded that this is an erratic rock, and therefore of local provenance. Unfortunately, this type of rock is not the indicator erratic (Czubla et al. 2006; Górską-Zabielską 2008), and therefore its source area can not be indicated. The presence of xenoliths links this rock to the areas of the occurrence of red granites / red syenitoids, so to the area of the Ukrainian Shield, or the Fennoscandian Shield with the zone of its erratic occurrence in the glacial sediments (Fig. 1).

Discussed raw materials are difficult to be linked with the particular outcrops. They may come from imports, but their local origin from erratic sediments can not be ruled out. None of the analyzed rocks is the indicator erratic, which have known outcrops (Czubla et al. 2006; Górską-Zabielską 2008). Probably all type of studied crystalline raw materials may be associated with: 1) the original outcrops, the closest of them to the site located in the Fennoscandian Shield, covering areas of Karelia, Finland, Sweden and Norway, and on the Ukrainian Shield; or 2) with secondary deposits in glacial sediments, which can be found south of the





Ryc. 1. Występowanie skał krystalicznych w Europie. 1 – pierwotne wychodnie skał krystalicznych; 2 – rozprzestrzenienie osadów polodowcowych, mogących zawierać narzutowe skały krystaliczne; 3 – położenie stanowiska w Supraślu (rys. M. T. Krajcarz, na podstawie IGME 5000 i Lindner 1992)

Fig. 1. Distribution of crystalline rocks in Europe. 1 – primary outcrops of crystalline rocks; 2 – distribution of glacial sediments, with possible content of erratic crystalline rocks; 3 – localization of the Supraśl site (drawn by M.T. Krajcarz, on the basis of IGME 5000 and Lindner 1992)

w osadach polodowcowych, jakie można spotkać na południe od wschodniej tarczy skandynawskiej, a więc na obszarach współczesnej południowej Szwecji, Bałtyku, północnych Niemiec, Polski, Białorusi i krajów bałtyckich oraz dużej części europejskiej Rosji; nie można jednak wykluczyć 3) pochodzenia surowców z innych obszarów występowania skał krystalicznych w Europie (Ryc. 1). Ze względu na charakter skał bliższe określenie miejsca ich pochodzenia nie jest możliwe. Wobec ich powszechnego występowania w osadach plejstoceńskich, prawdopodobnym miejscem pozyskania surowca przez dawnych ludzi mogą być osady lodowcowe lub wodno-lodowcowe, jakie występują powszechnie w okolicy stanowiska (Marks et al. 2006).

Wykonanie wszystkich zabytków, z wyjątkiem piaskowcowego prostownika, wymagało dużego nakładu pracy, gdyż formy wyrobów zostały w całości ukształtowane przez gładzenie. Materiałem wyjściowym dla płaskich form (nóż, wkładki) nie mogły być płaskie płytki skalne, gdyż skały omawianego typu, tj. gnejsy i amfibolity, wykazują tendencję do rozpadania się na mniej więcej izometryczne bloki. Płaski kształt tych wyrobów uzyskano wyłącznie poprzez obróbkę. Zastosowanie takiego surowca, trudniejszego w obróbkę

outcrop of Fennoscandian Shield, so the areas of current southern Sweden, the Baltic Sea, northern Germany, Polish, Belarus and the Baltic countries, and a large part of European Russia; however, 3) the origin of the raw materials from other areas in Europe where crystalline rocks occur is also possible (Fig. 1). Due to the type of these rocks, their place of origin can not be indicated more precisely. Due to their commonness in the Pleistocene sediments, it is likely that these raw materials were procured by ancient people from glacial or glaciifluvial sediments, which are common around the site (Marks et al. 2006).

The production of all the studied artefacts, with the exception of sandstone shaft straighter, required a significant effort of work, as the final shape of products was entirely achieved by grinding and polishing. The primary material for flat forms (knife, inserts) could not be flat plates of rock, as rocks of this type, i.e. gneisses and amphibolites tend to disintegrate into more or less isometric blocks. Therefore the flat shape of the products was obtained by artificial processing only. The use of such raw material, that is more difficult to process than rock naturally cracking into flat plates,

niż skały naturalnie pękające na płaskie płytki, np. łupki lub piaskowce, było zapewne podyktowane dbałością o parametry mechaniczne wyrobów – dużą twardością i małą kruchością.

## Supraśl stanowisko 6, obiekt 36

*Narzędzie kamienne.* Skała metamorficzna o teksturze przypominającej tekstury porfirowe skał magmowych. Skała wykazuje wyraźną foliację. Białawe gniazda wielkości 2-5 mm są rozproszone w ciemniejszym laminowanym materiale. W składzie mineralnym gniazd dominuje biały lub białawo-różowy skałen (80-90% objętości), z akcesorycznym biotytem i kwarcem, i śladowym czerwonym bądź brązowym granatem. Rozmiary wszystkich kryształów mineralnych są poniżej 1 mm. Kryształy wewnątrz gniazda zwykle nie wykazują żadnej szczególnej orientacji. Materiał poza gniazdami zbudowany jest z półprzezroczystego białego skalenia i wydłużonych kryształów minerałów ciemnych (ok. 45-45%) i akcesorycznego biotyty. Blasty są zorientowane równolegle do kierunku foliacji. Efekt laminacji jest spowodowany nierównomiernym rozkładem skaleni i minerałów ciemnych, wykazujących tendencję do tworzenia stref wzbogaconych w jeden lub drugi typ mineralny.

Wymienione cechy pozwalają sklasyfikować skałę jako metagabbro lub metadioryt. Skała ta nie należy do eratyków przewodnich (patrz Czubla i in. 2006), jednak podobne skały metamorficzne są powszechne w plejstocenijskich osadach lodowcowych i wodnolodowcowych w Polsce. Charakterystyczna tekstura oraz skład mineralny wyraźnie wykluczają spośród potencjalnych surowców gabbro ze Ślęzy, które było używane do produkcji wyrobów kamiennych w pradziejach (Lisowska 2013, s. 72). Źródło surowca należy raczej wiązać z lokalnymi osadami lodowcowymi/fluwioglacjalnymi.

Przy wąskim zakończeniu artefaktu występuje strefa pomarańczowo-czerwonych drobnych kryształów lub lokalnie substancji amorficznej, zbudowana głównie ze skalenia. Podobne okazy czerwonego skalenia można znaleźć w wewnętrznych częściach niektórych gniazd białego skalenia. Prawdopodobnie te czerwone skalenie są pozostałością po protolocie.

W okazie nie występują pęknięcia ani szczeliny. Powierzchnia artefaktu nie jest zgodna z kierunkiem foliacji, nie ma też żadnych śladów pierwotnej powierzchni kamienia. Cała obecna morfologia obiektu została sztucznie ukształtowana. Uszkodzenia, jakie można zaobserwować na szerszym końcu i miejscami

for example shales, schists or sandstones, was probably chosen due to concern about the mechanical properties of products – high hardness and low brittleness.

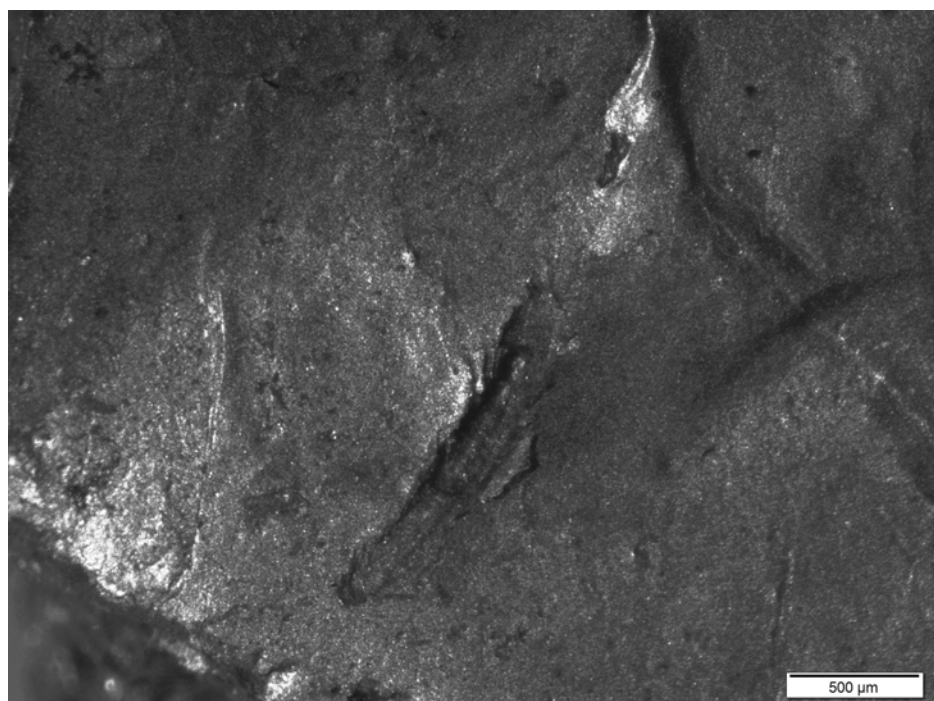
## Supraśl site 3, feature No. 36

*Lithic artifact.* The metamorphic rock with texture resembling the porphyritic texture of igneous rocks. The rock exhibits clear foliation. The whitish nests of 2-5 mm size are dispersed in the darker laminated material. Mineral composition of nests is dominating by white or whitish-pink feldspar (80-90% by volume), with accessory biotite and quartz, and trace red garnet. Size of each mineral crystals are below 1 mm. The crystals inside the nest do not tend to exhibit any specific orientation. The material outside of nests is built of white translucent feldspar and elongated crystals of dark mineral (ca. 45-45%) and accessory biotite. The blasts are orientated parallel to the foliation. The effect of lamination is due to irregular distribution of feldspar and dark minerals, that tend to form the zones enriched in one or second mineral type.

Mentioned features allow to classify the rock as metagabbro or metadiorite. This rock is not an indicative erratic (see Czubla et al. 2006), however similar metamorphic rocks are common in Pleistocene glacial and glacialfluvial sediments of Poland as erratics. The characteristic texture and mineral composition clearly exclude the Śleża gabbro as raw material, used for production of lithic artefacts in Prehistory (Lisowska 2013, p. 72). The raw material should be rather linked with local glacial/glacialfluvial source.

The narrow end of artifact is covered by orange-red small crystal or locally visually amorphous substance, built mainly of feldspar. Similar specimens of reddish feldspar can be found in the inner parts of some nests of white feldspar. Probably this reddish feldspar represents the protolithic rock.

No cracks or fissures occur in the specimen. The surface of artefact does not follow the foliation, and no traces of primary surface of the clast are preserved. This indicates that the whole current morphology of the lithic was artificially shaped. The damage features, observable on the wider end and locally on the side surfaces, do not follow the foliation, nor the tectonic structures. This indicates that the damaging was not linked with inner tensions, i.e. not with frost or high temperature action, but with local exogenous impact, i.e. most probably with the human activity.



Ryc. 2. Fotografia mikroskopowa śladu cięcia na kryształach muskowitu. Powiększenie 20x (Supraśl 6, wykop 13, obiekt arch. 36) (fot. M. T. Krajcarz)

Fig. 2. Microscopic photograph of the cut mark on the muscovite crystal. Magnification 20x (Supraśl 6, trench 13, feature 36) (photo by M.T. Krajcarz)

na powierzchniach bocznych, nie nawiązują do foliacji ani do struktur tektonicznych. Oznacza to, że uszkodzenia nie powstały wskutek wewnętrznych naprężeń, to znaczy nie były skutkiem działania mrozu lub wysokich temperatur. Są one związane z punktowym przyłożeniem siły zewnętrznej, a więc są to prawdopodobnie efekty działalności człowieka.

*Próbka kryształów miki.* Trzy subhedralne kryształy i kilka mniejszych fragmentów kryształów muskowitu, nie związane z innymi minerałami. Krawędzie kryształów są wykruszone, wobec czego nie jest możliwe rozpoznanie, czy kryształy zostały celowo wydobyte ze skały, czy też zostały oddzielone wskutek naturalnych procesów wietrzenia.

Muskowit występuje naturalnie w granitoidach, gnejsach, pegmatytach i łupkach. Tego typu skały są powszechne w czwartorzędowych osadach lodowcowych północno-wschodniej Polski. Największy z badanych kryształów nosi ślad cięcia na powierzchni krystalograficznej [001] (Ryc. 2), mający ok. 0,2 mm szerokości i 1,2 mm długości, o stromych ścianach i płaskim dnie. Nawiązując do typologii Rigaud'a (1972, ryc. 1), tego typu ślady są wytwarzane za pomocą rylcowatych narzędzi. Takie ślady nie występują w naturalnie ukształtowanych kryształach, ani w pierwotnych środowiskach magmowych/metamorficznych, ani w osadowych środowiskach wtórnych. Ślad ma bez wątpienia sztuczne pochodzenie i może być związany z pradziejową

*Sample of mica crystals.* Three subhedral crystals and several small fragments of crystals of muscovite, separated from other minerals. The edges of crystals are crushed, therefore it is impossible to say if the crystals were removed from the rock intentionally, or if they were separated by natural weathering processes.

Muscovite occurs naturally in granitoids, gneisses, pegmatites and schists. Such rocks are common in Quaternary glacial sediments of north-eastern Poland. The biggest of studied crystals bears the cut mark on the [001] face (Fig. 2), ca. 0.2 mm wide and 1.2 mm long, with steep walls and flat bottom. According to Rigaud (1972, Fig. 1), such type of mark could have been produced with a burin-like tool. Such marks are unusual in naturally formed crystals, both in primary magmatic/metamorphic and secondary sedimentary environments. The mark is clearly artificial and may be connected to human activity, such as crushing the crystals or separating them from the rock. Muscovite is a rather soft (Mohs hardness 2-2.25 parallel to the marked surface) and brittle mineral, so the mark could have been produced by tool made of wide spectrum of materials, such as flint, bone or metal.

działalnością człowieka, taką jak kruszenie kryształów lub separowanie ich ze skały. Muskowit należy do raczej miękkich (twardość 2-2,25 w skali Mohsa, mierzona równoległe do powierzchni ze śladem) i kruchych minerałów, więc taki ślad może być zostawiony przez narzędzie wykonane z różnorodnych materiałów, takich jak krzemień, kość lub metal.

## Supraśl stanowisko 6, obiekt 30. Odłamki skalne (obstawa wokół ogniska)

*Obiekty numer: 4, 5, 8, 19 – fragmenty zabytku kamiennego? Żółtawa magmowa skała głębinowa o teksturze fanerytowej i równoziarnistej. Zbudowana z kwarcu (20-30% objętości), biało-różowego skalenia (60%), akcesorycznych minerałów ciemnych i czerwonego matriksu (najprawdopodobniej utworzonego z czerwonego skalenia). Wymienione cechy pozwalają zaklasyfikować skałę do granitoidów. Cechy teksturalne, zwłaszcza równoziarnistość, pozwalają wiązać tę skałę z granitem sztokholmskim – jednym z eratyków przewodnich. Okazy są fragmentem otoczaka, mają częściowo zachowane wygładzone i zaokrąglone powierzchnie. Wszystkie wymienione obiekty wykazują tak znaczne podobieństwo petrograficzne, że z dużym prawdopodobieństwem można je traktować jako fragmenty tego samego kamienia.*

*Obiekty numer: 1, 2, 3, 7, 11, 12, 13, 14, 15 – fragmenty zabytku kamiennego? Czerwonawa magmowa skała głębinowa o teksturze fanerytowej. Skała składa się z: kwarcu (5-10% objętościowo), różowego skalenia (30-40%), czerwonego skalenia (40-50%), minerałów ciemnych (5-10%) i matriksu zbudowanego z czerwonego skalenia (do 10%). Ziarna kwarcu, wielkości od kilku mm do 1 cm, są ksenomorficzne, zaokrąglone, otoczone cienkimi pierścieniami ciemnych minerałów, co daje charakterystyczny efekt „oczek”. Skała powinna być sklasyfikowana jako zmetasomatyzowany sienitoid. Wszystkie wymienione cechy, z bardzo charakterystyczną teksturą i kwarcowymi „oczkami”, pozwalają na połączenie skały z alandzkim porfirem kwarcowym, jednym z eratyków przewodnich w osadach polodowcowych, którego pierwotne wychodnie znajdują się na Wyspach Alandzkich.*

Tekstura wszystkich okazów jest bardzo podobna, co wskazuje, że są one fragmentami tego samego kamiennego otoczaka.

*Obiekt numer 6 – fragment zabytku kamiennego? Skała magmowa o teksturze fanerytowej do (lokalnie)*

## Supraśl site 6, feature No. 30. Rock fragments (from the hearth)

*Objects number: 4, 5, 8, 19 – fragments of stone artefact? Yellowish igneous plutonic rock of phaneritic and equigranular texture. Rock comprises of quartz (20-30% by volume), white to pink feldspar (60%), accessory dark minerals and reddish matrix (most probably the red feldspar). Mentioned features allow classifying the rock as granitoid. The texture, especially the equigranularity, allow to link the rock with *Stockholm granite*, the indicative erratic. The specimen is damaged pebble, with partially preserved smoothed and rounded surface. All mentioned objects exhibits so similar petrography that it is likely that they are fragments of the same stone.*

*Objects number: 1, 2, 3, 7, 11, 12, 13, 14, 15 – fragments of stone artefact? Reddish igneous plutonic rock of phaneritic texture. Rock comprises of: quartz (5-10% by volume), pink feldspar (30-40%), red feldspar (40-50%), dark minerals (5-10%) and matrix built of red feldspar (up to 10%). Quartz grains, few mm to 1 cm in size, are xenomorphic, rounded, with embayments around and surrounded by rings of dark minerals, what creates a very distinct “eye-like” effect. The rock could be classified as metasomatized syenitoid.*

All mentioned feature, with very characteristic texture and quartz “eyes”, allow to connect the rock with *Aland quartz porphyry*, the indicator erratic in glacial sediments, originated from Aland Islands.

Texture of all specimens is very similar, what suggests that they are fragments of the same pebble.

*Object number 6 – fragment of stone artefact? Igneous rock of phaneritic to (locally) pegmatitic texture.*

pegmatytowej. Skała ta składa się z kwarcu (ok. 20% objętości), szaro-białego skalenia (60%) i akcesorycznych minerałów ciemnych, rozproszonych w biało-żółtym matriksie, zbudowanym najprawdopodobniej ze skalenia. Niektóre cechy teksturalne przypominają eratyk przewodni, granit sztokholmski, jednak nie są jednoznaczne z powodu silnego zwietrzenia. Próbką jest fragmentem otoczaka.

*Obiekt numer 9 – fragment zabytku kamiennego ?* Skała magmowa plutoniczna z dobrze rozwiniętą teksturą fanerytową, bez matriksu mineralnego. Skała składa się z kwarcu jako dominującego składnika (do 40% objętościowo), następnie białego skalenia (30%) i minerałów ciemnych (30%). Skała nie wykazuje orientacji ani regularności w rozkładzie minerałów. Skład mineralny pozwala klasyfikować ją jako granitoid. Cechy teksturalne, zwłaszcza równoziarnistość, pozwalają zaliczyć skałę do granitu sztokholmskiego – eratyka przewodniego, jednak innego okazu niż fragmenty nr 4, 5, 8 i 19.

*Obiekt numer 10 – fragment zabytku kamiennego.* Skała metamorficzna z zachowanymi cechami źródłowej skały magmowej, o teksturze fanerytowej do pegmatytowej. Skała składa się z kwarcu (około 40% objętości), czerwonego skalenia (50-60%), różowego skalenia (około 10%) i śladowo granatów. Skała powinna być klasyfikowana jako metagranitoid, z oznakami metasomatozy. Skała przypomina eratyk przewodni – granit Ragunda, którego pierwotne wychodnie występują na północnym wybrzeżu Morza Bałtyckiego. Okaz jest fragmentem otoczaka.

*Obiekt numer 16 – fragment zabytku kamiennego.* Magma skała plutoniczna o teksturze fanerytowej. Kwarc zdecydowanie dominuje w składzie mineralnym (około 70-80% objętościowych). Tworzy kryształy ksenomorficzne do subhedralnych, wielkości 1,5-2 mm. Kwarcowi towarzyszą akcesoryczne wydłużone kryształy minerałów ciemnych oraz matriks zbudowany z białego skalenia. Powyższe cechy pozwalają sklasyfikować skałę jako granitoid. Cechy teksturalne nawiązują do granitu sztokholmskiego, przewodniego eratyka w osadach polodowcowych, jednak innego okazu niż reprezentowanego przez obiekty nr 4, 5, 8, 9 i 19. Okaz ma zachowane fragmenty obtocznej powierzchni, co wyraźnie wskazuje, że jest to fragment otoczaka.

*Obiekt numer 17 – fragment zabytku kamiennego ?* Skała magmowa o teksturze fanerytowej. Skała składa się z kwarcu (około 10-50% objętości, z lokalnymi różnicami), różowego skalenia (40-80%) i różowego matriksu, zbudowanego najprawdopodobniej ze skalenia. Skała powinny być klasyfikowana jako granitoid lub sjenitoid. Dokładna klasyfikacja jest niemożliwa

This rock comprises of quartz (ca. 20% by volume), grayish-white feldspar (60%) and accessory dark minerals, placed inside the white-yellow matrix built most probably of feldspar. Some textural features resemble the indicative erratic, the *Stockholm granite*, however it may not be verified due to intense weathering. The specimen is a fragment of pebble.

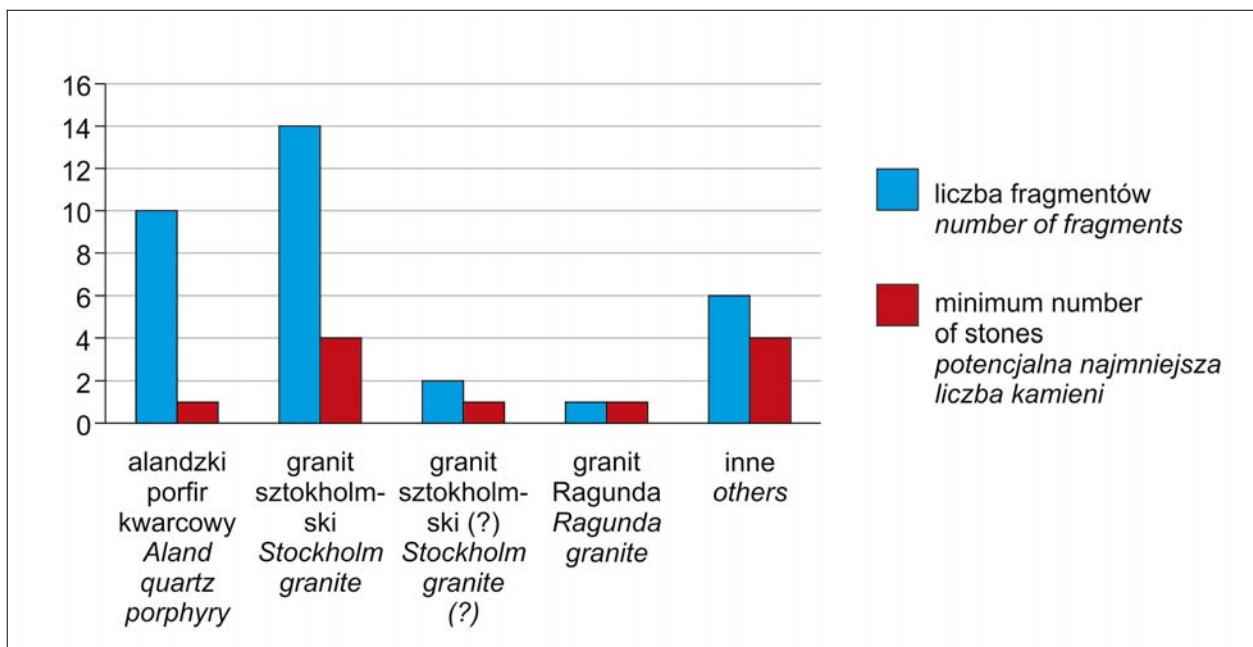
*Object number 9 – fragment of stone artefact ?* Igneous plutonic rock with well-developed phaneritic texture, without mineral matrix. The rock is composed of quartz as the dominating mineral (up to 40% by volume), followed by white feldspar (30%) and dark minerals (30%). The rock does not exhibit orientation nor regularity in distribution of minerals. The mineral composition allows to classify the rock as granitoid. The texture, especially the equigranularity, allow to link the rock with *Stockholm granite*, the indicative erratic, however the other specimen than that recorded in objects numbers 4, 5, 8 and 19.

*Object number 10 – fragment of stone artefact ?* Metamorphic rock with preserved features of source igneous rock. Texture is phaneritic to pegmatitic. The rock is composed of quartz (about 40% by volume), red feldspar (50-60%), pink feldspar (about 10%), and garnets in trace amount. The rock should be classified as metagranitoid with some traces of metasomatism. The rock resembles the indicator erratic *Ragunda granite*, with the primary outcrops at north Baltic Sea coast. The specimen is a fragment of pebble.

*Object number 16 – fragment of stone artefact ?* Igneous plutonic rock with phaneritic texture. Quartz strongly dominates in the mineral composition (ca. 70-80% by volume). It forms xenomorphic to subhedral crystals, 1.5-2 mm in size. Quartz is accompanied by accessory elongated crystals of dark mineral and matrix of whitish feldspar. The above features allow to classify the rock as granitoid. The texture resembles the *Stockholm granite*, the indicative erratic in glacial sediments, however the other specimen than that recorded in objects numbers 4, 5, 8, 9 and 19. The specimen exhibits rounded surface, what clearly indicates that it is a fragment of pebble.

*Object number 17 – fragment of stone artefact ?* Igneous rock with phaneritic texture. The rock comprises of quartz (ca. 10-50% by volume, with local differences), pink feldspar (40-80%) and pink matrix built most probably of feldspar. The rock should be classified as granitoid or syenitoid. The precise classification is impossible due to great inner variability of





Ryc. 3. Udział typów eratyków przewodnich w zespole zabytków związanych z kamiennym kręgiem wokół ogniska (Supraśl 6, wykop 12, obiekt arch. 30) (rys. M. T. Krajczarz)

Fig. 3. Participation of indicative erratics in the lithic assemblage (Supraśl 6, trench 12, feature 30) (drawn by M.T. Krajczarz)

z powodu znacznej wewnętrznej zmienności przy małej wielkości próbki. Cechy teksturalne, zwłaszcza równoziarnistość, wyraźnie nawiązują do granitu sztokholmskiego, eratyka przewodniego, jednak innego okazu niż reprezentowanego przez obiekty nr 4, 5, 8, 9, 16 i 19. Okaz jest fragmentem otoczaka.

*Obiekt numer 18 – fragment zabytku kamiennego?*  
Skała metamorficzna. Błasty są różnej wielkości, niektóre z nich na tyle duże, aby teksturę zaklasyfikować jako pegmatytową. Skała składa się z szaro-białego skalenia (około 60% objętości), biotyty (10%), akcesorycznych minerałów ciemnych i białawego matriksu, najprawdopodobniej zbudowanego ze skalenia. Wymienione cechy pozwalają sklasyfikować skałę jako gnejs.

Z wyjątkiem opisanych obiektów, w materiale obecnych jest także 7 drobnych fragmentów skalnych, trudnych do zidentyfikowania. Wśród zidentyfikowanych typów skał wyraźnie dominują bałtyckie skały narzutowe (Ryc. 3), co wskazuje na lokalne pochodzenie surowca, związanego zapewne z osadami lodowcowymi/fluwio-glacialnymi. Niemniej jednak większość analizowanych okazów nosi ślady obtoczenia. Nie zaobserwowano za to wyraźnych śladów szlifowania eolicznego, ani śladów korozji lodowcowej. Sugeruje to, że okazy zostały zebrane z rzeki lub osadów aluwialnych.

Wysoki udział spękań o charakterze międzyziarnowym może wskazywać, że okazy znajdowały się pod wpływem wysokiej temperatury (patrz: Zhang Yu, 1993, s. 431), a zatem były integralną częścią paleniska. Potwierdzają to również świeże, niezwiędnięte

rock in context of small size of specimen. The texture, especially the equigranularity, resembles the *Stockholm granite*, the indicative erratic, however the other specimen than that recorded in objects numbers 4, 5, 8, 9, 16 and 19. The specimen is a fragment of pebble.

*Object number 18 – fragment of stone artefact?*  
Metamorphic rock. The blasts are of different size, some of them large enough to classify the texture as pegmatitic one. The rock is composed of grayish-white feldspar (ca. 60% by volume), biotite (10%), dark accessory minerals and whitish matrix, most probably built of feldspar. The mentioned features allow to classify the rock as gneiss.

Except of described objects, also 7 rock fragments are present in the material, difficult to identify. Among identified rock types, the Baltic erratics clearly predominate (Fig. 3), what indicates the local origin of raw material, derived from the glacial/glacifluvial sediments. Nevertheless, most of the studied specimens bear the traces of rounding. No evident traces of eolian polishing were observed, nor the traces of ice corrasion. It suggests that the stones were collected from the river or alluvial sediments.

High participation of intergranular fissures may indicate that the stones suffered the high temperature impact (see: Zhang and Yu 1993, p. 431), i.e. they were an integral part of hearth. This is also supported by fresh, non-weathered surfaces of cracking, and presence of several pieces of the same stone specimens.

powierzchnie pęknięć, oraz występowanie obok siebie kilku fragmentów tego samego okazu. Oznacza to bowiem, że kamienie pękły *in situ*, po wkomponowaniu ich w obiekt archeologiczny, tzn. w krąg wokół paleniska. Jednakże nie występują żadne ślady zmian koloru ani dezintegracji granularnej, z wyjątkiem jednej próbki nr 6. Sugeruje to, że kamienie były wystawione na działanie wysokiej temperatury w krótkim czasie, krótszym niż 4 godziny wg J. Hahn'a (Hahn 1989).

## Wnioski

Przeprowadzone badania pokazują szerokie spektrum sposobów wykorzystania surowców kamiennych, zarejestrowane na stanowiskach archeologicznych Supraśl 3 i 6. Można wyróżnić co najmniej trzy rodzaje oddziaływania człowieka na materiał skalny: kształtowanie narzędzi i praca nimi; separowanie minerałów i poddawanie działaniu wysokiej temperatury. Analiza typów skał nie pozwala na postawienie jakichkolwiek wniosków o celowym doborze materiału do poszczególnych zadań na stanowisku nr 6, z wyjątkiem separowania kryształów miki. Wyłącznie lokalne surowce skalne były wykorzystywane na stanowisku Supraśl 6. Natomiast na stanowisku nr 3 zaznacza się celowy dobór skał trudnych w obróbce, lecz zapewniających odpowiednie parametry mechaniczne wyrobów.

## Bibliografia

### References

- CZUBLA, P., GAŁĄZKA, D., GÓRSKA, M., 2006. Eratyki przewodnie w glinach morenowych Polski. *Przegląd Geologiczny* 54 (3), 245-255.
- GÓRSKA-ZABIELSKA, M., 2008. Obszary macierzyste skandynawskich eratyków przewodnich osadów ostatniego zlodowacenia północno-zachodniej Polski i północno-wschodnich Niemiec. *Geologos* 14 (2), 55-73.
- IGME 5000. The 1 : 5 Million International Geological Map of Europe and Adjacent Areas Scale 1 : 5.000.000. K. ASH et al., eds. *Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)*. Hannover.
- LINDNER, L., 1992. Zasięgi zlodowaceń plejstoceńskich w Europie i Ameryce Północnej. In: L. LINDNER, ed. *Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia*. Warszawa, 39-45.

It indicates that stones cracked *in situ*, after arrangement of the archaeological feature, namely the circle around fireplace. However, no traces of color alteration or grain disintegration are present, except of one specimen number 6. This suggests that stones were exposed to the high temperature during short time (less than 4 hours acc. to Hahn 1989).

## Conclusions

The study reveals the wide specter of usage of the lithic raw material recorded in the archaeological sites Supraśl 3 and 6. We can distinguish at least three types of human impact on rock material: forming a tool and working with; extracting the minerals; and treated with high temperature. The analysis of rock types does not lead to observation of any specialization in lithic procurement at site No. 6, except of extracting the mica crystals. Only local raw material was used in Supraśl 6. However, in Supraśl 3 the planned procurement of rock material is visible, focused on the rocks difficult to be shaped but providing suitable mechanical properties of tools.

- MARKS, L., BER, A., GOGOŁEK, W., PIOTROWSKA, K., eds., 2006. *Mapa geologiczna Polski 1 : 500 000*. Warszawa.
- PŘICHYSTAL, A., 2009. *Kamenne suroviny v pravěku. Východní části střední Evropy*. Brno.
- RYKA, W., MALISZEWSKA, A., 1991. *Słownik petrograficzny*. Warszawa.
- HAHN, J., 1989. Zur funktion einer Aurignacian Feuerstelle aus dem Geißenklösterle bei Blau-beuren. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 14, 1-22.
- LISOWSKA, E., 2013. *Wydobycie i dystrybucja surowców kamiennych we wczesnym średniowieczu na Dolnym Śląsku*. Wrocław.
- RIGAUD, A., 1972. La technologie du burin appliquée au matériel osseux de la Garenne (Indre). *Bulletin de la Société préhistorique française. Comptes rendus des séances mensuelles* 69 (4), 104-108.
- ZHANG, Z., YU, Y., 1993. Effect of temperature of fracture toughness of rock, chapter 41. In: H. P. ROSSMANITH, ed. *Fracture and Damage of Concrete and Rock FDCR-2*. London, 426-432.

## 7. Ekspertyza petrograficzna szlifów ceramiki odkrytej na stanowiskach 3 i 6 w Supraślu, woj. podlaskie

### 7. Petrographic expertise of pottery artifacts from Supraśl sites 3 and 6, podlaskie voiv.

Maciej T. Krajcarz



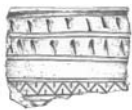



Badany materiał stanowią płytki cienkie wykonane z ułamków naczyń ceramicznych (Ryc. 1; 2), pozyskanych podczas badań archeologicznych stanowisk Pucharów Dzwonowatych i kultury niemeńskiej w Supraślu (stan. Supraśl 3 i Supraśl 6), gm. loco, woj. podlaskie, w latach 2004–2014. Standardowe preparaty petrograficzne (płytki cienkie zakryte) wykonane zostały w pracowni szlifierskiej Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Poza materiałem pochodzącym z Supraśla, autor otrzymał do celów porównawczych także preparaty wykonane z ceramiki Pucharów Dzwonowatych ze stanowisk: Ząbie X i Szestno II, znajdujących się na Pojezierzu Mazurskim.

Przy analizie stosowano standardowe procedury petrograficzne (Boggs 2009). Analizy przeprowadzono z użyciem mikroskopu stereoskopowego do obserwacji w świetle przechodzącym Olympus SZX9, zapewniającego powiększenia  $1-2 \times 6,3-57 \times 10$ . W celu identyfikacji własności optycznych w świetle spolaryzowanym preparaty analizowano również z użyciem petrograficznego mikroskopu polaryzacyjnego Nikon ECLIPSE LV100POL, zapewniającego powiększenia  $2,5-50 \times 10$ . Oba mikroskopy wyposażone były w cyfrowe kamery do rejestracji obrazu.

The studied material comprises thin sections made of fragments of ceramic vessels (Fig. 1; 2), collected during archaeological excavations of Bell Beaker and Neman culture sites in Supraśl (sites 3 and 6), comm. Supraśl, podlaskie voiv., in 2004–2014 seasons. Standard petrographic preparates (covered thin sections) were prepared in the laboratory of rock grinding in Faculty of Geology, University of Warsaw. The author obtained the preparates for study, and along the material from Supraśl also the comparison material was included into analysis, derived from two other Bell Beaker sites– Szestno II and Ząbie X, located in Mazuria.

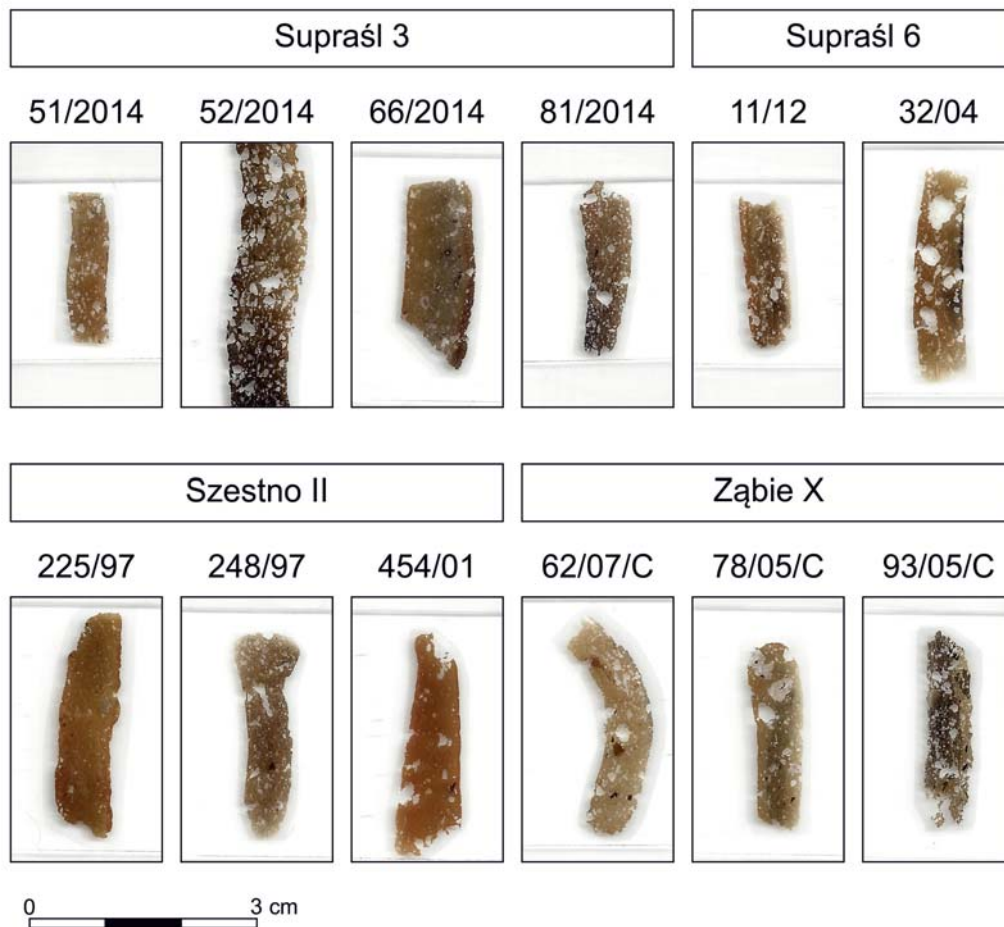
The analysis followed the standard petrographic procedure (Boggs 2009). Analysis was carried out using the stereomicroscope Olympus SZX9 for observations in transmitted light, providing  $1-2 \times 6.3-57 \times 10$  magnification. In order to identify the optical properties in polarized light the petrographic polarizing microscope Nikon ECLIPSE LV100POL, was also used, providing the  $2.5-50 \times 10$  magnification. Both microscopes were equipped with digital cameras for image recording.

During the microscopic analysis the attention was given to the following characteristics: shape and size of grains of the additive; mineral and petrographic

| Lp./ No.                            | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| stanowisko/ site                    | Supraśl 3   | Supraśl 3   | Supraśl 3   | Supraśl 3   | Supraśl 6   | Supraśl 6   |
| fragment naczynia/ pottery fragment |  |  |  |  |  |  |
| nr zabytku/ artefact no.            | 51/2014   | 52/2014   | 66/2014   | 81/2014   | 11/12   | 32/04   |

Ryc. 1. Graficzne przedstawienie badanych próbek wraz z przyjętą sygnaturą

Fig. 1. Graphical representation of analyzed samples with signatures



Ryc.2. Obraz makroskopowy badanych fragmentów naczyń ceramicznych

Fig. 2. Macroscan view of studied thin sections of pottery artefacts

Podczas analiz mikroskopowych zwracano uwagę na następujące cechy: kształt i wielkość ziaren domieszki, skład mineralny lub petrograficzny ziaren, udział poszczególnych typów ziaren i spoiwa (tła, odpowiadającego masie ilastej), rozmieszczenie poszczególnych typów ziaren, obecność szczątków organizmów. Szczególną uwagę zwrócono na obecność i rozmieszczenie łuszczyków, które zdaniem części archeologów mogły pełnić rolę w ozdabianiu naczyń ceramicznych (Makarowicz 1998, s. 243; Manasterski 2009, s. 41). Dane ilościowe uzyskano poprzez zliczanie okazów w dwuwymiarowym polu widzenia, w kilku losowo wybranych miejscach preparatu. Odnośnie cech teksturalnych zastosowano standardową terminologię geologiczną (Roniewicz 1999; Ryka, Maliszewska 1991).

## Wyniki

*Zabytek nr 51/2014* (Supraśl 3; Ryc. 1)

Wśród domieszki mineralnej dominują ziarna wielkości ok. 1 mm. Tekstura ma charakter rozproszonego

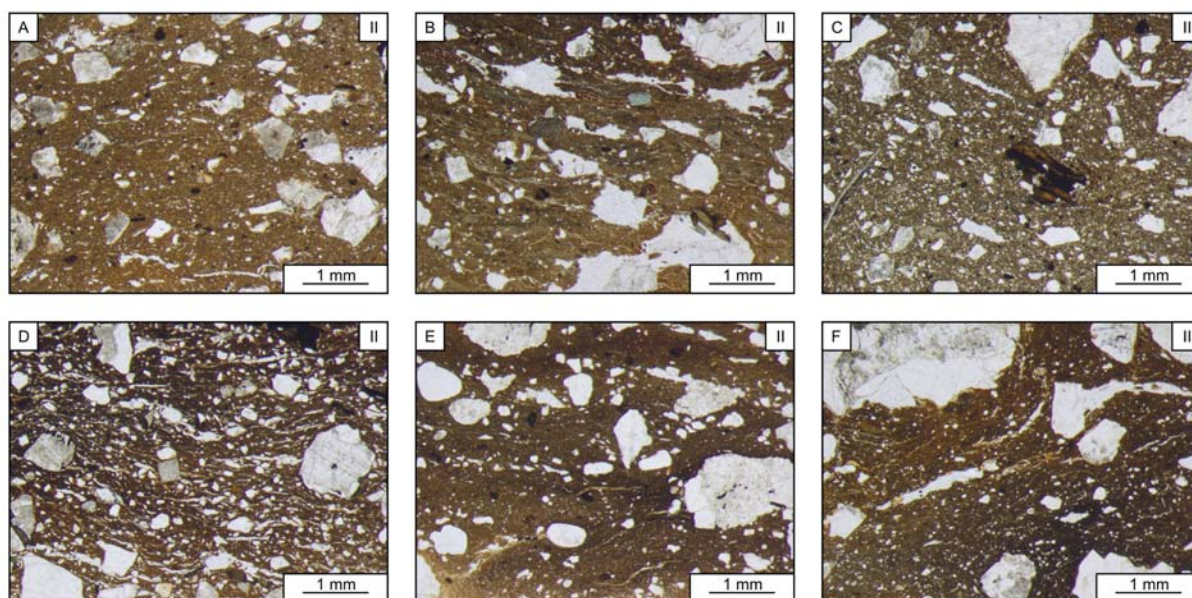
composition of grains; the participation of individual types of grains and of matrix (the background, representing the clay mass); distribution of different types of grains; presence of organic remains. Special attention was given to the occurrence and distribution of mica, which, according to some archaeologists (Makarowicz 1998, p. 243; Manasterski 2009, p. 41) could play a role in decorating of the pottery. Quantitative data was obtained by counting the number of specimens in the field of two-dimensional view, in several randomly selected locations of each preparate. Standard geological terminology was used to describe the textural features (Roniewicz 1999; Ryka, Maliszewska 1991).

## Results

*Artefact no. 51/2014* (Supraśl 3; Fig 1)

Among mineral admixture the grains of ca. 1 mm size dominate. The texture is matrix-supported, with





Ryc. 3. Ogólne obrazy mikroskopowe badanych fragmentów naczyń ceramicznych (II – równoległe polaryzatory, X – skrzyżowane polaryzatory, te same symbole również na pozostałych fotografiach). A – zabytek nr 51/2014, B – zabytek nr 52/2014, C – zabytek nr 66/2015, D – zabytek nr 81/2014 (wszystkie ze stan. Supraśl 3), E – zabytek nr 11/12, F – zabytek nr 32/04 (oba ze stan. Supraśl 6)

Fig. 3. General microscopic views of studied pottery fragments (II – parallel-polarised light, X – cross-polarised light, the same symbols used also on next photographs). A – artefact no. 51/2014, B – artefact no. 52/2014, C – artefact no. 66/2015, D – artefact no. 81/2014 (all from site Supraśl 3), E – artefact no. 11/12, F – artefact no. 32/04 (both from site Supraśl 6)

szkieletu ziarnowego, z dominacją ziaren ostrokrawędzistych (Ryc. 3). Głównym składnikiem domieszki są fragmenty skał grubokrystalicznych, zbudowane z kwarcu i skaleni, ale występują również fragmenty czerwonych skał porfirowych z fenokryształami skalenia. Ilość obtoczonych ziaren piaskowych jest stosunkowo niewielka. Łyszczki nie występują.

*Zabytek nr 52/2014* (Supraśl 3; Ryc. 1)

Tekstura typu rozproszonego szkieletu ziarnowego, podobna do okazu nr 51/2014 (Ryc. 3). Domieszka mineralna jest dość gruba, występują ziarna wielkości > 4 mm. Głównym składnikiem domieszki są fragmenty granitoidów, zbudowane z kwarcu i biotyty, przy czym występują również obtoczone fragmenty tej skały, jak też kwarcowe ziarna piaskowe. Występują także nieobtroczone kryształy kwarcu i biotyty.

*Zabytek nr 66/2014* (Supraśl 3; Ryc. 1)

Tekstura typu zwartego szkieletu ziarnowego, wyraźnie odmienna od próbek nr 51/2014 i 52/2014, z większą ilością i większym względnym udziałem frakcji pyłowej (Ryc. 3). Grubszą frakcją domieszki tworzą fragmenty skały krystalicznej, która jednak różni się od skał granitoidowych obserwowanych w przypadku próbek nr 51/2014 i 52/2014, ze względu na linearną teksturę wewnętrzną i obecność minerałów nieprzezroczystych, najprawdopodobniej siarczków. W domieszce występuje również piasek średnio- i drobnodziarnisty, natomiast brak łyszczków. Puste przestrzenie z czarnymi

dominacją floating sharp-edged grains (Fig. 3). The main component of admixture are fragments of coarsely crystalline rock built of quartz and feldspar, but fragments of porphyritic rocks with feldspar phenocrystals also occur. The amount of rounded sand grains is relatively small. Mica is absent.

*Artefact no. 52/2014* (Supraśl 3; Fig. 1)

Matrix-supported texture, similar to the sample 51/2014 (Fig. 3). The mineral admixture is quite coarse, with > 4 mm grains present. The main component of admixture are fragments of granitoids built of quartz and biotite, but rounded grains of this rock are present, as well as sandy grains of quartz. The not rounded separated crystals of quartz and biotite occur.

*Artefact no. 66/2014* (Supraśl 3; Fig. 1)

Grain-supported texture, distinctly different from samples 51/2014 and 52/2014, with higher amount and higher percentile participation of silt fraction (Fig. 3). In admixture the fragments of crystalline rock occur in coarser fraction, however this rock is different from granitoid grains observed in samples 51/2014 and 52/2014, due to linear texture and presence of non-transparent minerals, most probably sulphides. The middle and fine grained sand is also present, but mica is absent. The empty hollows with black non-transparent rings are probably the traces of plant stalks that were carbonized during ceramic sintering process.



nieprzezroczystymi obwódkami są prawdopodobnie śladami po łodygach roślin, które uległy zwęgleniu podczas procesu wypału ceramiki.

*Zabytek nr 81/2014* (Supraśl 3; Ryc. 1)

Tekstura typu rozproszonego szkieletu ziarnowego, podobna do tekstury próbek nr 51/2014 i 52/2014 (Ryc. 3). Domieszkę tworzą głównie fragmenty granitoidów, zbudowane z kwarcu, skalenia i biotyty, niektóre ze strukturami myrmekitowymi. Zaokrąglone ziarna piasku i nieobtoczone pojedyncze kryształy są również częste. Masa ceramiczna wykazuje silne spękania w postaci licznych podłużnych szczelin ułożonych równolegle do zewnętrznych i wewnętrznych ścianek naczynia.

*Zabytek nr 11/12* (Supraśl 6; Ryc. 1)

Okaz różni się od innych ze stanowisk Supraśl 3 i Supraśl 6, ze względu na występowanie fragmentów skał drobnokrystalicznych. Charakterystyczną cechą jest też brak łyszczyków. Zwraca uwagę szczególnie wysoka zawartość obtoczonych ziaren piaskowych. Tekstura jest typu rozproszonego szkieletu ziarnowego (Ryc. 3).

*Zabytek nr 32/04* (Supraśl 6; Ryc. 1)

Tekstura typu rozproszonego szkieletu ziarnowego (Ryc. 3). Domieszkę mineralną tworzą fragmenty granitoidów zbudowanych z kwarcu i skalenia. Cechą wyróżniającą tę próbkę jest brak łyszczyków i fragmentów starszej ceramiki w domieszce.

*Artefact no. 81/2014* (Supraśl 3; Fig. 1)

Matrix-supported texture, similar to samples 51/2014 and 52/2014 (Fig. 3). The admixture is composed of fragments of granitoids built of quartz, feldspar and biotite, some of them with myrmekite structures. The rounded sand grains and not rounded crystals are also abundant. This ceramic exhibits strongly cracking, with numerous elongated fissures parallel to the external and internal surfaces of vessel.

*Artefact no. 11/12* (Supraśl 6; Fig. 1)

This artefact differs from others from Supraśl 3 and Supraśl 6, as it contains fragments of finely crystalline rock. The lack of mica is also prominent. Especially high amount of sandy rounded grains is also unusual. The texture is matrix-supported (Fig. 2).

*Artefact no. 32/04* (Supraśl 6; Ryc. 1)

Matrix-supported texture (Fig. 3). The mineral admixture is composed of fragments of granitoid built of quartz and feldspar. The lack of mica or fragments of older pottery characterize this sample.

## Wnioski

Wszystkie badane próbki ze stanowisk Supraśl 3 i Supraśl 6 są podobne pod względem teksturalnym. Zdecydowanie przeważa szkielet ziarnowy typu rozproszonego,

## Conclusions

All studied samples from Supraśl 3 and Supraśl 6 exhibit similar textural characteristic. The texture is matrix-supported, what indicates the predominance of

| stanowisko<br><i>site</i> | nr inv.<br><i>inv. no.</i> | domieszka mineralna<br><i>mineral admixture</i> | masa ilasta<br><i>clay mass</i> | pory, spękania<br><i>voids, cracks</i> |
|---------------------------|----------------------------|---|---------------------------------|--|
| Supraśl 3                 | 51/2014                    | 20-30%  | 70-80%                          | 0-1%                                   |
|                           | 52/2014                    | 10-20%  | 75-90%                          | 1-5%                                   |
|                           | 66/2014                    | 10-20%  | 80-90%                          | 0-1%                                   |
|                           | 81/2014                    | 30-40%  | 55-70%                          | 1-5%                                   |
| Supraśl 6                 | 32/04                      | 20-30%  | 65-80%                          | 1-5%                                   |
|                           | 11/12                      | 20-30%  | 70-80%                          | 0-1%                                   |
| Szestno II                | 225/97                     | 5-10%   | 90-95%                          | 0-1%                                   |
|                           | 248/97                     | 20-30%  | 70-80%                          | 0-1%                                   |
|                           | 454/01                     | 5-10%   | 90-95%                          | 0-1%                                   |
| Ząbie X                   | 62/07/C                    | 20-30%  | 65-80%                          | 1-5%                                   |
|                           | 78/05/C                    | 10-20%  | 75-90%                          | 1-5%                                   |
|                           | 93/05/C                    | 30-40%  | 55-70%                          | 1-5%                                   |

Ryc. 4. Udział komponentów masy ceramicznej w badanych fragmentach naczyń ceramicznych – domieszki mineralnej, masy ilastej i pustych przestrzeni – na podstawie analiz mikroskopowych płytek cienkich

Fig. 4. Participation of components of ceramic mass in studied pottery fragments – mineral admixture, clay mass and empty voids – on the basis of microscopic analysis of thin sections

| zabytek<br>artefact |                     | fragmenty skał<br>grubokrystalicznych<br>fragments of coarsely<br>crystalline rocks |                      | fragmenty skał<br>drobnokrystalicznych<br>fragments of finely<br>crystalline rocks |                      | pojedyncze nieobtoczone<br>ziarna mineralne<br>singular not rounded<br>mineral grains |                       |                   |                          | ziarna piaszkowe (obtoczone)<br>sandy grains (rounded) | ziarna pyłowe<br>silty grains | szczątki roślin<br>plant remains | fragmenty ceramiki<br>pottery fragments | agregaty żelaziste<br>ferrous aggregates |
|---------------------|---------------------|---|----------------------|--|----------------------|---|-----------------------|-------------------|--------------------------|--|-------------------------------|----------------------------------|---|--|
| stanowisko<br>site  | nr inw.<br>inv. no. | nieobtoczone<br>not rounded   | obtoczone<br>rounded | nieobtoczone<br>not rounded  | obtoczone<br>rounded | kwarc<br>quartz   | skalenie<br>feldspars | biotyt<br>biotite | hornblenda<br>hornblende |  |                               |                                  |   |  |
| Supraśl 3           | 51/2014             | ++  |                      | +  |                      | ++  | +                     |                   | +                        | +  |                               |                                  | ++                                      |  |
|                     | 52/2014             | +   | +                    |  |                      | +   | +                     | +                 |                          | (+)  |                               |                                  | (+)                                     |  |
|                     | 66/2014             | +   |                      |  |                      | +   | +                     |                   |                          | +  | +                             | (+)                              | (+)                                     |  |
|                     | 81/2014             | +   | +                    |  |                      | +   | +                     | +                 |                          | +  |                               |                                  |   |  |
| Supraśl 6           | 32/04               | +   |                      |  |                      | +   | +                     |                   |                          | +  |                               |                                  |   |  |
|                     | 11/12               | +   |                      |  | +                    | +   |                       |                   |                          | ++   |                               |                                  | +                                       |  |
| Szestno II          | 225/97              | +   |                      |  |                      |   |                       |                   |                          | +  |                               |                                  | +                                       |  |
|                     | 248/97              | +   | +                    | +  |                      | +   | +                     |                   |                          | ++   | +                             | (+)                              |   |  |
|                     | 454/01              | +   |                      |  |                      | +   | +                     | +                 |                          |  |                               |                                  |   |  |
| Ząbie X             | 62/07/C             | +   |                      |  |                      | +   | +                     |                   | +                        | +  | ++                            |                                  | ++                                      | +  |
|                     | 78/05/C             | +   | +                    |  |                      | +   |                       |                   |                          | +  | +                             |                                  | (+)                                     |  |
|                     | 93/05/C             | +   |                      |  |                      | +   | +                     | ++                |                          | +  |                               |                                  | +                                       |  |

(+) występuje w śladowych ilościach / occurs in trace amount

+ występuje w dużych ilościach / occurs in high amount

++ występuje w wyjątkowo dużych ilościach / occurs in exceptionally high amount

Ryc. 5. Skład mineralny i petrograficzny domieszki w badanych fragmentach naczyń ceramicznych – na podstawie analiz mikroskopowych płytek cienkich

Fig. 5. Mineral and petrographic composition of admixture in studied pottery fragments – on the basis of microscopic analysis of thin sections

co oznacza wyraźną przewagę masy ilastej nad domieszką mineralną (Ryc. 3, również Ryc. 4). Nie zaobserwowano nieregularności w rozmieszczeniu domieszki, ani pod względem składu mineralnego/petrologicznego (Ryc. 5), ani wielkościach ziaren (Ryc. 6). Oznacza to, że domieszka jest jednorodnie rozmieszczona w masie ceramicznej, i jej skład zasadniczo nie był modyfikowany w trakcie produkcji naczynia. Stwierdzono jednak jeden przypadek tego typu modyfikacji w próbce ze stanowiska X w Ząbieniu 10 (zabytek nr 93/05/C), w którym fragmenty bogatych w biotyt skał krystalicznych były wciskane w zewnętrzną powierzchnię naczynia, kiedy było ono jeszcze mokre (Ryc. 7).

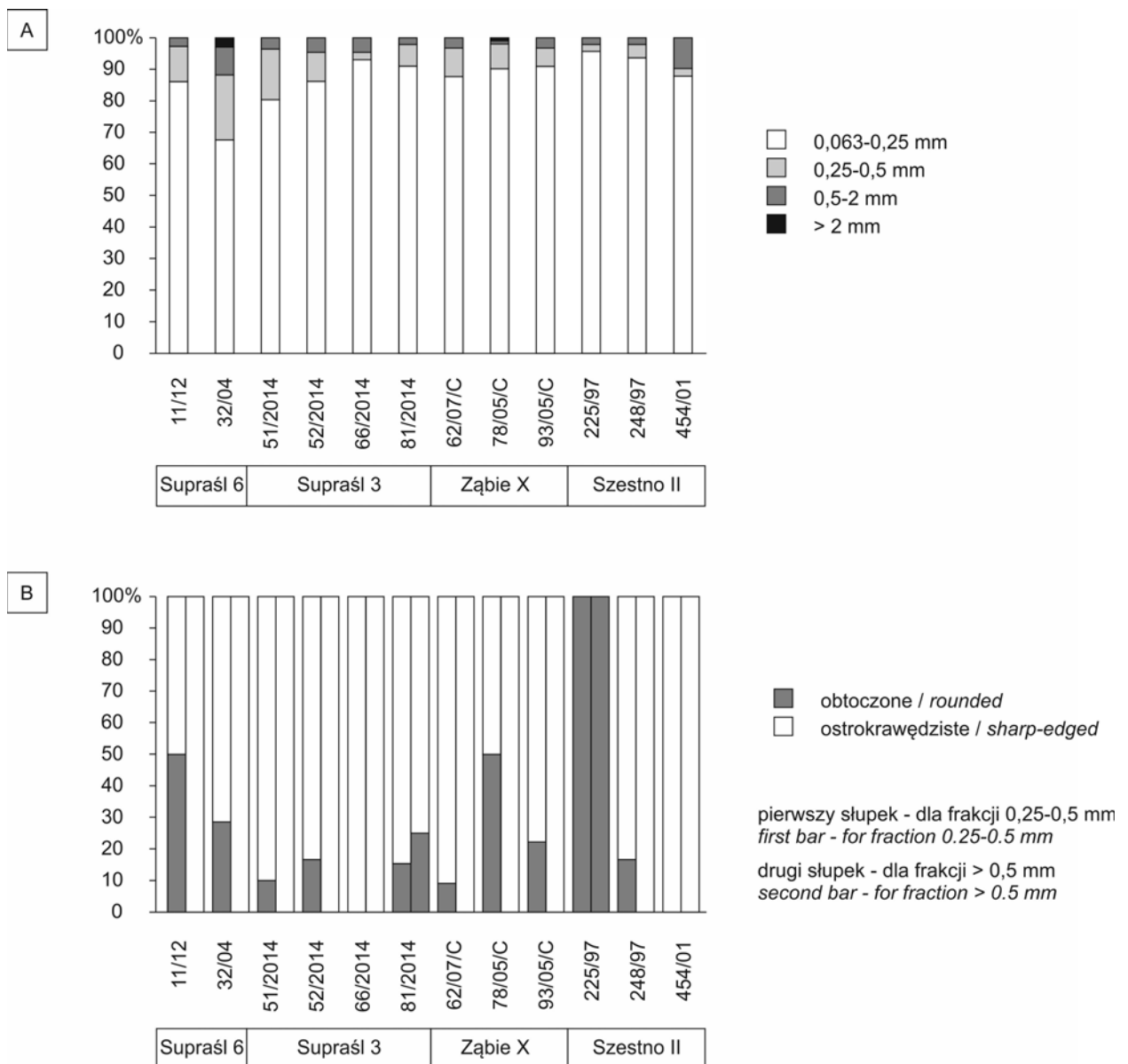
#### Spękania

Puste przestrzenie, wśród nich głównie szczeliny z pęknięcia, zajmują ok. 1-5% objętości ceramiki. Spękania występujące we wszystkich próbkach w różnej intensywności mogą być częściowo wynikiem obecności węglanów w domieszce mineralnej lub w glinie. Węglań,

clay mass over mineral admixture (Fig. 3, also Fig. 4). No irregularities in distribution of admixture were observed, neither in the mineral/petrological composition (Fig. 5), nor in the grain size distribution (Fig. 6). It indicates that admixture was homogeneously distributed in the clay mass and its composition was generally not modified during the vessel production. However, a single case of such modification was identified in a sample from site Ząbienie X (artefact no. 93/05/C), which reveals the fragment of biotite-rich crystalline rock forced into the external surface of vessel when it was still wet (Fig. 7).

#### Cracking

Empty spaces, mostly cracking fissures, occupy ca. 1-5% of pottery volume. The cracking, observed in all samples with different intensity, may partially be a result of presence of carbonates in mineral admixture, or in the raw clay material. As carbonates are vulnerable to



Ryc. 6. Uziarnienie domieszki mineralnej dla frakcji  $> 0,063$  mm (dla frakcji piaskowej i żwirowej) w badanych zabytkach ceramicznych (A) oraz charakter obtoczenia ziaren dla frakcji 0,25-0,5 mm (frakcji piasku średnioziarnistego) i  $> 0,5$  mm (frakcji piasku gruboziarnistego i żwiru) (B)

Fig. 6. Grain size distribution of mineral admixture in fraction  $> 0,063$  mm (sand and gravel fraction) in studied pottery artefacts (A) and roundness of grains in fraction 0.25-0.5 mm (mid-grained sand fraction) and  $> 0,5$  mm (coarse-grained sand and gravel fractions) (B)

jako podatne na działanie wysokiej temperatury, ulegają w trakcie procesu wypału rozkładowi, wydzielając gazowy  $\text{CO}_2$ . Zaokrąglone pory, występujące w badanych preparatach, są prawdopodobnie pozostałościami po pęcherzykach gazu; szczególnie licznie występują w próbce nr 81/2014. Intensywne spękania, obserwowane w tym zabytku, mogą być powiązane z dużą ilością węglanów w materiale ceramicznym. Liniowy przebieg spękań i układ równoległy do powierzchni naczynia sugerują, że materiał nie został odpowiednio skompresowany przez garncarza, co dodatkowo wzmogło pękanie.

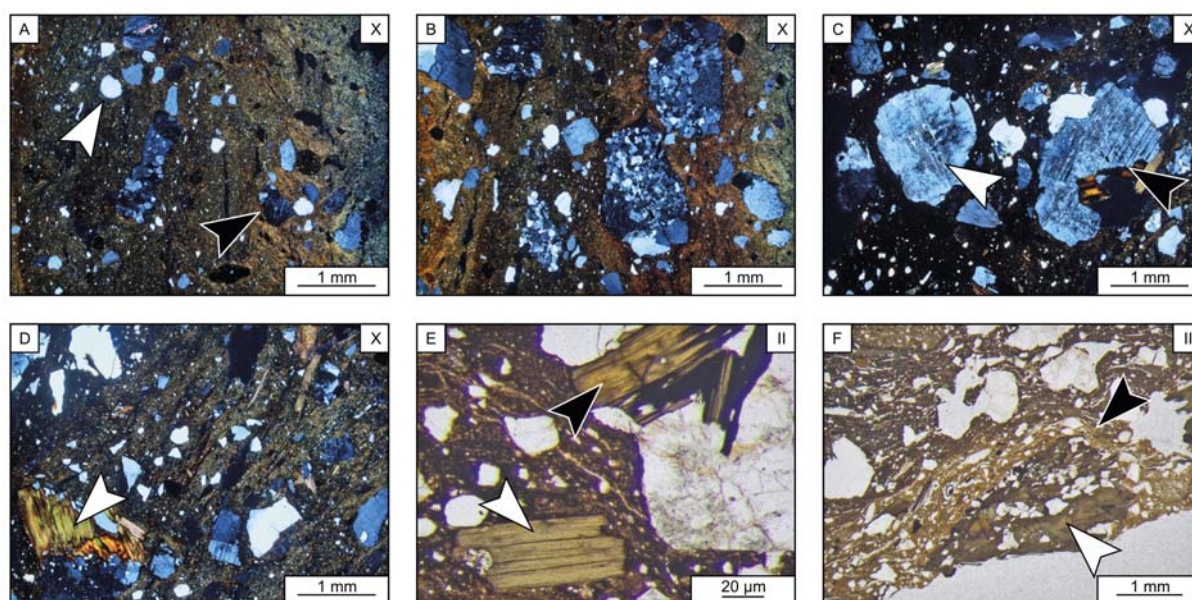
#### Domieszka mineralna

Domieszka mineralna stanowi przeciętnie ok. 20-30% objętości badanych zabytków ceramicznych

high temperature, they are decaying during sintering process, producing  $\text{CO}_2$  gas. The rounded voids being most probably remains of gas bubbles may be observed in studied thin sections, and are especially abundant in sample 81/2014. The intensive cracking, observed in this artifact, should be linked with high amount of carbonates in clay material. The linear arrangement of cracks running parallel to the vessel surfaces suggest that the clay material was not compacted enough by the vessel maker, what additionally increased the cracking.

#### Mineral admixture

Mineral admixture consist usually ca. 20-30% of volume of studied pottery artefacts from Supraśl (Fig. 4).



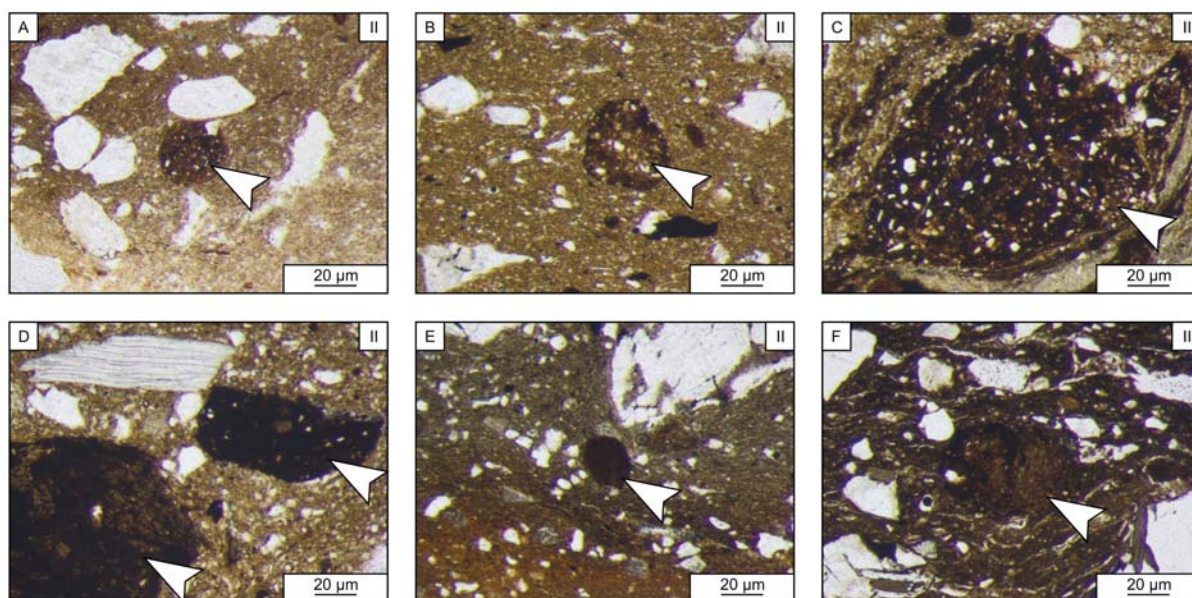
Ryc. 7. Domieszka mineralna w badanych fragmentach naczyń ceramicznych. A i B – zabytek nr 11/12 (Supraśl 6), C, D i E – zabytek nr 52/2014 (Supraśl 3), F – zabytek nr 93/05/C (Ząbicie X)

Fig. 7. Mineral admixture in studied pottery fragments. A and B – artefact no. 11/12 (Supraśl 6), C, D and E – artefact no. 52/2014 (Supraśl 3), F – artefact no. 93/05/C (Ząbicie 10)

z Supraśla (Ryc. 4). Jednak materiał porównawczy z Szestna II wykazuje wyraźnie niższy udział domieszki, co może wskazywać, że produkcja ceramiki różniła się między stanowiskami, przynajmniej w zakresie ilości stosowanej domieszki. Główną częścią domieszki są liczebnościowo drobnoziarniste ziarna piaskowe, natomiast objętościowo średnio- i gruboziarniste ziarna piaskowe. Oznacza to, że frakcja 0,25-2 mm była główną wielkością ziarna preferowaną przez dawnych garncarzy. Z petrologicznego punktu widzenia głównym rodzajem skały używanej jako domieszka była bogata w kwarc grubokrystaliczna skała magmowa, w typie granitoidu (Ryc. 5). Większość ziaren ma ostre krawędzie, bez żadnych śladów obtoczenia. Oznacza to, że materiał na domieszkę był celowo i sztucznie wytwarzany przez człowieka, poprzez kruszenie skały. Oprócz sztucznie produkowanych okruszków stosowane były również naturalnie obtoczone ziarna piasku (Ryc. 7), ale w wyraźnie mniejszej ilości. Udział naturalnie obtoczonych ziaren wynosi przeciętnie między 10 a 30% we frakcji piasku średnioziarnistego, natomiast obtoczone ziarna są niemal nieobecne we frakcji piasku gruboziarnistego (Ryc. 6). Oznacza to, że najczęściej stosowanym rodzajem piasku jako dodatku do masy ceramicznej był piasek średnioziarnisty (tzn. frakcji 0,25-0,5 mm). Skład mineralny naturalnych ziaren piasku jest monotonny, zdecydowanie przeważa wśród nich kwarc, nielicznie występują inne minerały, takie jak granaty, skalenie i minerały ciemne. Taki skład mineralny jest typowy dla większości naturalnych osadów piaszczystych

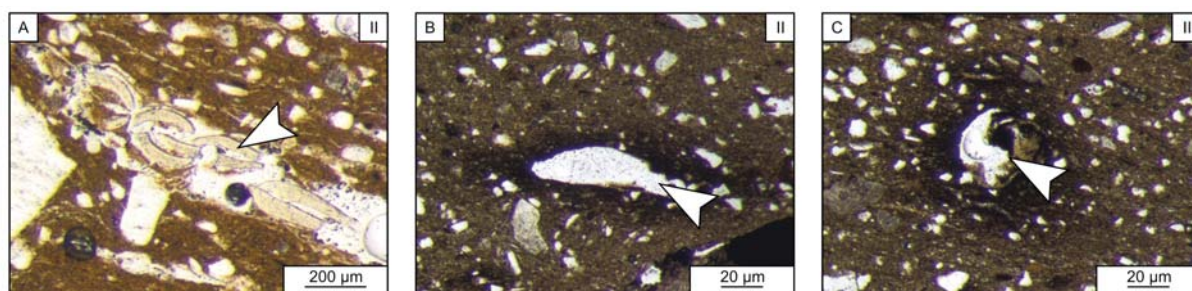
However, artefacts from Szestno exhibit distinctly lower participation of admixture, what may indicate that production of pottery differed between settlements, at least in term of amount of admixture used. The main part of admixture are fine-grained sand grains by number of specimens, but mid- and coarse-grained sand grains by volume. It means that 0.25-2 mm fraction was the main grain size preferred by ancient vessel makers. The main petrologic type of used rock is quartz-rich coarsely crystalline rock, a granitoid (Fig. 5). Most of grains are sharp-edged, without any traces of rounding. It indicates that the material was intentionally produced by human, by crushing rock. Apart of such produced grains also the natural rounded sand grains were used (Fig. 7), but in smaller amount. The participation of naturally rounded grains is usually between 10 and 30% in fraction of mid-grained sand, and rounded grains are almost absent in fraction of coarse-grained sand (Fig. 6). It indicates that mostly mid-grained sand (i.e. 0.25-0.5 mm) was used as admixture. The mineralogy of natural sand grains is uniformed, the most of grains are built of quartz, only few of them represent other minerals, such as garnets, feldspars and mafic minerals. This mineral composition is typical for most of natural sands occurring in Poland. Mica crystals, that were commonly used in Bell Beaker vessels (Barrios et al. 1991), are rarely found in studied artefacts. The biotite crystals occur naturally in granitoid rocks, therefore the crystals found in some artefacts may originate from granitoid grains used as admixture. Only in Ząbicie X





Ryc. 8. Fragmenty starszych naczyń ceramicznych włączone w obręb masy ceramicznej w postaci domieszki. A – zabytek nr 11/12 (Supraśl 6), B – zabytek nr 51/2014 (Supraśl 3), C i D – zabytek nr 62/07/C (Ząbie X), E – zabytek nr 66/2014 (Supraśl 3), F – zabytek nr 93/05/C (Ząbie X)

Fig. 8. Fragments of earlier pottery vessels incorporated into ceramic mass as the admixture. A – artefact no. 11/12 (Supraśl 6), B – artefact no. 51/2014 (Supraśl 3), C and D – artefact no. 62/07/C (Ząbie X), E – artefact no. 66/2014 (Supraśl 3), F – artefact no. 93/05/C (Ząbie X)



Ryc. 9. Fragmenty szczątków roślinnych w obrębie masy ceramicznej. A – zabytek nr 248/97 (Szeszno II), B i C – zabytek nr 66/2014 (Supraśl 3)

Fig. 9. Fragments of plant remains inside ceramic mass. A – artefact no. 248/97 (Szeszno II), B and C – artefact no. 66/2014 (Supraśl 3)

występujących w Polsce. Kryształy łuszczyków, które były powszechnie stosowane w naczyniach Pucharów Dzwonowatych na zachodzie Europy (Barrios i in. 1991), są rzadko spotykane w badanych zabytkach. Biotyt występuje naturalnie w skałach granitoidowych, zatem kryształy biotytu stwierdzone w niektórych badanych zabytkach mogą pochodzić z granitoidowych okruchów, powszechnych w domieszce. Jedynie w materiale porównawczym ze stanowiska X w Ząbju biotyt wydaje się być celowo wykorzystywany do dekoracji powierzchni naczyń (Ryc. 7), stanowi też znaczną część domieszki.

#### *Domieszka ceramiczna*

Fragmenty starszych zabytków ceramicznych występują w większości badanych preparatów w postaci domieszki (Ryc. 5). Niemal wszystkie te fragmenty są zaokrąglone (Ryc. 8). Zazwyczaj mają one inny kolor i inną zawartość domieszki mineralnej w stosunku do otaczającej masy ceramicznej. Odmienny kolor, na ogół ciemniejszy i bardziej czerwony, może wynikać z różnic

the biotite seems to be intentionally used to decorate the vessel surface (Fig. 7) and consists the significant part of admixture.

#### *Ceramic admixture*

The fragments of older pottery artefacts occur in most of studied preparates (Fig. 5). All of these fragments are rounded (Fig. 8). They usually exhibit other color and amount of mineral admixture than the surrounding ceramic mass. A different color, generally darker and more reddish, may be an effect of differences in the manufacturing process, but may partially be a result of



w procesie wytwarzania ceramiki, ale może też częściowo być wynikiem dwukrotnego przejścia fragmentów stanowiących domieszkę przez proces wypału. Domieszka mineralna występuje we fragmentach starszej ceramiki w wyraźnie mniejszej ilości w stosunku do otaczającej masy ceramicznej, a w niektórych fragmentach nie ma jej w ogóle. Tam gdzie występuje, jest drobniejsza, reprezentuje wyłącznie frakcje pyłową i piasku drobnoziarnistego. Ze względu na bardzo małe rozmiary fragmentów starszej ceramiki nie można niestety statystycznie przedstawić jej składu. Odmienność starszej ceramiki pod względem domieszki mineralnej nie może być spowodowana wtórnymi czynnikami, takimi jak wypał, lecz niewątpliwie odzwierciedla pierwotny skład ceramiki, której fragmenty zostały wykorzystane jako domieszka.

#### *Szczątki roślinne*

Szczątki organiczne są wyjątkowo rzadkie w badanych próbkach (Ryc. 5). Tylko w jednej próbce, pochodzącej ze stanowiska Szestno 2, stwierdzono zachowany fragment tkanki roślinnej (Ryc. 9). Puste przestrzenie z czarnymi zwęglonymi otoczkami (Ryc. 9), zidentyfikowane w jednej próbce z Supraśla (66/2014), mogą być również śladem po materiale roślinnym.

## Podsumowanie

Pod względem petrograficznym analizowane zabytki ze stanowisk Supraśl 3 i Supraśl 6 nie wykazują istotnych różnic. Udział domieszki mineralnej we wszystkich fragmentach naczyń jest podobny i stanowi przeciętnie ok. 20-30% objętości. Uziarnienie domieszki mineralnej jest również zbliżone, ze zdecydowaną przewagą frakcji piasku drobnoziarnistego i małym udziałem frakcji piasku średnioziarnistego i piasku gruboziarnistego. Jedno naczynie ze stanowiska Supraśl 6 wykazuje jednak zwiększony udział frakcji grubszych (Ryc. 6). Skład petrograficzno-mineralogiczny domieszki jest również podobny we wszystkich badanych okazach. Dominują fragmenty grubokrystalicznych kwaśnych skał magmowych, zbudowanych głównie z kwarcu i skaleniu, i z mniejszym udziałem łuszczaków i minerałów ciemnych. Taki sam skład petrograficzny ma również materiał porównawczy z Ząbia i Szestna. Tego typu skały, tzn. granitoidy, ewentualnie również pegmatyty lub gnejsy, występują powszechnie w materiale narzutowym, jaki można znaleźć m.in. w okolicach Supraśla oraz na większości obszaru Polski. Są to również skały spotykane w wielu obszarach Europy, co nie pozwala na zawężenie obszaru źródłowego skał zastosowanych

going two times through the sintering by the admixture fragments. Mineral admixture is clearly less abundant in older pottery fragments, in relation to the surrounding material, and in some fragments is totally absent. If occurring, the admixture is finer, and is represented only by fractions of silt and fine-grained sand. Due to the very small size of fragments of older ceramics it is unfortunately impossible to present the admixture's composition in statistic manner. Petrographic differences in mineral admixtures between fragments of older pottery and surrounding material could not be caused by secondary factors such as sintering, but undoubtedly reflects the initial composition of older pottery, fragments of which were used as an admixture.

#### *Plant remains*

The organic remains are exceptionally rare in studied specimens (Fig. 5). Only in one sample from Szestno II the still preserved fragment of plant tissue was found (Fig. 9). In one sample from Supraśl (artefact no. 66/2014) the empty hollows with black carbonized surroundings were identified (Fig. 9), that may be traces of plant remains.

## Summary

From geological point of view the analyzed artefacts from sites Supraśl 3 and Supraśl 6 do not show significant differences. The amount of mineral admixture in all vessel fragments is similar and consists approx. 20-30% of the volume on average. Grain size distribution of mineral admixture is also similar, with the vast majority of fine-grained sand fraction and a small proportion of medium-grained sand and coarse-grained sand fraction. One vessel from site Supraśl 6 exhibits, however, an increased amount of coarser fractions (Fig. 6). Petrographic-mineral composition of admixture is also similar in all studied specimens. It is dominated by fragments of coarse-crystalline felsic igneous rocks, composed primarily of quartz and feldspar, with lower amount of mica and dark minerals. Analogical petrographic composition may be also observed in comparative material from Ząbie and Szestno. Such types of rocks, i.e. granitoids, possibly also pegmatites and gneisses, are common in the erratic sediments, which can be found, among others, in the area of Supraśl and the most territory of Poland. Such rocks are also found in many areas of Europe, what does not allow identification of the source area of rocks used for the

do produkcji badanej ceramiki. Jednak nie można wykluczyć jej lokalnego powstania. W naczyniach ze stanowiska Supraśl 3 obserwuje się jednak większy udział biotyty oraz hornblendy w domieszce, co może być związane z celowym dobieraniem skał do kruszenia w celu pozyskania bogatej w biotyt domieszki.

Podstawowe różnice między badanymi stanowiskami sprowadzają się do udziału naturalnego piasku w domieszce mineralnej. Ziaren obtoczonych, które należy wiązać z pozyskaniem z naturalnych osadów piaszczystych, a nie wskutek sztucznego rozkruszania skał, jest zdecydowanie więcej w naczyniach ze stanowiska Supraśl 6 (por. Ryc. 6), co można wiązać z odmienną techniką produkcji ceramiki.

production of studied pottery. However, its local origin can not be excluded. Beside many similarities, the vessels from site Supraśl 3 exhibit larger amount of biotite and hornblende in admixture, and this may be related to intentional selection of rocks to be crushed to produce a biotite-rich admixture.

The main differences between studied sites are visible in participation of natural sand grains in mineral admixture. Rounded grains that originate from natural sandy sediments, and are not a result of artificial crushing of rocks, are definitely more abundant in the vessels from site Supraśl 6 (see Fig. 6), what can be associated with the different technique of pottery production.

## Bibliografia

### References

- BARRIOS, J., NAVAS, J., J., LOPEZ-PALOMO, L., A., MONTEALEGRE, L., 1991. Características estructurales y mineralógicas de cerámicas campaniformes procedentes de Monturque (Cordoba). *Bol. Soc. Esp. Ceram. Vid.* 30 (3), 187-193.
- BOGGS, S., 2009. *Petrology of Sedimentary Rocks*. Cambridge.
- MAKAROWICZ, P., 1998. *Rola społeczności kultury iwieńskiej w genezie trzcinieckiego kręgu kulturowego (2000-1600 BC)*. Poznań.
- MANASTERSKI, D., 2009. *Pojezierze Mazurskie u schyłku neolitu i na początku epoki brązu w świetle zespołów typu Ząbie-Szestno*. Warszawa.
- RONIEWICZ, P., ed., 1999. *Przewodnik do ćwiczeń z geologii dynamicznej*. Warszawa.
- RYKA, W., MALISZEWSKA, A., 1991. *Słownik petrograficzny*. Warszawa.

## 8. Analizy substancji organicznych zachowanych w masie ceramicznej

### 8. Analysis of organic substances preserved in the ceramic mass

Angelina Rosiak, Joanna Kałużna-Czaplińska

Wprowadzenie nowoczesnych technik instrumentalnych do badań archeologicznych umożliwiło naukowcom uzyskanie nowych, cennych informacji dotyczących między innymi dawnych kultur. W przypadku badań ceramiki historycznej możliwe jest oznaczenie składu mineralogicznego wypalonych naczyń glinianych, ale także analiza substancji zachowanych na powierzchni lub wewnątrz ścianek tych naczyń. Szczególnym przypadkiem takich analiz jest analiza frakcji lipidowej wyizolowanej z nieszkliwionych naczyń ceramicznych. Na jej podstawie możliwe jest wnioskowanie o pierwotnym przeznaczeniu badanego naczynia (Evershed 2008; Eerkens 2005).

Od 2006 roku w Instytucie Chemii Ogólnej i Ekologicznej na Politechnice Łódzkiej prowadzone są badania ceramiki archeologicznej. W ciągu niemal 10 lat poddano analizom próbki pobrane z ponad 100 fragmentów naczyń ceramicznych, pochodzących z różnych okresów historycznych, od neolitu (kultura lendzielska) do średniowiecza (XII-XIII w.). Fragmenty naczyń przeznaczone do badań archeometrycznych zostały udostępnione przez Muzeum Archeologiczne i Etnograficzne w Łodzi (Kałużna-Czaplińska, Młodecka 2008), Muzeum Nadwiślańskie w Kazimierzu Dolnym (Kałużna-Czaplińska, Białek, Lis 2014) oraz Instytut Archeologii i Etnologii PAN (Kałużna-Czaplińska, Kobylińska, Kobyliński 2013; Rosiak, Kałużna-Czaplińska 2014). Prezentowane w tej pracy wyniki analiz są kontynuacją badań i dotyczą fragmentów naczyń ceramicznych ze stanowisk archeologicznych 3 i 6 w Supraślu (Ryc. 1).

#### Materiał do badań

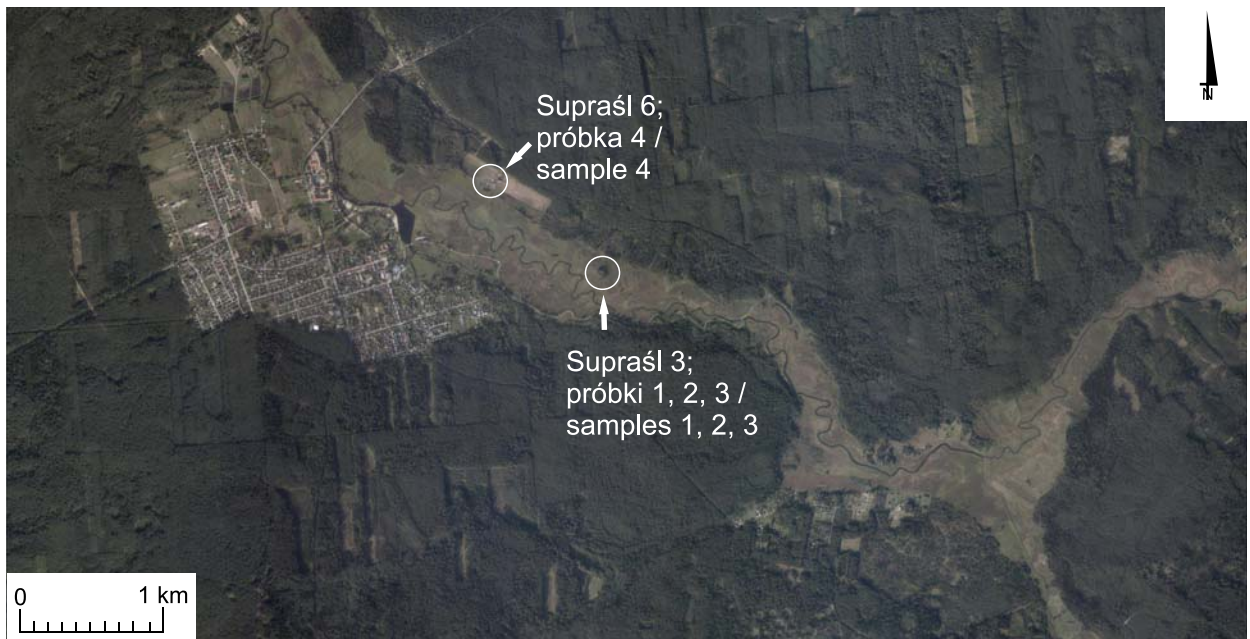
Przedmiotem niniejszych badań dotyczących zawartości kwasów tłuszczowych oraz biomarkerów charakterystycznych dla pożywienia pochodzenia zwierzęcego i roślinnego były cztery fragmenty naczyń pochodzących ze stanowisk archeologicznych w Supraślu.

The application of modern instrumental techniques to archaeological research made it possible for scientists to gain new and valuable information about the ancient cultures. In the case of historical ceramics, it is possible to determine the mineralogical composition of burned clay vessels and also to analyze the substance preserved on the surface or inside the walls of these vessels. The analysis of the lipid fraction extracted from unglazed ceramic vessels is of particular interest as it allows determining the original purpose of the examined vessel (Evershed 2008; Eerkens 2005).

The Institute of General and Ecological Chemistry at the Technical University of Lodz has been conducting studies of archaeological ceramics studies since 2006. For the last 10 years samples from more than 100 fragments of pottery from different historical periods, from the Neolithic (Lengyel culture) to the Middle Ages (12<sup>th</sup>-13<sup>th</sup> C) have been analyzed. Fragments of vessels intended for archeological research were provided by the Museum of Archaeology and Ethnography in Łódź (Kałużna-Czaplińska Młodecka 2008), the Vistula Museum in Kazimierz Dolny (Kałużna-Czaplińska, Białek, Lis 2012) and the Institute of Archaeology and Ethnology of Polish Academy of Sciences (Kałużna-Czaplińska, Kobylińska, Kobyliński 2013; Rosiak, Kałużna-Czaplińska 2014). The results of the analyses presented in this paper are a continuation of the research of pottery fragments from archaeological sites 3 and 6 in Supraśl (Fig. 1).

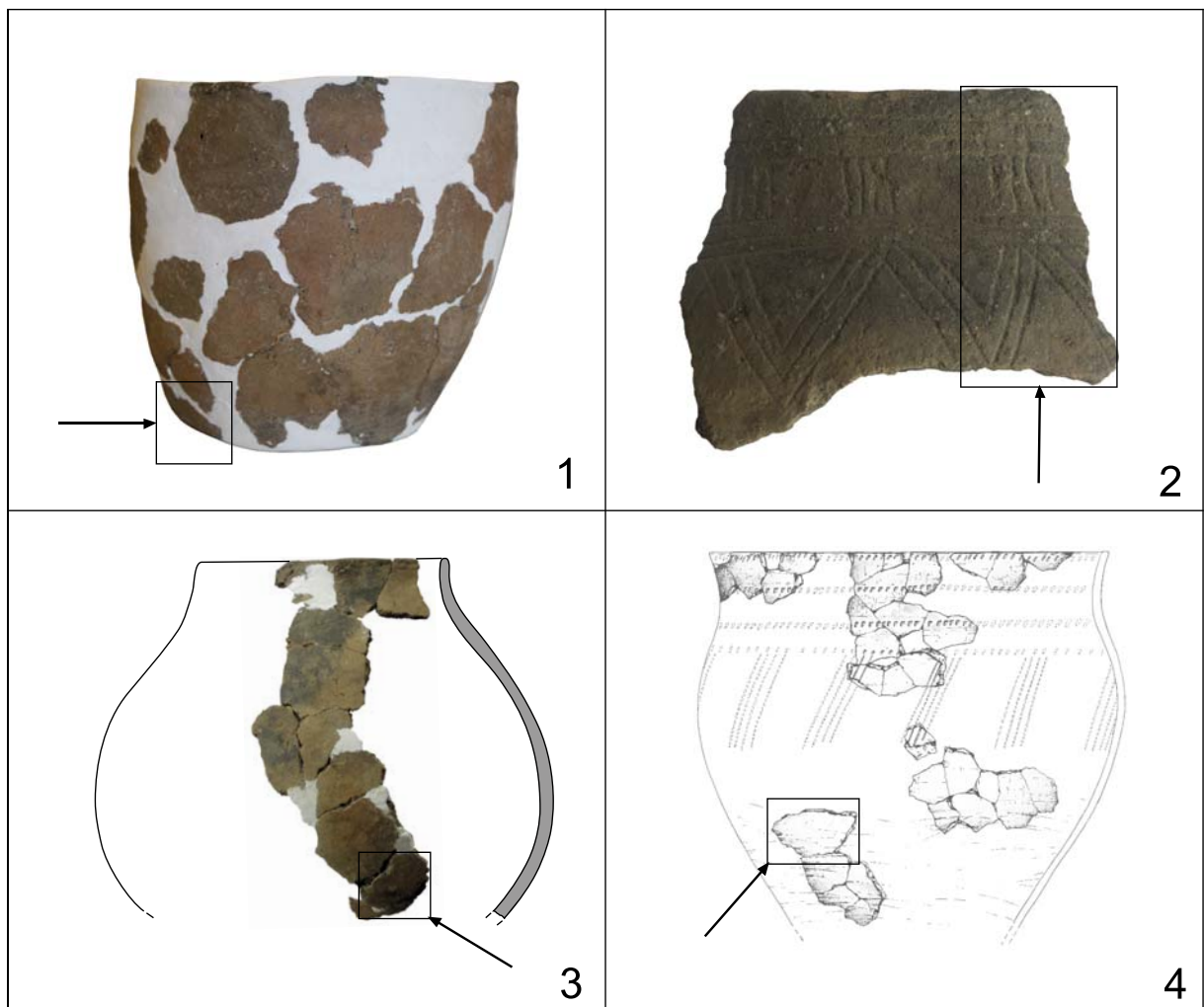
#### The research material

Four ceramic fragments from archaeological sites in Supraśl were the objects of this study. They were investigated for content of fatty acids and biomarkers



Ryc. 1. Lokalizacja stanowisk archeologicznych, z których pochodzą badane fragmenty naczyń ceramicznych

Fig. 1. Location of archaeological sites from which examined fragments of ceramic vessels were obtained



Ryc. 2. Fragmenty ceramiki, z których pobrano próbki do badań (zaznaczone strzałkami)

Fig. 2. Fragments of pottery from which the samples were taken to research (marked by arrows)

Badaniom poddano próbki pobrane z fragmentów naczyń (Ryc. 2):

1. Supraśl, stan.3, obiekt 1, naczynie centralne, zniszczony puchar;
2. Supraśl, stan. 3, obiekt 1, fragmenty naczynia zdeponowanego we wnętrzu naczynia centralnego;
3. Supraśl, stan. 3, obiekt 1, fragment dużego naczynia zasobowego Pucharów Dzwonowatych;
4. Supraśl, stan. 6, obiekt 17, fragmenty naczynia lokalnych społeczności zbieracko-łowieckich, zdeponowanego przed wejściem do szałas.

## Metodyka badań

Próbki pobrane z fragmentów naczyń ceramicznych wstępnie rozdrobniono, a następnie utarto w moździerzu. Odważoną ilość rozartego materiału (5 gramów) przeniesiono do gilzy ekstrakcyjnej i poddano ekstrakcji w aparacie Soxhleta przez 4 godziny. Roztworem ekstrahującym była mieszanina dwóch rozpuszczalników: chlorku metylenu i metanolu (200 mL, 2:1 v/v). Do przeprowadzenia kwasów tłuszczowych w ich lotne pochodne (estry) zastosowano 100 µL mieszaniny derywatyzującej składającej się z dwóch odczynników: N,O- bis(trimetylosililo)trifluoroacetamidu i trimetylochlorosilanu (100:1 v/v). Próbkę z mieszaniną ogrzewano przez 30 minut w temperaturze 75°C.

Do oznaczenia kwasów tłuszczowych w próbkach naczyń archeologicznych zastosowano chromatograf gazowy (GC, Agilent Technologies 6890N) sprzężony ze spektrometrem mas (MS, 5973 Network Mass Selective Detector).

Analizowane związki zostały rozdzielone na kolumnie HP-5MS (5%-difenilo-95%-dimetylpolisiloksan) przy natężeniu przepływu gazu nośnego (He) – 0,9 mL/min. Piec chromatografu gazowego zaprogramowano następująco: temperatura początkowa – 60°C, z narostem temperatury równym 12°C/min, aż do osiągnięcia temperatury końcowej 300°C. Parametry pracy spektrometru mas były następujące: temperatura źródła jonów oraz analizatora mas wynosiły odpowiednio 230°C oraz 150°C. Widma mas zostały uzyskane w trybie jonizacji elektronowej EI (Electron Ionisation) przy potencjale 70eV i w zakresie przemiatania 50-550 m/z (a.m.u).

Analiza jakościowa kwasów tłuszczowych została przeprowadzona w oparciu o biblioteki widm mas Wiley'a i NIST08. Analiza ilościowa kwasów tłuszczowych została przeprowadzona metodą wzorca wewnętrznego (tetrakozanu), która idealnie nadaje się do oznaczenia śladowych ilości substancji.

specific for animal and plant food. The study involved samples taken from fragments of vessels from (Fig. 2):

1. Supraśl st.3, building 1, central dish, damaged cup;
2. Supraśl st. 3, building 1, fragments of dish deposited inside the vessel;
3. Supraśl st. 3, building 1, a fragment of a large vessel of the Bell Beaker resource;
4. Supraśl st. 6, building 17, fragments of dishes of local hunter-gatherer communities deposited in front of the entrance to the hut.

## Methodology

Samples obtained from the fragments of the pottery were preliminary shredded and then crashed in a mortar. A weighed amount of crushed material (5 grams) was transferred to an extraction thimble and extracted in a Soxhlet apparatus for 4 hours. The extracted solution was a mixture of two solvents: methylene chloride and methanol (200 mL, 2:1 v/v). In order to change fatty acids into volatile derivatives (esters), 100 µL of derivatising mixture consisting of two reagents: N,O-bis(trimethylsilyl)trifluoroacetamide and trimethylchlorosilane (100:1 v/v) was used. The sample mixture was heated for 30 minutes at 75°C.

To determine fatty acids in the archeological samples, gas chromatograph (GC Agilent Technologies 6890N) coupled with mass spectrometry (MS 5973 Network Mass Selective Detector) was used. Analyzed compounds were separated on a column of HP-5MS (5% diphenyl-95%-dimethylpolisiloxane) at a flow rate of a carrier gas (He) - 0.9 mL/min. The oven of the gas chromatograph was programmed as follows: initial temperature - 60°C, with an increase rate equal to 12°C/min until a final temperature of 300°C was achieved. The parameters of the mass spectrometer were as follows: temperature of the ion source and the mass analyzer were respectively 230°C and 150°C. Mass spectra were obtained in electron ionization mode EI (Electron Ionization) at 70eV with a potential sweep range of 50-550 m/z (a.m.u).

The qualitative analysis of fatty acids was carried out based on a library of mass spectra Wiley and NIST08. The quantitative analysis of fatty acids was carried out based on the method of the internal standard (tetracosane), which is most suitable for the determination of trace amounts of the substance.



## Wyniki

W skład frakcji lipidowej wyizolowanej z próbek ceramiki archeologicznej wchodzi różne grupy związków organicznych. Wykryto węglowodory (m.in. tri-dekan, tetradekan, oktadekan, heptakozan), kwasy organiczne (alifatyczne i aromatyczne), alkohole (np. heksadecanol, dokozaol), aldehydy oraz szereg silanów i siloksanów. Przeważają związki o stosunkowo małej liczbie węgla w cząsteczce (do około 30). Znaczna ilość węglowodorów oraz ich pochodnych może wskazywać na obróbkę cieplną zawartości naczynia w czasie jego pierwotnego użytkowania (Kimpe, Jacobs, Waelkens 2002). Duża różnorodność oznaczonych związków może być spowodowana rozkładem termicznym pierwotnych substancji wchodzących w skład pozostałości organicznych zaabsorbowanych w ściankach naczynia. Dlatego też interpretacja otrzymanych wyników jest utrudniona i opiera się na oznaczeniu kwasów tłuszczowych oraz biomarkerów, a także ich pochodnych.

We wszystkich czterech próbkach oznaczono krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe o długości łańcucha węglowego od 5 do 22, co może świadczyć o tym, że są produktem rozpadu długołańcuchowych kwasów organicznych (Evershed 2008). Wśród nich dominują kwasy nasycone. Duża zawartość kwasu palmitynowego (C16:0) i stearynowego (C18:0) nie jest zaskakująca, gdyż są to kwasy najbardziej rozpowszechnione w naturze. Jedynie dwa jednonienasycone kwasy tłuszczowe, kwas oleinowy (C18:1) oraz kwas oleopalmitynowy (C16:1) występują we wszystkich analizowanych próbkach (Tabela 1, Ryc. 3a; 3b). Zdecydowana przewaga nasyconych kwasów tłuszczowych może sugerować, że badana ceramika miała kontakt z tłuszczem pochodzenia zwierzęcego (Mottram et al. 1999; Kimpe et al. 2004). Innym powodem, może być fakt, że nienasycone kwasy tłuszczowe bardzo łatwo ulegają przemianom w krótkołańcuchowe kwasy nasycone (Eerkens 2005). Duża zawartość kwasu oleinowego (C18:1) może być dowodem przygotowywania potraw lub przechowywania w naczyniu pokarmów zawierających tłuszcz zwierząt monogastrycznych (Evershed et al. 1999). We wszystkich próbkach oznaczono znaczną zawartość kwasu pentadecanowego (C15:0), jego obecność wiązana jest przez badaczy z działalnością bakterii (Evershed et al. 1999), gdyż jest to kwas rzadko występujący naturalnie.

Glicerol, będący obok kwasów tłuszczowych podstawowym budulcem lipidów, wykryto jedynie w próbce nr 4. Natomiast we wszystkich próbkach (w śladowej ilości w próbce nr 2) wykryto monoacyloglicerol, który jest produktem rozkładu (hydrolizy) lipidów. Również we

## Discussion of results

Different groups of organic compounds come into the composition of the lipid fraction isolated from the samples of archaeological ceramic. Hydrocarbons (such as tridecane, tetradecane, octadecane, heptacosane), organic acids (aliphatic and aromatic), alcohols (e.g. hexadecanol, docosanol), aldehydes and a number of silanes and siloxanes were detected. Compounds with a relatively small number of carbon (up to about 30) in the molecule are dominant. A significant amount of hydrocarbons and their derivatives may indicate a thermal treatment of the vessel contents during its first use (Kimpe, Jacobs, Waelkens 2002). A wide variety of determined compounds can be caused by thermal decomposition of the original substances in the organic residues absorbed into the vessel walls. Therefore, the interpretation of the results is complicated and is based on the determination of fatty acids, biomarkers and their derivatives.

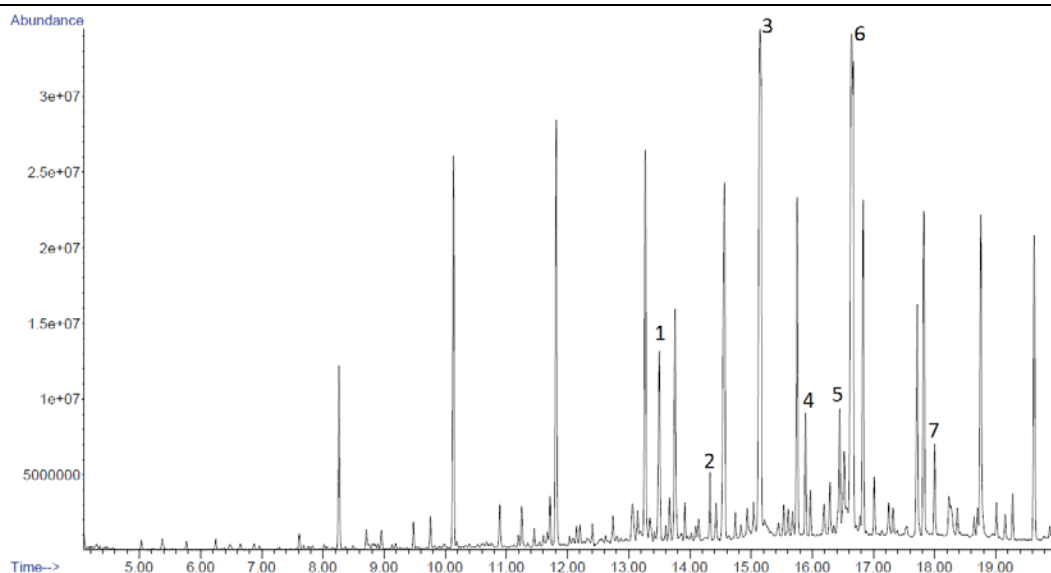
In all four samples short-chain fatty acids with the length of a carbon chain from 5 to 22 were determined, which may indicate that they are the product of decomposition of long-chain organic acids (Evershed 2008), where saturated fats are dominant. A high content of palmitic (C16:0) and stearic acid (C18:0) was not surprising, these are the most common fatty acids available in nature. Only two of the monounsaturated fatty acids, oleic acid (C18:1) and palmitoleic acid (C16:1) were present in all the analyzed samples (Table 1, Fig. 3a; 3b). The dominance of saturated fatty acids may suggest that the examined ceramics had been in contact with the animal fat (Mottram et al. 1999; Kimpe et al. 2004). Another reason may result from the fact that unsaturated fatty acids are very easily converted into short saturated acids (Eerkens 2005). The high content of oleic acid (C18:1) may mean that the food prepared or stored in vessels contained fat of monogastric animals (Evershed et al. 1999). In all samples a significant amount of pentadecanoic acid (C15:0) was determined. Its presence is connected with the activity of bacteria according to researchers (Evershed et al. 1999).

Glycerol, a basic building block of lipids next to the fatty acid, was only detected in sample 4. By contrast, in all the samples (in trace amounts in sample 2) monoacylglycerol was detected, which is the product of decomposition (hydrolysis) of the lipids. Also, small amounts of benzoic acid were determined in all samples. This acid occurs naturally in plant and animal tissues, including in the cherry bark, raspberry fruit, gum resin (benzoin resin), is also a component of the urine of mammals.

Tab. 1. Zawartości procentowe kwasów tłuszczowych oznaczonych w badanych próbkach

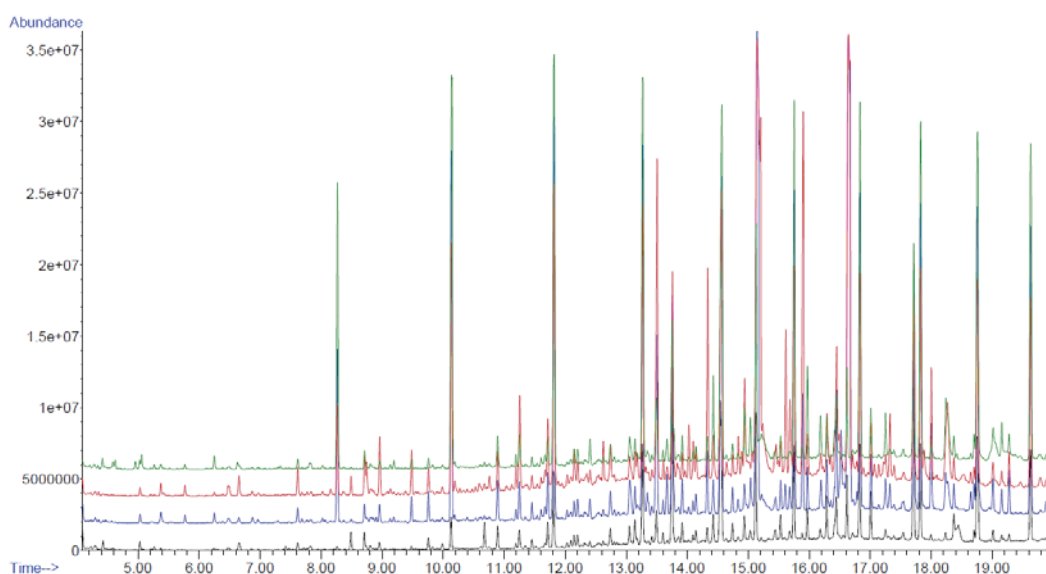
Tab. 1. Fatty acid determined in examined samples

| Lp. | Nazwa systematyczna<br>Systematic name               | Nazwa zwyczajowa<br>Common name          | Skrót<br>Symbol | Numer próbki<br>Number of sample |       |       |      |
|-----|--|--|-----------------|----------------------------------|-------|-------|------|
|     |  |  |                 | 1                                | 2     | 3     | 4    |
| 1   | Kwas pentanowy<br>Pentanoic acid                     | -  | C5:0            | -                                | 0.02  | 0.02  | 0.01 |
| 2   | Kwas heksanowy<br>Hexanoic acid                      | Kwas kapronowy<br>Caproic acid           | C6:0            | 0.05                             | 0.15  | 0.09  | 0.09 |
| 3   | Kwas heptanowy<br>Heptanoic acid                     | Kwas enantowy<br>Enanthic acid           | C7:0            | -                                | 0.04  | 0.07  | 0.11 |
| 4   | Kwas oktanowy<br>Octanoic acid                       | Kwas kaprylowy<br>Caprylic acid          | C8:0            | 0.23                             | 0.15  | 0.22  | 0.19 |
| 5   | Kwas nonanowy<br>Nonanoic acid                       | Kwas pelargonowy<br>Pelargonic acid      | C9:0            | 0.57                             | 0.18  | 0.28  | 0.33 |
| 6   | Kwas dekanowy<br>Decanoic acid                       | Kwas kaprynowy<br>Capric acid            | C10:0           | 0.31                             | 0.27  | 0.21  | 0.19 |
| 7   | Kwas undekanowy<br>Undecanoic acid                   | -  | C11:0           | 0.10                             | -     | 0.19  | -    |
| 8   | Kwas dodekanowy<br>Dodecanoic acid                   | Kwas laurynowy<br>Lauric acid            | C12:0           | 0.72                             | 0.44  | 0.65  | 0.61 |
| 9   | Kwas tridekanowy<br>Tridecanoic acid                 | -<br>-                                   | C13:0           | -                                | -     | 0.46  | 0.24 |
| 10  | Kwas cis-9-tetradekenowy<br>cis-9-tetradecenoic acid | Kwas mirystoleinowy<br>Mirysoleic acid   | C14:1           | -                                | -     | 0.24  | 0.30 |
| 11  | Kwas tetradekanowy<br>Tetradecanoic acid             | Kwas mirystynowy<br>Myristic acid        | C14:0           | 1.36                             | 2.28  | 3.16  | 2.05 |
| 12  | Kwas pentadekanowy<br>Pentadecanoic acid             | -<br>Pentadecylic acid                   | C15:0           | 0.66                             | 0.68  | 1.82  | 1.16 |
| 13  | Kwas cis-9-heksadekenowy<br>cis-9-hexadecenoic acid  | Kwas oleopalmitynowy<br>Palmitoleic acid | C16:1           | 1.37                             | 0.54  | 0.51  | 2.71 |
| 14  | Kwas heksadekanowy<br>Hexadecanoic acid              | Kwas palmitynowy<br>Palmitic acid        | C16:0           | 3.95                             | 9.47  | 10.71 | 7.39 |
| 15  | Kwas cis-9-heptadekenowy<br>cis-9-heptadecenoic acid | Kwas margaroleinowy<br>Margaroleic acid  | C17:1           | -                                | -     | -     | 0.76 |
| 16  | Kwas heptadekanowy<br>Heptadecanoic acid             | Kwas margarynowy<br>Margaric acid        | C17:0           | -                                | 1.24  | 3.09  | 0.63 |
| 17  | Kwas cis-9-oktadekenowy<br>cis-9-octadecenoic acid   | Kwas oleinowy<br>Oleic acid              | C18:1           | 2.72                             | 1.63  | 1.90  | 2.74 |
| 18  | Kwas oktadekanowy<br>Octadecanoic acid               | Kwas stearynowy<br>Stearic acid          | C18:0           | 2.15                             | 10.78 | 7.21  | 3.11 |
| 19  | Kwas nonadekanowy<br>Nonadecanoic acid               | -  | C19:0           | -                                | 0.42  | 0.71  | -    |
| 20  | Kwas eikozanowy<br>Eicosanoic acid                   | Kwas arachidowy<br>Arachidic acid        | C20:0           | -                                | 0.99  | 1.00  | 0.40 |
| 21  | Kwas heneikozanowy<br>Heneicosanoic acid             | -  | C21:0           | -                                | 0.29  | 0.16  | -    |
| 22  | Kwas dokozanowy<br>Docosanoic acid                   | Kwas behenowy<br>Behenic acid            | C22:0           | -                                | 0.41  | 0.27  | 0.23 |



Ryc. 3a. Chromatogram dla próbki 2. Zaznaczono kwasy tłuszczowe wykryte w największej ilości: 1 – kwas mirystynowy (C14:0), 2 – kwas pentadekanowy (C15:0), 3 – kwas palmitynowy (C16:0), 4 – kwas margarynowy (C17:0), 5 – kwas stearynowy (C18:0), 6 – kwas oleinowy (C18:1), 7 – kwas arachidowy (C20:0)

Fig. 3a. The chromatogram obtained for sample 2. Fatty acids determined in the largest quantities are marked: 1 – myristic acid (C14:0), 2 – pentadecanoic acid (C15:0), 3 – palmitic acid (C16:0), 4 – margaric acid (C17:0), 5 – stearic acid (C18:0), 6 – oleic acid (C18:1), 7 – arachidic acid (C20:0)



Ryc. 3b. Chromatogramy uzyskane dla wszystkich badanych próbek: czarny – próbka 1, niebieski – próbka 2, czerwony – próbka 3, zielony – próbka 4

Fig. 3b. The chromatograms obtained for all examined samples: black – sample 1, blue – sample 2, red – sample 3, green – sample 4

wszystkich próbkach oznaczono niewielkie ilości kwasu benzoowego, który naturalnie występuje w tkankach roślinnych i zwierzęcych, m.in. w korze wiśni, owocach maliny, żywicy balsamicznej (styraks), jest także składnikiem moczu ssaków.

W próbce 1 wykryto jedynie 12 kwasów tłuszczowych. Wśród nich dominują dwa kwasy nasycone: kwas palmitynowy (C16:0) oraz kwas stearynowy (C18:0), natomiast wśród kwasów nienasyconych – kwas oleinowy (C18:1) i oleopalmitynowy (C16:1), będące

Only 12 fatty acids were detected in sample 1. Among them two saturated acids were dominant: palmitic acid (C16:0) and stearic acid (C18:0), and among unsaturated fatty acids - oleic acid (C18:1) and oleopalmitic (C16:1), which are also the only members of this group of compounds. 18 fatty acids were identified in sample 2 and similarly to sample 1 – two of them were unsaturated. Also, stearic (C18:0) and palmitic (C16:0) acids were dominant here. Based on the amount the next acid was myristic acid (C14:0). Again, in sample

jednocześnie jedynymi przedstawicielami tej grupy związków. W próbce 2 zidentyfikowano 18 kwasów tłuszczowych, w tym podobnie jak w poprzedniej próbce – dwa nienasycone. Również tutaj dominują kwasy stearynowy (C18:0) i palmitynowy (C16:0). Kolejnym kwasem pod względem ilości jest kwas mirystynowy (C14:0). Także w próbce 3 wśród 21 wykrytych kwasów dominują kwasy nasycone. Wśród nich najczęściej oznaczono: kwasu palmitynowego (C16:0), kwasu stearynowego (C18:0), kwasu mirystynowego (C14:0) i margarynowego (C17:0). W próbce obecny jest również kwas mirystoleinowy (C14:1), rzadko spotykany w naturze, którego głównym naturalnym źródłem są oleje z roślin należących do rodziny *muszkatolowcowatych* (*Myristicaceae*).

Kwas ten spotykany jest także w niewielkich ilościach w tłuszczach zapasowych zwierząt, ale ze względu na wnioski wysnute z proporcji kwasów zaproponowanych przez Eerkensa (Eerkens 2005) oleje roślinne jako źródło tego kwasu są bardziej wiarygodne. Jeśli jednak weźmiemy pod uwagę wnioskowanie o pochodzeniu pozostałości tylko na podstawie proporcji C16:0/C18:0 to wtedy oba źródła wydają się równie prawdopodobne.

Jedynie w próbce 4 wykryto cztery kwasy nienasycone, obok kwasu oleopalmitynowego (C16:1), kwasu oleinowego (C18:1) i kwasu mirystoleinowego (C14:1) stwierdzono obecność kwasu margarooleinowego (C17:1).

Jak wyżej wspomniano, interpretacja wyników analizy frakcji opiera się na oznaczeniu kwasów tłuszczowych oraz biomarkerów. Jednakże wnioskowanie na podstawie zawartości pojedynczego kwasu nie jest wiarygodne, dlatego też naukowcy opracowali kryteria ułatwiające interpretację wyników uzyskanych z analizy frakcji lipidowej. Opierając się na proporcji C16:0/C18:0 zaproponowanej przez angielskich badaczy (Gregg, Slater 2010) jako kryterium rozróżniające pozostałości pochodzenia roślinnego od zwierzęcego, można przypuszczać, że naczynia z których pochodzą próbki nr 1 i 3 mogły zawierać rozłożone tłuszcze zwierzęce. Proporcje te zawierały się w przedziale od 1 do 2 i wynosiły odpowiednio: 1,84 oraz 1,49. Proporcja obliczona dla próbki nr 2 równa była 0,88, czyli jest nieznacznie niższa niż dolne kryterium, natomiast proporcja dla próbki nr 4 na poziomie 2,38 sugeruje, że rozłożone tłuszcze zwierzęce mogły być dominującymi, jednak nie jedynymi, składnikami z którymi miało kontakt naczynie z którego pochodziła próbka. Dla rozłożonych tłuszczów roślinnych proporcja wynosi od 3 wzwyż, i tylko w przypadku próbki nr 4 wartość proporcji

3, saturated fatty acids predominate among 21 detected acids. Mostly these were: palmitic (C16:0), stearic (C18:0), myristic (C14:0) and margarine acid (C17:0).

Myristoleic acid (C14:1), which is rarely found in nature, is present in the sample. It is naturally found in oils from plants belonging to the family *Myristicaceae*.

This acid is identified in small amounts in animal fat, but due to the conclusions drawn from the proportion of acids suggested by Eerkens (Eerkens 2005), vegetable oils as a more reliable source of this acid. However, if we take into consideration the origin of the residue only on the basis of the proportion of C16:0/C18:0, then both sources seem equally plausible.

Four unsaturated acids were only detected in sample 4. In addition to the palmitic acid (C16:1), oleic acid (C18:1) and myristoleic acid (C14:1), the presence of margaroleic acid (C17:1) was stated.

As mentioned above, interpretation of the results of the analysis of fractions is based on the determination of fatty acids and biomarkers. However, inferring from the content of a single acid is not reliable, that is why scientists have developed criteria to make the interpretation of the results obtained from the analysis of the lipid fraction easier. Based on the ratio C16:0/C18:0 proposed by British researchers (Gregg, Slater 2010) as a criterion for distinguishing the remains of vegetable origin from those of animal origin, it can be assumed that the vessel which samples 1 and 3 came from could contain decomposed of animal fat. The ratios ranged from 1 to 2 and were 1.84 and 1.49, respectively. The ratio calculated for sample 2 was equal to 0.88, which is slightly lowest than the lower criterion, while the proportion of sample 4 at 2.38 suggests that the decomposed animal fat could be dominant, though not the only components which come into contact with the vessel which the sample came from. For the decomposed plant fats, the ratio is between 3 and above, and only in the case of sample 4, the ratio, although the highest does not even achieve this minimum criterion, which can indicate a mixed source of the residues.

By contrast, American researchers chose four ratios and criteria to distinguish the source of the residue more clearly. They proposed to calculate the following ratio for saturated fatty acids: C12:0/C14:0; C16:0/C18:0; (C15:0+C17:0)/C18:0, and C16:1/C18:1 for unsaturated fatty acids (Eerkens 2005).

Based on their criteria it can be concluded that the vessel which sample 1 came from came into contact with plant products, most likely these seeds and nuts, as indicated by all of the above calculated ratios.

mimo, że najwyższa nie osiąga nawet minimum tego kryterium, co może jednak świadczyć o mieszanym źródle pozostałości.

Natomiast amerykańscy badacze wytypowali cztery proporcje i kryteria w celu bardziej jednoznacznego rozróżniania źródła pozostałości. Zaproponowali oni wyliczenie następujących proporcji dla kwasów nasyconych: C12:0/C14:0; C16:0/C18:0; (C15:0+C17:0)/C18:0 oraz dla kwasów nienasyconych C16:1/C18:1 (Eerkens 2005).

W oparciu o ich kryteria można wnioskować, że naczynie z którego pochodzi próbka 1 miało kontakt z produktami pochodzenia roślinnego, najprawdopodobniej były to nasiona i orzechy - wskazują na to wszystkie wyżej obliczone proporcje.

Prawdopodobnym źródłem pochodzenia pozostałości organicznych oznaczonych w próbce nr 2 były również produkty roślinne (nasiona i orzechy). Obliczone proporcje kwasów sugerują także pożywienie pochodzące od zwierząt lądowych. Dodatkowo obliczona proporcja kwasów (C15:0+C17:0)/(C12:0+C14:0+C16:0+C18:0) większa od 0,04 jest charakterystyczny dla zwierząt przeżuwających. Wskaźnik ten dla badanej próbki wynosi 0,08.

W próbce nr 3 uzyskano wyniki wskazujące na pochodzenie kwasów tłuszczowych wyłącznie z produktów roślinnych (nasiona i orzechy, korzenie, bulwy). W próbce stwierdzono także obecność norabietanu - diterpenoidu, który może być produktem przemian kwasu abietynowego, charakterystycznego składnika żywic drzew sosnowych.

Na podstawie wyznaczonych proporcji kwasów tłuszczowych dla próbki 4 można przypuszczać, że pozostałości organiczne pochodzą wyłącznie z produktów roślinnych tj. nasiona i orzechy, korzenie, bulwy. Na pochodzenie roślinne wskazuje także obecność steroidu roślinnego (*ethyl iso-allocholate*); dihydromorfiny, pochodnej morfiny pochodzenia roślinnego oraz kwasu rycynolowego.

Śladowe ilości kwasu rycynolowego (0,03%) wykryte w tej próbce nie pozwalają na jednoznaczne ustalenie jego źródła. W naturze największe jego ilości (80-90%) występują w oleju z rącznika pospolitego (*Ricinus communis L.*), który jest rośliną charakterystyczną dla basenu Morza Śródziemnego, ale oznaczany jest także w sporyszu, formie przetrwalnikowej pasożytniczego grzyba buławinki czerwonej (*Claviceps purpurea*), atakującego zboża.

Co ciekawe sporysz zawiera też alkaloidy psychoaktywne i jeśli uwzględnić, że w próbce wykryto również

The most probable source of the organic residues identified in sample 2 was also vegetable products (seeds and nuts). The calculated proportions of the fatty acids also suggest food from terrestrial animals. In addition, the calculated ratio of fatty acid (C15:0+C17:0)/(C12:0+C14:0+C16:0+C18:0) greater than 0.04 is typical of ruminant animals. This ratio for the sample is 0.08.

The obtained results from sample 3 indicate the origin of the fatty acids from vegetable products (seeds and nuts, roots, tubers). The sample shows the presence of the norabietane, which is a characteristic component of resin of pine trees and may be the product of transformation of abietic acid. Based on the assigned proportion of fatty acids in sample 4, it can be assumed that the organic residues came from vegetable products, i.e. seeds and nuts, roots, tubers. The presence of the plant steroid (*ethyl iso-allocholate*); dihydromorphine, morphine derivative of vegetable origin and trace amounts of ricinoleic acid also indicates a plant origin.

Trace amounts of ricinoleic acid (0.03%) determined in the sample do not allow unambiguous determination of its source. In nature, the highest quantities (80-90%) are present in the oil of the castor bean (*Ricinus communis L.*), which is a plant characteristic of the Mediterranean, but it is also found in ergot, parasitic fungal spore form *Claviceps purpurea*, which attacks grain. Interestingly, ergot also contains psychoactive alkaloids. If you take into account the fact that derivative of morphine was also detected in the sample, this can mean that narcotic substances of plant origin were produced or stored in the vessel.

The analysis of organic residues preserved in unglazed, archaeological ceramics and the interpretation of the results require great caution. This is because it is based primarily on the analysis of stored fatty acids and components specific to the type of food (biomarkers) (Everched et al 1999; Eerkens 2005; Kałużna-Czaplińska, Młodecka 2008; Rosiak, Kałużna-Czaplińska 2014). It must be remembered that the table of fatty acid ratios was designed for the American continent (Eerkens 2005). Polish areas do not yet have an equivalent, therefore in this work we use the statement proposed by Eerkens.



pochoďną morfiny to moŹna mniemać, Źe w naczyniu były wytwarzane bądŹ przechowywane substancje narkotyczne pochodzenia roślinnego.

Analiza organicznych pozostałości zachowanych w nieszkliwionej ceramice archeologicznej wymaga duŹej ostroŹności w czasie interpretacji wyników. Dlatego, Źe opiera się ona głównie na analizie zachowanych kwasów tłuszczowych oraz składników charakterystycznych dla danego typu Źywności (biomarkerów) (Evershed et al 1999; Eerkens 2005; KałuŹna-Czaplińska, Młodecka 2008; Rosiak, KałuŹna-Czaplińska 2014). Trzeba pamiętać, Źe tabela stosunków kwasów tłuszczowych została zaprojektowana dla kontynentu amerykańskiego (Eerkens 2005). Dla obszarów Polski nie ma jeszcze takiego odpowiednika, dlatego w tej pracy posługujemy się zestawieniem zaproponowanym przez Eerkensa.

## Bibliografia

### References

- ERKENS, J., W., 2005. GC-MS analysis and fatty acid ratios of archeological potsherds from the western Great Basin of North America. *Archaeometry* 47, 83-102.
- EVERSHED, R., P., 2008. Experimental approaches to the interpretation of absorbed organic residues in archaeological ceramics. *World Archaeology* 40, 26-47.
- EVERSHED, R., P., DUDD, S., N., CHARTERS, S., MOTTRAM, H., STOTT, A., W., RAVEN, A., VAN BERGEN, P., F., BLAND, H., A., 1999. *Lipids as carriers of anthropogenic signals from prehistory*. Philosophical Transactions of the Royal Society London, ser. B, 354, 19-31.
- GREGG, M., W., SLATER, G., F., 2010. A new method for extraction, isolation and transesterification of free fatty acids from archaeological pottery. *Archaeometry* 52, 833-854.
- KALUŹNA-CZAPLIŃSKA, J., MŁODECKA, H., 2008. *Badania organicznych pozostałości w ceramice archeologicznej techniką GC-MS*. PMA Nauka i Zabytki, 105-110.
- KALUŹNA-CZAPLIŃSKA, J., KOBYLIŃSKA, U., KOBYLIŃSKI, Z., 2013. Zawartość kwasów tłuszczowych w ceramice z grodzisk w Kamionce, Mozgowie i Borecznie w powiecie iławskim. In: Z. Kobyliński, ed. *Archaeologica Hereditas, Prace Instytutu Archeologii UKSW. Tom 2. Grodziska Warmii i Mazur. Tom 1. Stan wiedzy i perspektywy badawcze*, Warszawa/Zielona Góra, 457-466.
- KALUŹNA-CZAPLIŃSKA, J., BIAŁEK, A., LIS, P., 2014. Wyniki analiz zawartości substancji organicznych metodą GC/MS w naczyniach stosowanych podczas eksperymentalnego odtwarzania poŹywienia wczesnośredniowiecznych Słowian oraz ceramiki zabytkowej z grodziska w Chodliku. In: P. LIS, ed. *Archeologia Doświadczalna w grodzisku Źmijowiska. Eksperymenty 2008-2012*. Kazimierz Dolny: Muzeum Nadwiślańskie, 65-74.
- KIMPE, K., DRYBOOMS, K., C., SCHREVEN, S., JACOBS, P., A., DEGEEST, R., WAELEKENS, M., 2004. Assessing the relationship between form and use of different kinds of pottery from the archaeological site of Sagalassos (southwest Turkey) with lipid analysis. *Journal of Archaeological Science* 21, 1503-1510.
- KIMPE, K., JACOBS, P., A., WAELEKENS, M., 2002. Mass spectrometric methods prove the use of beeswax and ruminant fat in late Roman cooking pots. *Journal of Chromatography A*, 968, 151-160.
- MOTTRAM, H., R., DUDD, S., N., LAWRENCE, G., J., STOTT, A., W., EVERSHED, R., P., 1999. New chromatographic, mass spectrometric and stable isotope approaches to the classification of degraded animal fats preserved in archaeological pottery. *Journal of Chromatography* 833, 209-221.

ROSIAK, A., KAŁUŻNA-CZAPLIŃSKA, J., 2014.

Pozostałości organiczne zachowane w ceramice wczesnośredniowiecznej ze Starosiedla, st. 3, oznaczone za pomocą chromatografii gazowej łączonej ze spektrometrią mas. *In*: Z. KOBYLIŃSKI, ed. *Starosiedle w Ziemi Lubuskiej: Osadnictwo starożytne i wczesnośredniowieczne*. 597-604.

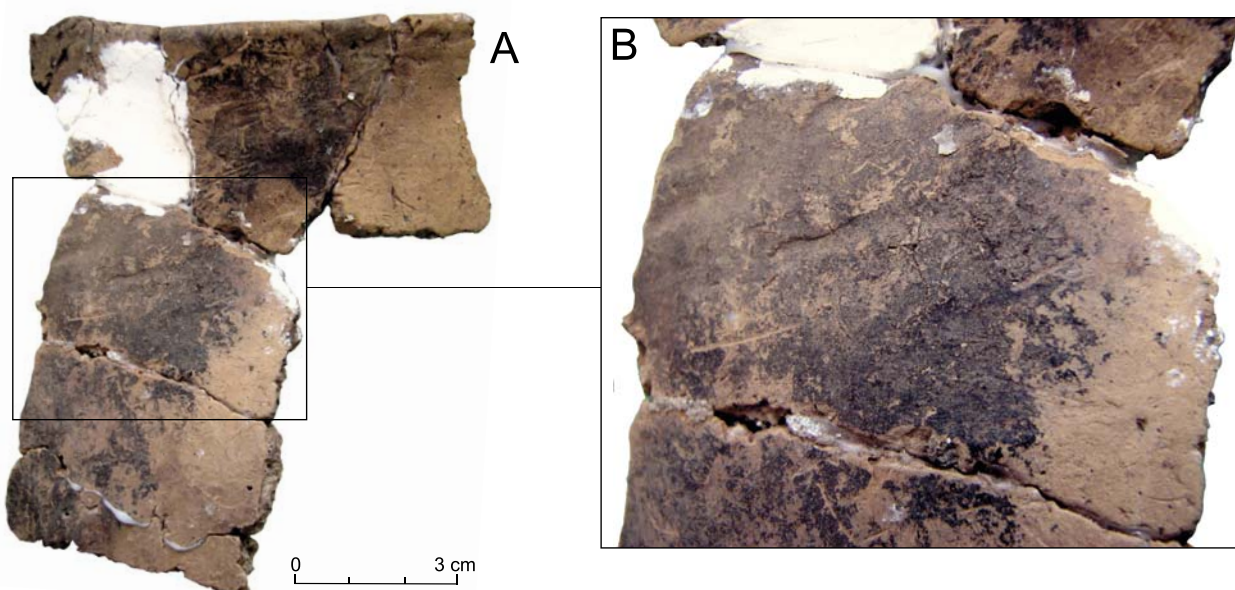
## 9. Analiza substancji organicznych zachowanych na powierzchni ścianek naczyń odkrytych na stanowisku 3 i 6 w Supraślu

### 9. Analysis of the residues of organic substances preserved on the wall surfaces of pottery vessels from sites 3 and 6 in Supraśl

Sławomir Pietrzak

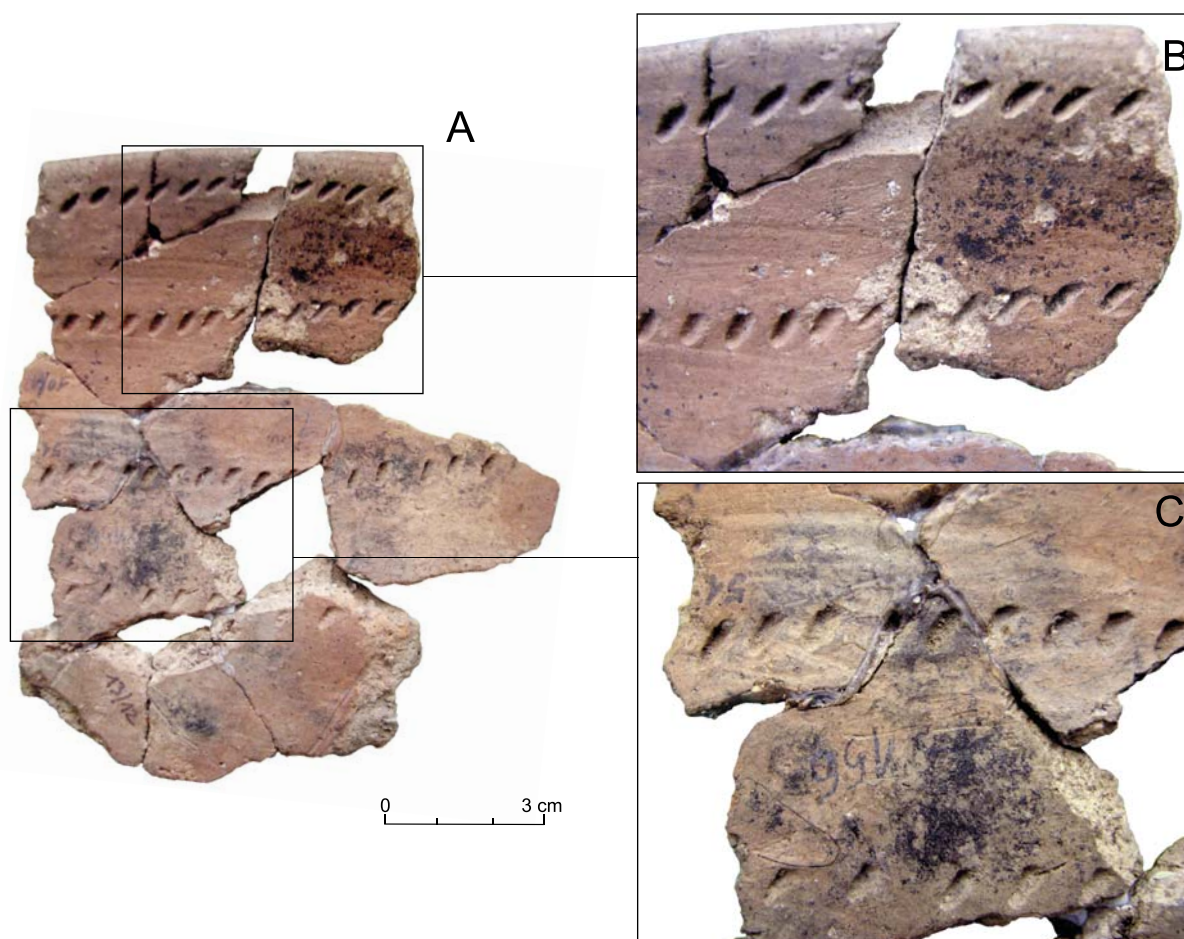
Przedmiotem opracowania są pozostałości czarnej substancji smolistej identyfikowanej na całej powierzchni zewnętrznej dwóch naczyń ceramicznych. Omawiane materiały pochodzą z wykopalisk, prowadzonych w latach 2013 i 2014 na stanowiskach 3 i 6. Do badań fizykochemicznych przeznaczono dwie próbki, którym nadano sygnatury według rejestru laboratorium archeometrycznego Pracowni Fizykochemii Materiałów i Nanotechnologii Wydziału Chemii UAM z siedzibą w Śremie: Sr 903 powierzchnia zewnętrzna niezdobionego naczynia baniastego PDz z obiektu 1 na stanowisku 3 w Supraślu (Ryc. 1) oraz Sr 904 powierzchnia zewnętrzna naczynia HL4 odkrytego przed szałasem na stanowisku 6 (Ryc. 2).

The analysis involves identification of black tar substance found on the whole outer surface of two pottery vessels. The materials were recovered in the course of excavation works performed in 2013 and 2014 at sites 3 and 6. Two samples were assigned for physicochemical tests. The samples were labelled with signatures generated in accordance with the register of the archaeometry lab of the Laboratory of Physical Chemistry of Materials and Nanotechnology of the Faculty of Chemistry of Adam Mickiewicz University with office seat in Śrem: Sr 903 – the outer surface of the undecorated gourd-shaped vessel associated with the BB from feature 1 at site 3 (Fig. 1) and Sr 904 – the surface of the LH4 vessel discovered in front of the hut at site 6 (Fig. 2).



Ryc. 1. Fragment naczynia ze śladami czarnej substancji smolistej (Supraśl, stan. 3, gm. Supraśl, woj. podlaskie, wykop 1, ob. 1). A – próbka Sr 903 (powierzchnia zewnętrzna); B – wycinek

Fig. 1. Fragment of a vessel with a residue of black tar substance (Supraśl, site 3, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, trench 1, feature 1). A – sample Sr 903 (outer surface); B – detail



Ryc. 2. Fragment naczynia ze śladami czarnej substancji smolistej (Supraśl, stan. 6, gm. Supraśl, woj. podlaskie, wykop 8, skupisko A). A – próbka Sr 904 (powierzchnia zewnętrzna); B – wycinek; C – wycinek

Fig. 2. Fragment of a vessel with a residue of black tar substance (Supraśl, site 6, Supraśl municipality, Podlachian Voivodeship, trench 8, cluster A). A – sample Sr 904 (outer surface); B – detail; C – detail

## Zastosowane metody

Podstawowym celem wykonanych badań archeometrycznych była próba identyfikacji preparatów archeologicznych oraz rozpoznanie zastosowanych technologii otrzymywania substancji smolistych. Materiały organiczne widoczne na powierzchni naczyń zostały objęte wstępnymi badaniami fizykochemicznymi według standardów wypracowanych przez laboratorium archeometryczne Wydziału Chemii UAM z siedzibą w Śremie (Langer, Pietrzak 2000, 411-414; 2004, 100-117; Pietrzak 2010, 63-70; Pietrzak, Langer 2012, 175-184; Langer, Pietrzak 2012, 70-116).

W celu rozpoznania obecności substancji organicznych i ich wstępnej identyfikacji przeprowadzono badania mikroskopowe. Wykonano je przy użyciu polaryzacyjnego mikroskopu optycznego (PZO) o niewielkich powiększeniach (80 X – 300 X), który pomaga w analizie struktury preparatów archeologicznych oraz wstępnej ocenie funkcji i charakteru znaleziska. Szczegółową klasyfikację próbek, w tym odróżnienie od geogennych

## Methods

The basic aim of the archaeometric examination was an attempt to identify the archaeological material and to establish the technology of producing tar substances. The organic materials found on the surfaces of the vessels were subjected to preliminary physicochemical examination according to the standards of the archaeometry laboratory of the Faculty of Chemistry of Adam Mickiewicz University with seat office in Śrem (Langer, Pietrzak 2000, 411-414; 2004, 100-117; Pietrzak 2010, 63-70; Pietrzak, Langer 2012, 175-184; Langer, Pietrzak 2012, 70-116).

Microscopic examination was performed in order to confirm the presence of organic substances and proceed to preliminary identification. This was done with the use of polarized optical microscope (PZO) providing small magnifications (80x – 300x) which helps to analyze the structure of archaeological substances and perform basic estimation of the function and character of the object. A detailed classification of samples, including

substancji bitumicznych oraz resztek pożywienia umożliwiło wykonanie serii analiz fizykochemicznych. Wykonano między innymi pomiary temperatury topnienia, z zastosowaniem mikroskopu polaryzacyjnego sprzężonego z aparatem Boëtiusa Wagemy model PHMK 05 ze stolikiem grzewczym (w przedziale temperatur od 0 °C do 300 °C). Analizowane materiały objęto również badaniami rozpuszczalności w rozpuszczalnikach organicznych o różnej polarności: Heksan (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>), Metanol (CH<sub>3</sub>OH), Cykloheksan (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>), Aceton (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O), Czterochlorek Węgla (CCl<sub>4</sub>), Tetrahydrofuran (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O), Chlorek Metyleny (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>), Toluen (C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>), Chloroform (CHCl<sub>3</sub>), Benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Octan Etylu (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>), a także w wodzie oraz wodnych roztworach o odczynie kwaśnym (1 N HCl) i zasadowym (10% NaOH). W celu weryfikacji substancji zawartej w próbkach przeprowadzono chromatografię cienkowarstwową (TLC – ang. *Thin-Layer Chromatography*). Chromatogramy rozwijane były na żelu krzemionkowym 60 F<sub>254</sub> o grubości warstwy 0,25 mm naniesionym folię aluminiową firmy Merck. Analizie poddane zostały ekstrakty uzyskane z użyciem czystego chloroformu. Przedstawione powyżej techniki badawcze uzupełniono spektrofotometrią w podczerwieni (IR – ang. *Infrared Spectrophotometry*) oraz pomiarem widm elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR – ang. *Electron Paramagnetic Resonance*). Analizy IR wykonano na spektrometrze FTIR Bruker IFS 66v/s, stosując próbki stałe (1 – 3 mg) rozproszone w bromku potasu (KBr – 200 mg). Wszystkie widma EPR preparatów archeologicznych zarejestrowano na spektrometrze Radiopan SE/X 2547.

Badania miały charakter porównawczy, przeprowadzono je w oparciu o współczesne próbki dziegciu brzoźowego oraz sosnowego, które otrzymano przy użyciu starej technologii w reaktorze dwunaczyniowym.

## Charakterystyka funkcjonalna próbek

### Próbka Sr 903

Obserwacje makroskopowe wskazały, że czarna substancja smolista została naniesiona najpewniej intencjonalnie (Ryc. 1). Analizowany preparat występuje w formie stosunkowo cienkiej (poniżej 1 mm), matowej i znacznie spękanej warstwy. Wyniki pomiaru temperatury topnienia wskazują, że nie topi się on w zakresie temperatur do 300 °C, natomiast ulega mięknięciu w przedziale 181 – 200 °C. Objęty badaniami fizykochemicznymi materiał wykazuje ograniczone rozpuszczanie

distinguishing from geogenic bitumen substances and remains of food, was possible after performing a series of physicochemical analyses. Melting points were determined by means of a polarized light microscope connected with Boëtius PHMK 05 with a heating table (temperatures ranging from 0 °C to 300 °C). Solubility of the analyzed materials was also examined in organic solvents of diverse polarity: hexane (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>), methanol (CH<sub>3</sub>OH), cyclohexane (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>), acetone (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O), carbon tetrachloride (CCl<sub>4</sub>), tetrahydrofuran (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O), dichloromethane (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>), toluene (C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>), chloroform (CHCl<sub>3</sub>), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), ethyl acetate (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>), and also in water and water solutions in acidic conditions (1 N HCl), and in alkaline conditions (10% NaOH). Thin-layer chromatography (TLC) was used to verify the substance in the samples. Chromatograms were developed on 60 F<sub>254</sub> silica gel layer of 0.25 mm coating aluminium foil by Merck. Extracts derived with pure chloroform were also analyzed. Apart from the techniques mentioned above, infrared spectrophotometry (IR) was utilized and electron paramagnetic resonance (EPR) spectrum was measured. IR analyses of solid samples (1 – 3 mg) dispersed in potassium bromide (KBr – 200 mg) were performed using FTIR Bruker IFS 66v/s spectrometer. All EPR spectra were observed by means of Radiopan SE/X 2547 spectrometer.

The analyses involved comparative studies – birch and pine tar samples produced currently but with the application of an old technology in a two-chamber reactor were subjected to examination.

## Functional characteristics of samples

### Sample Sr 903

Macroscopic examination indicated that the black tar substance was most probably spread intentionally over the surface (Fig. 1). The analyzed material is represented in a relatively thin (under 1 mm), matt, and strongly cracked layer. The results of measuring the melting point show that the substance does not melt in temperatures within the range of up to 300 °C, but it softens between 181 and 200 °C. The material subjected to physicochemical examination displays



Tabela 1. Wyniki badań rozpuszczalności preparatów archeologicznych

Table 1. Results of the analysis of solubility of the archaeological samples

| Nazwa rozpuszczalnika / Solvent   | Sygnatura próbki / Sample no. |        |
|---|-------------------------------|--------|
|   | Sr 903                        | Sr 904 |
| Heksan / Hexane (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )                           | -                             | -      |
| Cykloheksan / Cyclohexane (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> )                 | -                             | -      |
| Czterochlorek Węgla / Carbon tetrachloride (CCl <sub>4</sub> )              | +                             | +      |
| Chlorek Metyleny / Dichloromethane (CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> )       | +                             | +      |
| Chloroform / Chloroform (CHCl <sub>3</sub> )                                | ++                            | ++     |
| Octan Etylu / Ethyl acetate (C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> ) | -                             | -      |
| Metanol / Methanol (CH <sub>3</sub> OH)                                     | -                             | -      |
| Aceton / Acetone (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O)                          | -                             | -      |
| Tetrahydrofuran / Tetrahydrofuran (C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O)         | ++                            | ++     |
| Toluen / Toluene (C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> )                           | -                             | -      |
| Benzen / Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )                           | -                             | -      |
| Woda / Water (H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> )                               | -                             | -      |
| Kwas Chlorowodorowy / Hydrogen chloride (HCl)                               | +                             | +      |
| Wodorotlenek sodu / Sodium hydroxide (NaOH)                                 | -                             | -      |
| Rodanek amonu / Ammonium thiocyanate (NH <sub>4</sub> SCN)                  | +                             | +      |

Oceny stopnia rozpuszczalności dokonano biorąc pod uwagę obserwowane efekty jakościowe (zmiany zabarwienia roztworów):

The estimation of solubility was performed taking into consideration detected qualitative results (changes in the colour of solutions):

- [ +++ ] rozpuszczalność bardzo dobra / very good solubility,
- [ ++ ] rozpuszczalność dobra / good solubility,
- [ + ] rozpuszczalność słaba / poor solubility,
- [ - ] brak rozpuszczalności / no solubility.

w rozpuszczalnikach organicznych (Tab. 1). Świadczy to o jego pewnej degradacji termicznej, co znalazło odzwierciedlenie również w wynikach obserwacji mikroskopowych (Ryc. 3-5). Równomierne rozłożenie na ściankach fragmentów naczyń wskazuje, że analizowany preparat mógł zostać zastosowany w przeszłości jako warstwa barwiąca i / lub uszczelniająca oraz izolująca (Ryc. 3-5). Powyższe wyniki badań jednoznacznie wskazują, że mogła w tym przypadku zostać zastosowana procedura „utwardzania termicznego”, co powodowało wzrost wytrzymałości termicznej naniesionej warstwy. Zabieg ten umożliwił wielokrotne korzystanie z naczynia w środowisku podwyższonej temperatury bez niebezpieczeństwa destrukcji analizowanej warstwy.

Obserwacje mikroskopowe dowiodły obecności niewielkiej ilości domieszki mineralnej (ziarna piasku) w omawianej warstwie organicznej, co wobec jej nierównomiernego rozłożenia na powierzchni dowodzi przypadkowego zabrudzenia badanej substancji w procesie podepozycyjnym. Obserwacje te potwierdzają wyniki spektrofotometrii w podczerwieni FTIR (Tab. 2; Ryc. 8c) oraz pozytywne, lecz słabe rezultaty reakcji barwnej z rodankiem amonu (NH<sub>4</sub>SCN – Tab. 1).

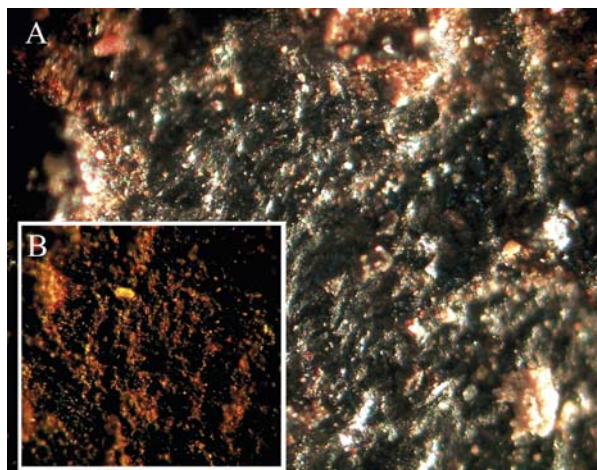
limited solubility in organic solvents (Table. 1). It suggests a certain degree of thermal degradation, which is also reflected in the results of microscopic observation (Fig. 3-5). The even coating of the walls of the vessel fragments implies that the substance could have been used as colour and/or sealing and insulating coat (Fig. 3-5). The results presented above clearly indicate that in this case, a technique of “thermal hardening” was possibly applied, which led to an increase in the resistance to heat displayed by the layer of the substance. This procedure ensured the possibility of multiple use of the vessel in the environment of high temperature without destroying the analyzed coat.

A minor amount of mineral additive (grains of sand) in the organic coat was detected by means of microscopic observation, which, due to its uneven distribution, confirms an accidental soiling of the substance in the course of the post-depositional process. This is supported by the results of infrared spectrophotometry FTIR (Table 2; Fig. 8c) and positive, however, poor results of colour reaction with ammonium thiocyanate (NH<sub>4</sub>SCN – Table 1).



Ryc. 3. Silnie popękana powierzchnia substancji organicznej o znacznym stopniu degradacji termicznej - próbka Sr 903 (polaryzacyjny mikroskop optyczny PZO, powiększenie 200 X)

Fig. 3. Strongly cracked surface of the organic substance showing a high degree of thermal degradation – sample Sr 903 (polarized optical microscope PZO, magnification 200 X)



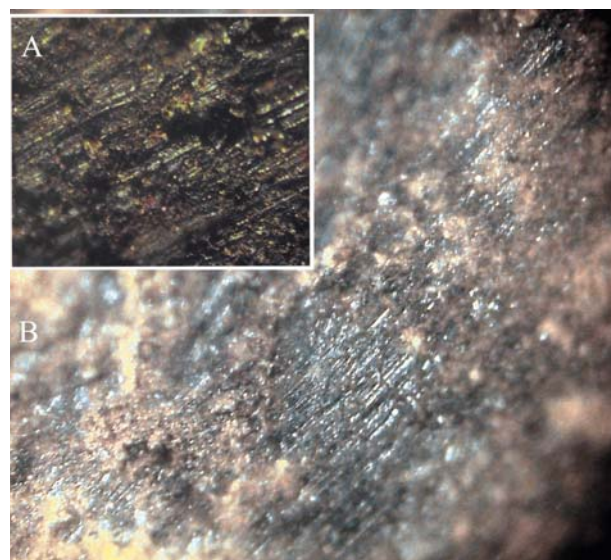
Ryc. 4. Efekt wydzielania gazów i par lotnych substancji w trakcie powstawania smoły (próbka Sr 903) pod wpływem wysokiej temperatury (polaryzacyjny mikroskop optyczny PZO, (A) powiększenie 120 X, (B) powiększenie 240 x)

Fig. 4. Effect of gases and vapours of volatile substances during the manufacture of the tar (sample Sr 903) resulting from exposure to high temperature (polarized optical microscope PZO, (A) magnification 120 X, (B) magnification 240 X)



Ryc. 5. Znaczne spękania powierzchni substancji organicznej pod wpływem wysokiej temperatury - próbka Sr 903 (polaryzacyjny mikroskop optyczny PZO, powiększenie 120 X)

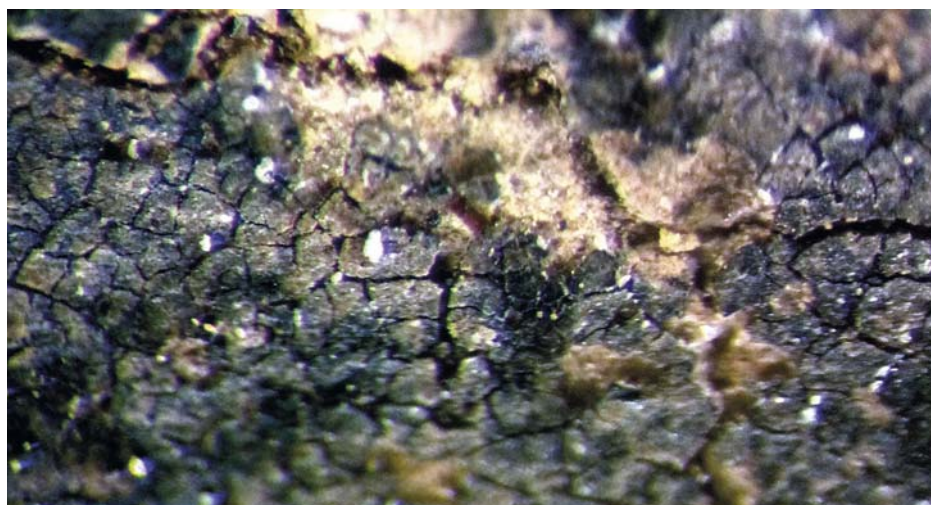
Fig. 5. Significantly cracked surface of the organic substance resulting from exposure to high temperature – sample Sr 903 (polarized optical microscope PZO, magnification 120 X)



Ryc. 6. Ślady intencjonalnego naniesienia warstwy organicznej (barwnika) na powierzchnię ceramiczną naczynia – próbka Sr 904 (polaryzacyjny mikroskop optyczny PZO, (A) powiększenie 200 X, (B) powiększenie 120 X)

Fig. 6. Marks left by intentional spreading of the organic coat (colour) on the surface of the pottery vessel – sample Sr 904 (polarized optical microscope PZO, (A) magnification 200 X, (B) magnification 120 X)





Ryc. 7. Obraz powierzchni warstwy organicznej będącej efektem wpływu wysokiej temperatury – próbka Sr 904 (polaryzacyjny mikroskop optyczny PZO, powiększenie 200 X)

Fig. 7. Appearance of the surface of the organic substance resulting from exposure to high temperature – sample Sr 904 (polarized optical microscope PZO, magnification 200 X)

### Próbka Sr 904

Obserwacje makroskopowe wskazały, że analizowana substancja smolista została nałożona wyłącznie na zewnętrzną powierzchnię naczynia w postaci równomiernie rozmieszczonej warstwy o grubości poniżej 1 mm (Ryc. 2). Świadczą o tym zaobserwowane w badaniach mikroskopowych ślady „pędzla”, którym ją nanoszono (Ryc. 6). Badania mikroskopowe ujawniły także obecność struktur mikroporowatych, co jest wynikiem działania wysokiej temperatury (brak kontroli) w procesie wtórnego przetwarzania, powodującego ulatnianie się bardziej lotnych par i gazów w czasie wygrzewania (Ryc. 7). Spostrzeżenia te potwierdzają wyniki pomiaru temperatury topnienia – preparat nie topi się w zakresie temperatur do 300 °C, jak i spektrofotometrii w podczerwieni FTIR (Tab. 2; Ryc. 8b) oraz zauważalne lekkie mięknięcie w przedziale 176 – 196 °C.

Podobne zabiegi modyfikacji smół drzewnych stosowanych do substancji barwiących powierzchnie ceramiczne znane są z niektórych stanowisk neolitycznych np. Chwalim, stan. 1 (Józwiak, Langer, Pietrzak 2001; Józwiak i inni 2007).

### Charakterystyka technologiczna próbek

Analizowane próbki, ze względu na wyniki badań fizykochemicznych można identyfikować z substancjami dziegicowymi zaliczanymi do II grupy technologicznej (Ryc. 8). Grupa ta obejmuje archeologiczne materiały

### Sample Sr 904

Macroscopic observation indicated that the analyzed tar substance covered exclusively the outer surface of the vessel in the form of an evenly spread coat of a thickness of under 1 mm (Fig. 2). This is demonstrated by the marks left by the „brush” used to spread the substance (Fig. 6), which were detected in the course of microscopic examination. Microscopic observation also revealed the presence of microporous structures, which are a consequence of exposure to high temperature (uncontrolled) in the process of secondary treatment which caused evaporation of more volatile vapours and gases during the heating (Fig. 7). These assumptions are supported by measurements of the melting point – the substance does not melt in the range of temperatures reaching 300 °C, as well as by the infrared spectrophotometry FTIR (Tab. 2; Fig. 8b), and noticeable slight softening between 176 and 196 °C.

Similar techniques of modification of tree tars used for substances which colour pottery surfaces are known from some Neolithic sites, e.g. Chwalim, site 1 (Józwiak, Langer, Pietrzak 2001; Józwiak et al. 2007).

### Technological characteristics of samples

The analyzed samples, due to the results of the physicochemical tests, can be identified with tree tars from the II technological group (Fig. 8). This group includes archaeological organic materials which contain a high percentage of carboxylic acids (FTIR: 1710 cm<sup>-1</sup>)

Tab. 2. Wyniki spektrofotometrii w podczerwieni (FTIR)

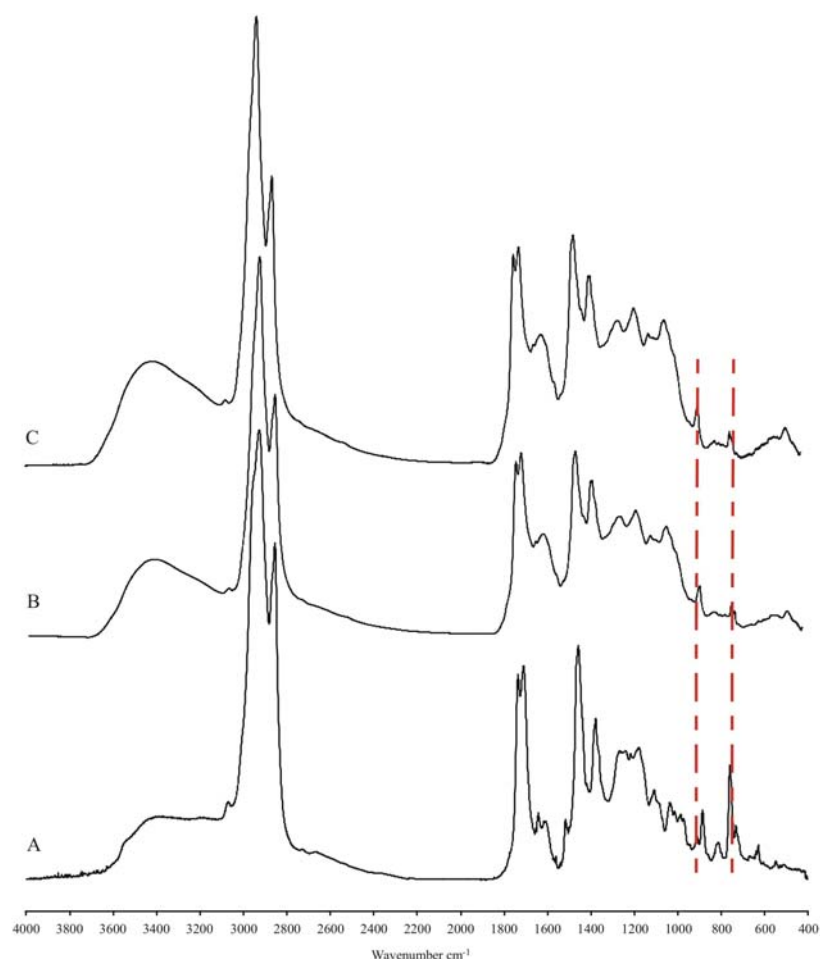
Tab. 2. Results of infrared spectrophotometry (FTIR)

| Nr próbki<br>Sample no. | Bt         | Sr 903     | Sr 904     | Pt         |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                         |            | 3427       | 3430       |            |
|                         | 3371       |            |            | 3351       |
|                         | 3069       | 3071       | 3072       | 3057       |
|                         |            |            |            | 2958       |
|                         | 2927       | 2927       | 2928       |            |
|                         | 2854       | 2854       | 2855       | 2869       |
|                         | 1734       | 1734       | 1734       |            |
|                         | 1709       | 1710       | 1710       |            |
|                         | 1653       | 1642       | 1643       | 1694       |
|                         | 1608       | 1607       | 1611       | 1602       |
|                         | 1539       | 1545       |            | 1514       |
|                         | 1456       | 1457       | 1457       | 1461       |
|                         | 1377       | 1377       | 1379       | 1383       |
|                         | 1239       | 1279       | 1281       | 1270       |
|                         | 1178       | 1176       | 1177       | 1175       |
|                         | 1107       | 1108       | 1109       | 1108       |
|                         | 1034       | 1034       | 1034       | 1037       |
|                         |            | 919        | 919        |            |
|                         | <b>884</b> | <b>884</b> | <b>884</b> | <b>886</b> |
|                         |            |            |            | 857        |
|                         |            |            |            | 821        |
|                         |            | 797        | 783        |            |
|                         | 757        | 779        | 767        |            |
|                         |            |            |            | 755        |
|                         | <b>730</b> | <b>731</b> | <b>730</b> |            |
|                         |            | 694        | 695        |            |
|                         | 668        |            |            | 668        |
|                         |            | 646        | 646        |            |
|                         |            |            | 606        |            |
|                         |            | 546        | 547        |            |
|                         |            | 516        |            |            |
|                         |            | 472        | 472        |            |
|                         |            | 437        | 434        |            |

Bt – wzorzec dziegciu brzożowego / birch tar model

Pt – wzorzec dziegciu sosnowego / pine tar model

884, 730 cm<sup>-1</sup> – piki diagnostyczne dla dziegciu brzożowego / diagnostic peaks for birch tar857 cm<sup>-1</sup> – pik diagnostyczny dla dziegciu sosnowego / diagnostic peak for pine tar



Ryc. 8. Widmo w podczerwieni FTIR: (A) wzorca współczesnego dziegciu brzoźowego (B) próbki Sr 903 (C) próbki Sr 904

Fig. 8. FTIR spectrum: (A) model of current birch tar, (B) sample Sr 903, (C) sample Sr 904

organiczne, które zawierają w swoim składzie znaczną zawartość kwasów karboksylowych (FTIR:  $1710\text{ cm}^{-1}$ ) w stosunku do ich estrów (FTIR:  $1734\text{ cm}^{-1}$ ), a także dużą ilość soli kwasów karboksylowych (karboksylanów  $\text{RCOO}^-$ , FTIR:  $1607$  i  $1611\text{ cm}^{-1}$ ), przy znacznie obniżonej ilości podstawników nasyconych złożonych z grup  $\text{CH}_2$  i  $\text{CH}_3$  (FTIR:  $2927\text{ cm}^{-1}$ ,  $2854\text{ cm}^{-1}$ ,  $1457\text{ cm}^{-1}$ ,  $1377\text{ cm}^{-1}$ ), i bardzo niskiej zawartości wiązań podwójnych w cząsteczkach (FTIR:  $3071\text{ cm}^{-1}$ ), posiadające bardzo duży dodatek składników mineralnych (FTIR:  $1034\text{ cm}^{-1}$ ).

Wyodrębnienia grupy technologicznej substancji dziegciowych dokonano na podstawie cech wspólnych badanych materiałów: zawartości estrów ( $\text{COOR}$ ), kwasów karboksylowych ( $\text{COOH}$ ) i ich soli (karboksylanów,  $\text{RCOO}^-$ ), obecności składników mineralnych, a także zachowania w rozpuszczalnikach organicznych oraz degradacji termicznej. Prezentowany niżej podział badanych materiałów przeprowadzono zgodnie z schematem zaproponowanym we wcześniejszych pracach (Langer, Pietrzak 2000: 411-414; Pietrzak 2010; Langer, Pietrzak 2011: 306-333; Pietrzak, Langer 2012: 175-184; Pietrzak 2010, 2012),

in proportion to their esters (FTIR:  $1734\text{ cm}^{-1}$ ), a big share of carboxylic acid salts (carboxylates  $\text{RCOO}^-$ , FTIR:  $1607$  and  $1611\text{ cm}^{-1}$ ), with a very low ratio of saturated functional groups consisting of  $\text{CH}_2$  and  $\text{CH}_3$  (FTIR:  $2927\text{ cm}^{-1}$ ,  $2854\text{ cm}^{-1}$ ,  $1457\text{ cm}^{-1}$ ,  $1377\text{ cm}^{-1}$ ), and a very low share of double bonds in molecules (FTIR:  $3071\text{ cm}^{-1}$ ), with a high content of mineral additives (FTIR:  $1034\text{ cm}^{-1}$ ).

The technological group of tree tar substances was distinguished on the basis of common features of examined materials: the content of esters ( $\text{COOR}$ ), carboxylic acids ( $\text{COOH}$ ) and their salts (carboxylates,  $\text{RCOO}^-$ ), the presence of mineral material and also reactions in organic solvents as well as thermal degradation. The division of analyzed materials presented below has been created according to a scheme suggested in earlier works (Langer, Pietrzak 2000: 411-414; Pietrzak 2010; Langer, Pietrzak 2011: 306-333; Pietrzak, Langer 2012: 175-184; Pietrzak 2010, 2012), which was altered and expanded due to the particular character of the analyzed substances.



Pietrzak 2010, 2012), w których ze względu na specyfikę analizowanych preparatów dokonano pewnych zmian i rozszerzeń.

Analizowany materiał dziegiowy o sygnaturach Sr 903 i Sr 904 zawiera wyłącznie organiczne kwasy nienasycone (FTIR:  $1710\text{ cm}^{-1}$ ). Wyniki badań w podczerwieni FTIR dowodzą, że są to pochodne dziegiu, które uzyskano z drewna. Świadczy o tym znaczny udział frakcji estrów kwasów karboksylowych (absorpcja około  $1734\text{ cm}^{-1}$ ) w stosunku do ich kwasów (absorpcja około  $1710\text{ cm}^{-1}$ ). Celuloza zawarta w drewnie ma inny skład i wyższą masę cząsteczkową, a występując w drewnie w większej ilości niż w korze powoduje zwiększenie zawartości estrów w produktach rozkładu termicznego (Surmiński 1996).

Surowcem do produkcji analizowanych preparatów było zatem drewno brzozy, co potwierdza absorpcja FTIR około  $884\text{ cm}^{-1}$  i  $730\text{ cm}^{-1}$  widoczna również we wzorcu brzozowym (Tab. 2; Ryc. 8b; 8c) (Ruthenberg, Weiner 1997; Regert, Vacher 2001; Regert, Rolando 2002). Natomiast brak absorpcji przy około  $\sim 860\text{ cm}^{-1}$ , (charakterystycznej dla wzorca sosnowego) wyklucza możliwość użycia drewna lub kory sosnowej do otrzymania badanych materiałów (Tab. 2; Ryc. 8a).

Obecność rodników organicznych stwierdzona w badaniach EPR (g około 2.0030 i  $\Delta H$  około 0.46 mT) świadczy jednoznacznie o organicznym charakterze obu objętych badaniami próbek (Ryc. 9). Natomiast sygnały o parametrach: g około 2,1014 i DH 50,68 mT odpowiadają obecności składników paramagnetycznych (substancji mineralnych pochodzących z przypadkowego zabrudzenia próbki) (Ryc. 10).

Z analizowanych preparatów (Sr 903 i Sr 904) pobrano materiał organiczny oraz wykonano roztwory chloroformowe poddając je rozdzielni na żelu krzemionkowym (Merck, 0,25 mm). Otrzymane wyniki porównano z rezultatami współcześnie otrzymanych wzorców dziegiu brzozowego (Db) i sosnowego (Ds). Fazę rozwijającą stanowiła mieszanina rozpuszczalników (heksan – czterochlorek węgla, w proporcji 5:1).

Wyniki chromatografii cienkowarstwowej wskazują, że niektóre substancje rejestrowane we współczesnych wzorcach smół drzewnych nie występują w próbce kopalnej (Ryc. 11), co jest wynikiem intensywnego ulatniania w trakcie otrzymywania i wtórnej obróbki termicznej, a także czynników zachodzących w ziemi w skali czasu.

Ze względu na brak frakcji diagnostycznych dla dziegiu sosnowego: nisko polarnej o współczynniku  $R_f$  około 0.80 oraz średnio polarnej o  $R_f$  około 0.46, użycie tego gatunku drzewa (drewna lub kory) należy

The analyzed tree tar material labelled with signatures Sr 903 and Sr 904 contains solely unsaturated organic acids (FTIR:  $1710\text{ cm}^{-1}$ ). The results of FTIR examination confirm that they are derived from tree tar which was made from wood. It is indicated by the significant share of esters of carboxylic acids (absorption of approx.  $1734\text{ cm}^{-1}$ ) in relation to the acids (absorption of approx.  $1710\text{ cm}^{-1}$ ). The cellulose found in wood has a different composition and higher molecular mass, and by its higher content in the wood than in the bark, it causes an increase in the percentage of esters in the products of thermal decomposition (Surmiński 1996).

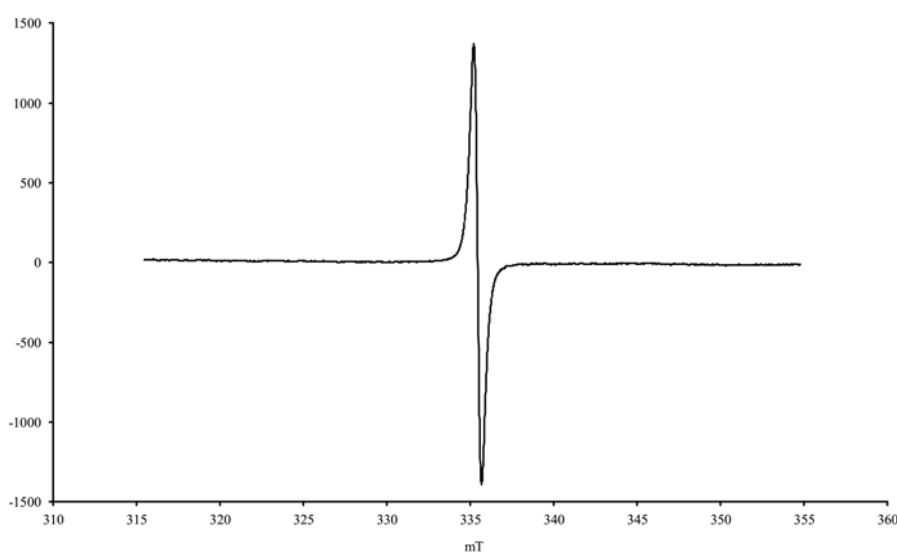
The results described above indicate that the raw material used to produce the analyzed substances was birch wood, which is confirmed by FTIR absorption of approx.  $884\text{ cm}^{-1}$  and  $730\text{ cm}^{-1}$  visible in the birch model (Table 2; Fig. 8b; 8c) (Ruthenberg, Weiner 1997; Regert, Vacher 2001; Regert, Rolando 2002). On the other hand, the lack of absorption at approximately  $860\text{ cm}^{-1}$  (characteristic for the pine model) excludes any possibility of using pine wood or bark for production of the analyzed materials (Table 2; Fig. 8a).

The presence of organic radicals detected in the course of EPR examination (g approx. 2.0030 and  $\Delta H$  approx. 0.46 mT) is evidence for organic character of both analyzed samples (Fig. 9). The signals of the following parameters: g approx. 2.1014 and DH 50.68 mT indicate the presence of paramagnetic ingredients (mineral substances which come from accidental contamination of the sample) (Fig. 10).

Organic material was extracted from the analyzed samples (Sr 903 and Sr 904) and chloroform solutions were prepared by separation on silica gel (Merck, 0.25 mm). The results were compared with the ones from current models of birch tar (Bt) and pine tar (Pt). The developing phase consisted of a mixture of solvents (hexane - carbon tetrachloride, in ratio 5:1).

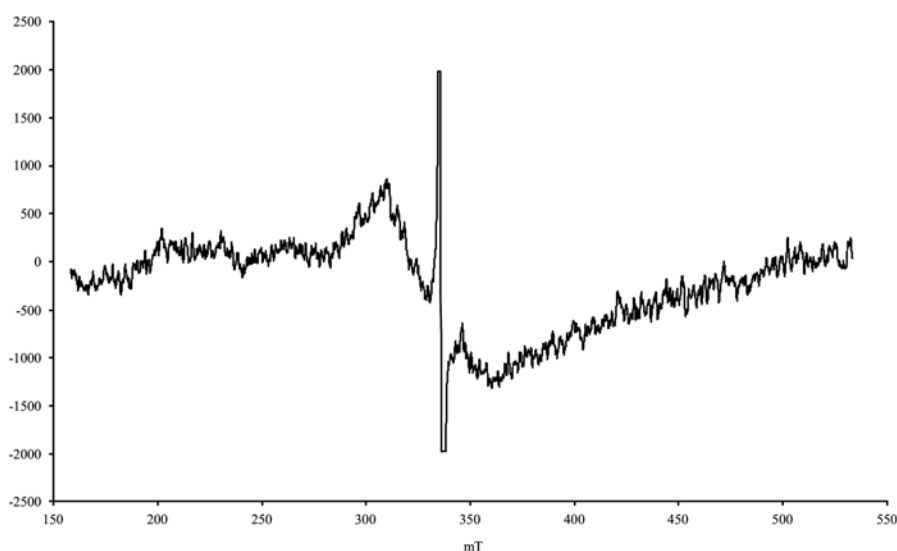
The results of thin-layer chromatography show that certain substances detected in the current models of tree tars are not found in the archaeological sample (Fig. 11), which is a consequence of evaporation during the production and secondary treatment, as well as the influence of post-depositional factors over time.

Due to the absence of fractions which are diagnostic for pine tar: of low polarity  $R_f$  of approx. 0.80 and of average polarity  $R_f$  of approx. 0.46, the use of this tree species (wood or bark) should be excluded. Nevertheless, its significant chemical similarity to birch tar must be stressed, and it is supported by the presence of a fraction of higher polarity if chloroform – methanol solvent (in ratio 10:1 or 5:1) is used. In different conditions



Ryc. 9. Widmo elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) – rodniki organiczne (próbka Sr 903)

Fig. 9. EPR spectrum – organic radicals (sample Sr 903)



Ryc. 10. Widmo elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) – składniki paramagnetyczne (próbka Sr 903)

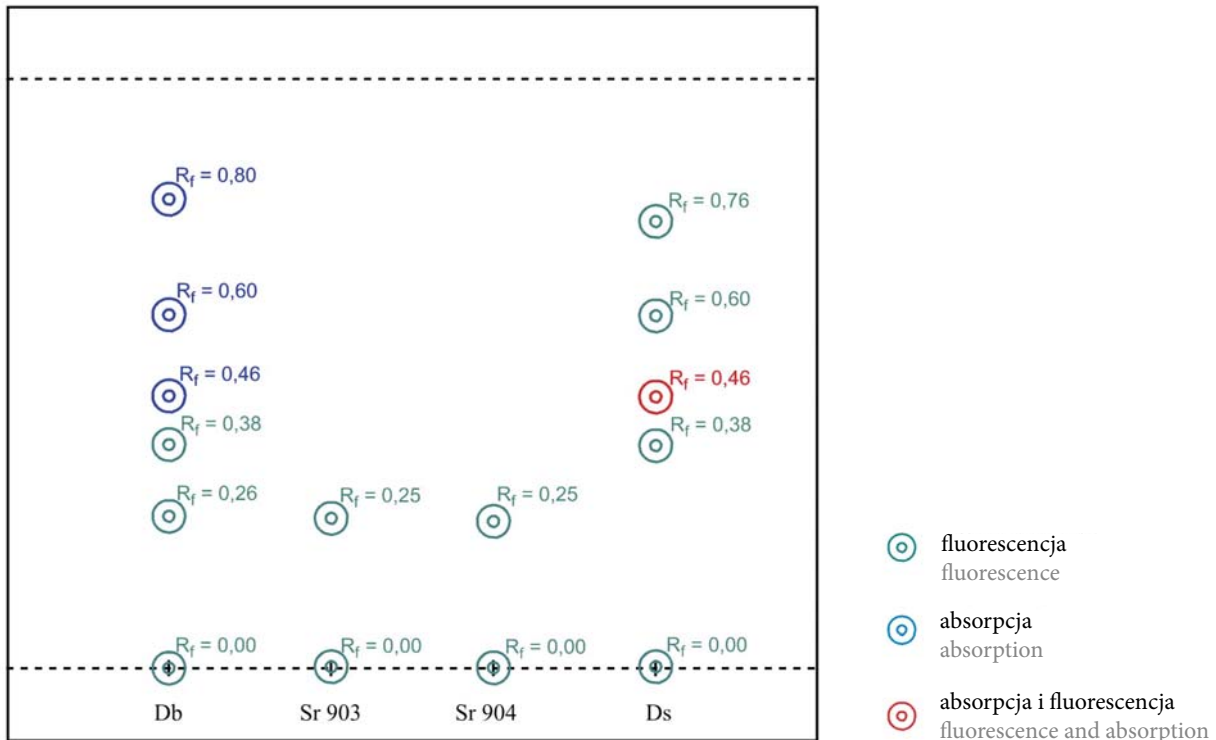
Fig. 10. EPR spectrum – paramagnetic ingredients (sample Sr 903)

wykluczyć. Zaakcentować należy jednak jej duże podobieństwo chemiczne do dziegciu brzożowego, co potwierdza obecność frakcji o wyższej polarności przy użyciu rozpuszczalnika o składzie chloroform – metanol w proporcji 10:1 lub 5:1. W odmiennych warunkach rozdzielu, gdzie fazą rozwijającą była mieszanina rozpuszczalników heksan – czterochlorek węgla w proporcji 5:1, za substancję diagnostyczną należy uznać substancję obecną również w dziegciu brzożowym o wartości współczynnika opóźnienia  $R_f = 0.25$ , która nie występuje w preparacie sosnowym (Ryc. 11).

W porównaniu z substancjami dziegciowymi grupy technologicznej I, analizowany materiał charakteryzuje się podwyższoną degradacją termiczną. Przejawem tych

of separation, when the developing phase consisted of another mixture of solvents (hexane – carbon tetrachloride in proportion 5:1), the diagnostic substance found in birch tar should be the one with  $R_f = 0.25$ , which is absent in pine substance (Fig. 11).

The analyzed material displays a higher degree of thermal degradation in comparison with tree tar substances from technological group I. This is shown by the fact that the substances do not melt in temperatures up to 300 °C, confirmed in the course of microscopic observation (Fig. 3-5, 7), and their reduced solubility in organic solvents (Table 1). The TLC tests indicated the presence of a fraction of  $R_f$  reaching approx. 0.25 (hexane – carbon tetrachloride, 3:1), corresponding to



Ryc. 11. Schemat analizy chromatograficznej (TLC) próbek archeologicznych Sr 903 i Sr 904 oraz wzorców współczesnych smół drzewnych w fazie rozwijającej heksan – czterochlorek węgla 5:1

Fig. 11. Scheme of chromatographic analysis (TLC) of archaeological samples Sr 903 and Sr 904, and of models of current tree tars in developing phase hexane – carbon tetrachloride 5:1

spostrzeżeń jest brak topnienia w przedziale temperatur do 300 °C potwierdzony w obserwacjach mikroskopowych (Ryc. 3-5, 7), a także ograniczona rozpuszczalność w rozpuszczalnikach organicznych (Tab. 1). Wykryta w badaniach TLC diagnostyczna frakcja o R<sub>f</sub> około 0.25 (heksan – czterochlorek węgla 3:1) odpowiadająca wzorcowej substancji brzozonej (Ryc. 11), świadczy o brzożowym pochodzeniu obu badanych próbek. Są to frakcje ciężkie dziegciu uzyskane podczas wtórnego przetwarzania materiału organicznego.

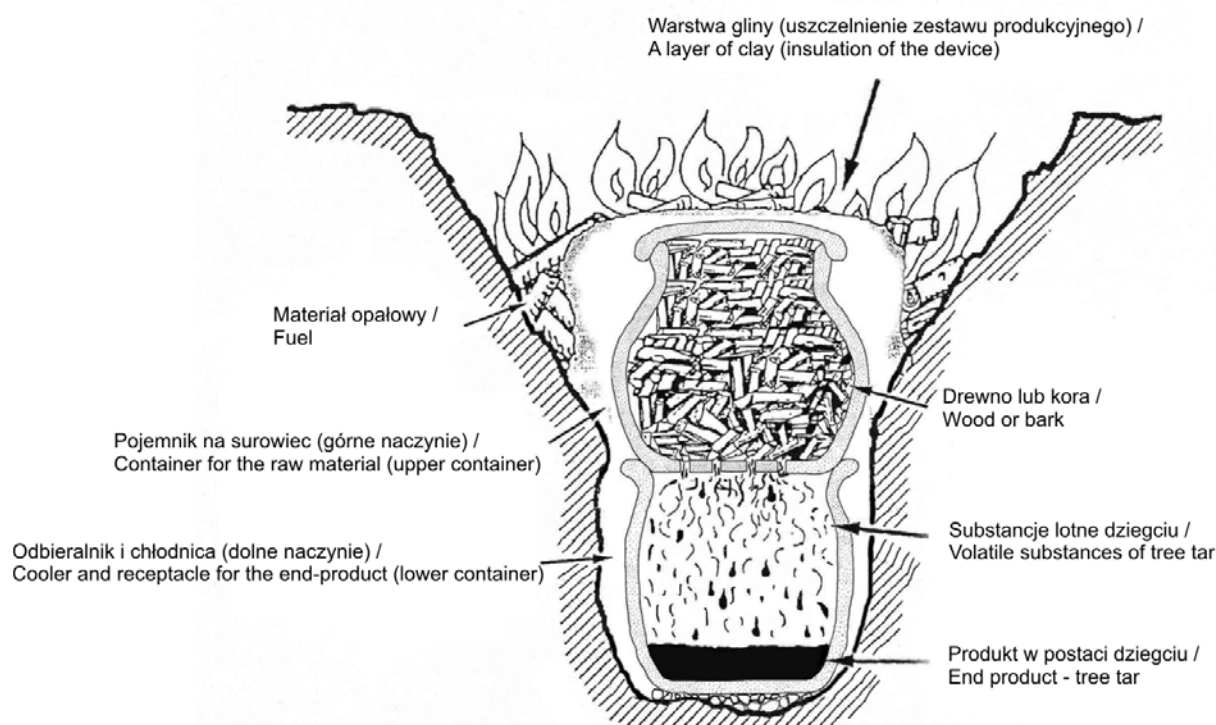
the model birch substance (Fig. 11), which confirms that both samples come from birch. These are heavy fractions of birch tar which emerge as a result of secondary treatment of organic material.

## Wnioski

Obie poddane badaniom laboratoryjnym substancje smoliste pochodzące z zewnętrznych powierzchni naczyń mają charakter organiczny i są produktami suchej destylacji drewna, reprezentującymi grupę technologiczną II substancji dziegciowych. Wykazują one podobny stopień degradacji termicznej reprezentowanej przez ciężkie frakcje substancji smolistych. W obu przypadkach mamy do czynienia najprawdopodobniej z intencjonalną obróbką termiczną materiału organicznego, zastosowanego jako warstwy barwiące lub uszczelniające. Zaobserwowana została również celowa modyfikacja badanych warstw organicznych poprzez

## Conclusions

Both analyzed tar substances sampled from vessel surfaces are organic and are products of dry distillation of wood. They represent technological group II of tree tar substances. They show a similar degree of thermal degradation represented by heavy fractions of tar substances. In both cases, this is most probably intentional treatment of organic material used as a colour or sealing coat. Intentional modification of the examined organic coats by means of thermal hardening was also detected. Despite a certain degree of thermal degradation of the samples, it was possible to study their FTIR spectra and notice signals of diagnostic substances indicating



Ryc.12. Schemat dwukomorowego zestawu do produkcji dziegiu

Fig. 12. Scheme of two-chamber apparatus for tar manufacture

utwardzenie termicznie. Mimo pewnego stopnia degradacji termicznej próbek z grupy technologicznej II, na widmach FTIR udało się odnotować sygnały substancji diagnostycznych wskazujących jednoznacznie na rodzaj surowca, z którego wytworzono badane materiały. Stan zachowania substancji organicznych pozwala stwierdzić, że surowcem, który mógł być wykorzystany do otrzymania smoły było drewno brzozone (charakterystyczna absorpcja FTIR około  $884\text{ cm}^{-1}$  i  $730\text{ cm}^{-1}$  widoczna również we wzorcu brzożowym - Tab. 2; Ryc. 8b; 8c). Substancje smoliste zostały naniesione na powierzchnie ceramiki najpewniej w celu lepszego uszczelnienia mikroporowatej struktury jej ścianek (walory użytkowe - Sr 903) lub do dekoracji zewnętrznej powierzchni naczynia (walory estetyczne - Sr 904). Zastosowanie zaawansowanej technologii modyfikacji warstwy organicznej (zabieg utrwalania termicznego) sprawiło, że pojemniki ceramiczne ze względu na takie właściwości mogły być stosowane między innymi do przechowywania i przetwarzania produktów płynnych. Ze względu na modyfikację termiczną mogły być również używane w wysokich temperaturach (np. w palenisku). Zastosowany zabieg silnego wygrzewania spowodował również zwiększenie ilości substancji wielkocząsteczkowych, co wpłynęło na większą trwałość termiczną substancji.

Interpretacja widm w podczerwieni (FTIR) preparatów Sr 903 oraz Sr 904 dowodzi, że są to pochodne dziegiu otrzymane z drewna, na co wskazuje znaczny

unequivocally the type of raw material which was used for manufacturing the examined substances. The state of preservation of the organic substances is sufficient to conclude that the raw material used for production of the tar was birch wood (characteristic absorption, FTIR of approx.  $884\text{ cm}^{-1}$  and  $730\text{ cm}^{-1}$  found also in the birch model - Table 2; Fig. 8b; 8c). The tar substances were most probably spread over the surfaces of the pottery in order to seal the microporous structure of its walls (functional value - Sr 903) or to decorate the outer surface of the vessel (aesthetic value - Sr - 904). The exploitation of an advanced technology to modify the organic coat (thermal hardening) meant that the pottery vessels, due to their particular features, could be used for storage and processing of liquid substances. As a consequence of thermal modification, they could also be utilized in high temperatures (e.g. in an hearth). The alteration resulting from heat treatment also caused an increase in the amount of substances of high molecular mass, which led to improved thermal stability.

The interpretation of FTIR spectra of samples Sr 903 and Sr 904 implies that they are derived from wood, which is indicated by the significant percentage of carboxylic acids fractions (absorption of approx.  $1710\text{ cm}^{-1}$ ). The cellulose found in wood has a different composition and a higher molecular mass, and by its higher proportion in wood than in bark it causes a rise in the share of esters of carboxylic acids in the products

udział frakcji kwasów karboksylowych (absorpcja około  $1710\text{cm}^{-1}$ ). Celuloza zawarta w drewnie ma inny skład i wyższą masę cząsteczkową, a występując tu w większej ilości niż w korze powoduje wzrost zawartości estrów kwasów karboksylowych w produktach rozkładu termicznego (Surmiński 1996). W porównaniu z substancjami dziegiowymi grupy technologicznej I, analizowane próbki charakteryzują się podwyższoną degradacją termiczną. Przejawem tych spostrzeżeń jest brak topnienia w przedziale temperatur do  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$  potwierdzona w obserwacjach mikroskopowych (Ryc. 3-5; 7), a także ograniczona rozpuszczalność w rozpuszczalnikach organicznych (Tab. 1). Wykryta w badaniach TLC diagnostyczna frakcja o  $R_f$  około 0.25 (heksan – czterochlorek węgla 3:1) odpowiadająca wzorcowej substancji brzozonej (Ryc. 11), świadczy o pochodzeniu obu badanych próbek. Są to frakcje ciężkie dziegiu uzyskane podczas wtórnego przetwarzania materiału organicznego.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują również na fakt, że zastosowana technologia produkcji należy do grupy o wyższym stopniu zaawansowania z użyciem zestawu dwunaczyniowego, z komorą reakcyjną i odbieralnikiem (Ryc. 12; Koško, Langer 1986; Józwiak, Langer, Pietrzak 2011; Józwiak i inni 2007). Brak zanieczyszczeń resztkami surowca (kory czy drewna), których obecności nie odnotowano nawet w badaniach przy użyciu mikroskopii optycznej PZO potwierdza wniosek o wysokiej czystości badanych preparatów (Ryc. 3-7).

Badane materiały organiczne są w różnym stopniu przekształconymi termicznie warstwami smoły. Zauważalna jest charakterystyczna tendencja takiej modyfikacji w ramach tej samej II grupy technologicznej.

Technologia wytwarzania badanych smół drzewnych ze stanowisk 3 i 6 w Supraślu oraz ich aplikacji jako warstw barwiących i uszczelniających nawiązuje wprost do wcześniej rozpoznanych materiałów ceramicznych ze stanowiska 1 w Chwalimiu, gm. Kargowa, pow. Zielona Góra, woj. lubuskie (Józwiak, Langer, Pietrzak 2001; Józwiak i inni 2007), identyfikowanych z horyzontem linińskim 2 wg B. Józwiaka (Józwiak 2003, s. 199-201).

Posługiwanie się zaawansowaną, jak na owe czasy, technologią wytwarzania smół drzewnych z zastosowaniem reaktora dwukomorowego z oddzielnym naczyniem do odbioru produktu oraz znajomość modyfikacji nanoszonych warstw (np. utwardzanie termiczne) świadczy, że społeczności ze stanowisk 3 i 6 w Supraślu reprezentowały najpewniej wyższy poziom technologiczny niż ugrupowanie z Chwalimia. Te pierwsze były w stanie wytworzyć i zmodyfikować smoły drzewne, a następnie nanieść je w postaci dużo cieńszych warstw, a to wymagało większego „zaawansowania technologicznego”

of thermal decomposition (Surmiński 1996). In comparison to the tree tar substances in technological group I, the analyzed samples display a higher level of thermal degradation. This is indicated by the absence of melting in the range of temperatures reaching  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ , confirmed by means of microscopic examination (Fig. 3-5; 7), and also by the reduced solubility in organic solvents (Table 1). The diagnostic fraction of  $R_f$  of approx. 0.25 (hexane – carbon tetrachloride 3:1), detected by TLC tests and corresponding with the model birch substance (Fig. 11), implies that both samples were derived from birch. These are heavy tree tar fractions formed by secondary treatment of the organic material.

The results of the analysis also indicate the fact that the manufacture technology belongs to the group of relatively highly advanced ones, requiring the use of two-chamber device which consists of a reactor chamber and receptacle (Fig. 12; Koško, Langer 1986; Józwiak, Langer, Pietrzak 2011; Józwiak et al. 2007). The absence of contamination with remains of the raw material (bark or wood), which was confirmed even by examination under the polarized optical microscope (PZO), supports the conclusion that the substances represented a high level of purity (Fig. 3-7).

The analyzed organic materials are layers of tar, subjected to different levels of thermal modification. A characteristic tendency of thermal modification within the same technological group II can be observed.

The technology of the manufacture of tree tars recovered at sites 3 and 6 in Supraśl and their application as colour and sealing coats is directly related to pottery materials from site 1 in Chwalim, Kargowa municipality, Zielona Góra county, Lubusz Voivodeship, which were identified in the past (Józwiak, Langer, Pietrzak 2001; Józwiak et al. 2007), with represents materials associated with the Linin Horizon 2 according to B. Józwiak (Józwiak 2003, pp. 199-201).

Exploitation of an advanced, in those times, technology of tree tar manufacture with the use of two-chamber reactor equipped with a separate receptacle for the ready product and the knowledge of the modifications of applied coats (e.g. thermal hardening) indicates that the people from sites 3 and 6 in Supraśl most probably represented a higher technological level than the group from Chwalim. The former knew how to manufacture and modify tree tars, and then spread them in the form of much thinner layers, which required being more “technologically advanced”.



## Bibliografia

## References

- JÓZWIAK, B., 2003. *Spółeczności subneolitu wschodnioeuropejskiego na Niżu Polskim w międzyrzeczu Odry i Wisły*. Poznań.
- JÓZWIAK, B., LANGER, J., J., PIETRZAK, S., 2001. Przyczynek do studiów nad wytwarzaniem i stosowaniem smół drzewnych wśród społeczności kultury niemeńskiej. *Sprawozdania Archeologiczne* 53, 403-415.
- JÓZWIAK, B., KOBUSIEWICZ, M., LANGER, J., J., PIETRZAK, S., 2007. From the studies on manufacturing and utilization of timber tar in Niemen Culture. *Sprawozdania Archeologiczne* 58, 355-375.
- KOŚKO, A., LANGER, J., J., 1986. Z badań nad wytwarzaniem i użytkowaniem dziegiu w neolicie. *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej* 34 (4), 587-600.
- LANGER, J., J., PIETRZAK, S., 2000. Wytwarzanie i zastosowanie dziegiu w kulturach późno neolitycznych. In: A. KOŚKO, ed. *Archeologiczne badania ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego III*, 4. Poznań, 411-414.
- LANGER, J., J., PIETRZAK, S., 2004. Pozostałości smół drzewnych na ceramice. In: J. KABACIŃSKI, I. SOBKOWIAK-TABAKA, eds. *Komorniki. Chata ludności kultury pucharów lejkowatych*. Poznań, 100-117.
- LANGER, J., J., PIETRZAK, S., 2011. Badania fizykochemiczne substancji organicznych ze ścianek naczyń kręgu trzcinickiego z Polesia, gm. Łyszczowice, woj. łódzkie, stan. 1. In: J. GÓRSKI, P. MAKAROWICZ, A. WAWRUSIEWICZ, eds. *Osady i cmentarzyska społeczności trzcinickiego kręgu kulturowego w Polesiu, stan. 1, woj. łódzkie*, I. Łódź, 306-333.
- LANGER, J., J., PIETRZAK, S., 2012. Badania archeometryczne substancji smolistych na stanowisku 6 w Marwicach. In: A. RÓŻAŃSKI, S. PIETRZAK, eds. *Studia i materiały nad najdawniejszymi dziejami Równiny Gorzowskiej. Wczesne Średniowiecze*. Poznańskie Studia Archeologiczne V. Poznań, 70-116.
- PIETRZAK, S., 2010. *Zastosowanie i technologie wytwarzania dziegiu wśród społeczeństw międzyrzecza Dniepru i Łaby od VI do II tysiąclecia BC*. Poznań.
- PIETRZAK, S., 2012. Wood Tar in the Dnieper and Elbe Communities: VI – II Millenium BC. *Baltic Pontic Studies* 17. Poznań.
- PIETRZAK, S., LANGER, J., J. 2012. Badania archeometryczne substancji organicznej z fragmentu naczyń ceramicznego z osady w Janowie Pomorskim 1. In: M. BOGUCKI, M. F. JAGODZIŃSKI, eds. *Studia Nad Truso, Janów Pomorski, stan. 1, I,1. Od paleolitu do wczesnego okresu wędrówek ludów*. Elbląg, 176-184.
- REGERT, M., ROLANDO, CH., 2002. Identification of Archaeological Adhesives Using Direct Inlet Electron Ionization Mass Spectrometry. *Analytical Chemistry* 74 (5), 965-975.
- REGERT, M., VACHER, S., 2001. Des adhésifs organiques sur un site de La Tène au Grand Aunay. *Archéopages* 4, 20-29.
- RUTHENBERG, K., WEINER, J., 1997. „Tarry Substance” from the Wooden Bandkeramik Well of Erkelenz – Kückhoven (Northrhine – Westphalia, FRG). Discovery and Analysis. In: W. BRZEZIŃSKI, W. PIOTROWSKI, eds. *Proceedings of the First International Symposium on Wood Tar and Pitch*. State Archaeological Museum. Warszawa, 29-34.
- SURMIŃSKI, J., 1996. *Kora, budowa anatomiczna, skład chemiczny, możliwości wykorzystania*. Poznań.

# 10. Wyniki analiz traseologicznych

## 10. Results of use-wear analyses

Katarzyna Pyżewicz

Analizom mikroskopowym poddano zróżnicowaną pod względem typologicznym i surowcowym grupę artefaktów kamiennych. Podstawowym celem przeprowadzonych studiów było uzyskanie odpowiedzi na pytania dotyczące sposobu potraktowania wytworów - czy znalazły zastosowanie w codziennych czynnościach, czy też związane były z inną sferą aktywności ugrupowań schyłkowoneolitycznych i z początku epoki brązu. Zagadnienie to jest szczególnie interesujące, ze względu na kontekst odnalezienia poszczególnych artefaktów. Większość z nich wiązana jest z obiektem 1, interpretowanym przez autorów badań wykopaliskowych jako efekt podjętych czynności obrzędowo-funeralnych przez ugrupowania Pucharów Dzwonowatych. Pozostałe przeanalizowane wytwory łączone są z subneolitycznym kontekstem mieszkalnym lub gospodarczym oraz depozytem obrzędowym.

W trakcie mikroskopowych badań śladów użytkowania narzędzi posłużono się standardowym instrumentarium. Analizy przeprowadzono przy zastosowaniu mikroskopu metalograficznego, użyto powiększeń rzędu 50x, 100x, 200x (por. m.in. Keeley 1980). W celu oczyszczenia powierzchni krzemienych użyto detergentu z ciepłą wodą oraz acetonu. Interpretacja uzyskanego obrazu mikroskopowego powierzchni wytworów dokonana została na podstawie wyników badań eksperymentalnych, przeprowadzonych we wcześniejszych latach przez autorkę opracowania oraz w odniesieniu do literatury przedmiotu – badań dotyczących zmian powierzchni krzemienych powstałych w efekcie działalności czynników podepozycyjnych (m.in. Plisson, Mauger 1988; Van Gijn 1990, s. 51-53; Kamińska, Szymczak 1994; Levi Sala 1993; 1996; Howard 1999; Burrioni, Donahue, Pollard 2002; Kamińska-Szymczak 2008) technologicznych (Ibáñez, Gonzáles, Lagüera, Gutiérrez 1990; Vergès, Andreu 2011) i użytkowych (m.in. Keeley 1980; Moss 1983; Vaughan 1985; Anderson-Gerfaud 1988; Juel Jensen 1988; 1994; Korobkova 1999; Małecka-Kukawka 1999; 2001; Rots 2003; 2008a; 2008b; 2010; Pyżewicz 2013).

A group of stone artefacts, diverse in terms of typology and raw material, was subjected to microscopic analysis. The basic aim of this study was to reconstruct the manner in which they were exploited – whether they served to perform daily work, or were related to another sphere of activity of the people living at the end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age. This issue is particularly intriguing due to the context in which the artefacts were discovered. Most of them are connected with feature 1, interpreted by the scholars involved in the examination of the excavated materials as the effect of ritual-funeral activities of the Bell Beaker people. Other analyzed artefacts are associated with sub-Neolithic housing or economic context and a ritual deposit.

The examination was performed with a standard selection of instruments. A metallographic microscope was utilized for the analysis, magnifications of 50x, 100x, and 200x were used (cf. e.g. Keeley 1980). The flint surfaces were cleaned with warm water and detergent, as well as acetone. The microscopic image of the artefacts was interpreted on the basis of experimental analysis performed by the author in preceding years and with reference to literature related to the subject – the study of changes found on flint surfaces effected by post-depositional factors (e.g. Plisson, Mauger 1988; Van Gijn 1990, pp. 51-53; Kamińska, Szymczak 1994; Levi Sala 1993; 1996; Howard 1999; Burrioni, Donahue, Pollard 2002; Kamińska-Szymczak 2008), technological factors (Ibáñez, Gonzáles, Lagüera, Gutiérrez 1990; Vergès, Andreu 2011), and those related to the exploitation of the artefact (e.g. Keeley 1980; Moss 1983; Vaughan 1985; Anderson-Gerfaud 1988; Juel Jensen 1988; 1994; Korobkova 1999; Małecka-Kukawka 1999; 2001; Rots 2003; 2008a; 2008b; 2010; Pyżewicz 2013).

## Supraśl stan. 3. Obiekt 1

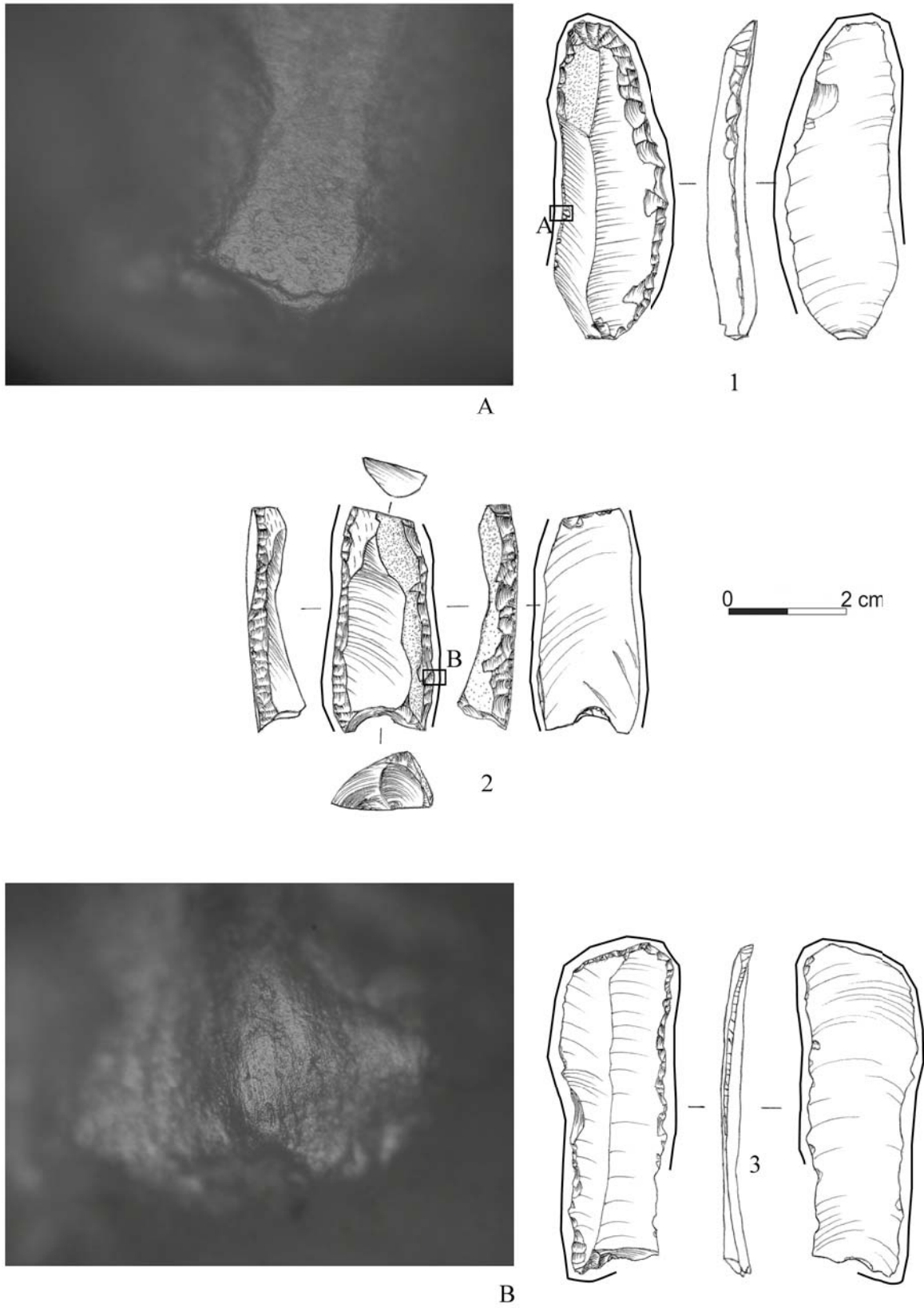
Z obiektu o charakterze obrzędowo-funeralnym do analiz mikroskopowych przeznaczono 11 przedmiotów krzemianych oraz 7 wytworów wykonanych z innego typu skał. Spośród nich tylko część odznaczała się zachowanymi mikroskopowymi śladami związanymi z formowaniem artefaktów lub ich użytkowaniem. Częściowo jest to spowodowane złym stanem zachowania niektórych okazów krzemianych – ich powierzchnia pokryta została błyszczącą patyną w różnym stopniu rozwoju, niekiedy mocno ingerującą w pierwotną strukturę surowca, przez co niszczącą potencjalne ślady użytkowe. Natomiast w przypadku okazów ukształtowanych z piaskowca, amfibolitu, ortoamfibolitu oraz granitognejsu, analiza traseologiczna została mocna ograniczona ze względu na strukturę surowca. Gruboziarnistość wymienionych typów skał, powoduje, że możliwość zachowania zniszczeń użytkowych oraz ich czytelność jest znacznie mniejsza w porównaniu do wytworów z krzemienia. W takich przypadkach potencjalne wybłyszczenie funkcjonalne jest niezbyt intensywne i mniej charakterystyczne, a poprawna interpretacja śladów mikroskopowych jest mocno utrudniona (por. Knutsson 1988a, 1988b; Plisson, Mauger 1988, s. 9). Biorąc pod uwagę wymienione ograniczenia poniżej przedstawione zostały wyniki przeprowadzonych analiz.

Trzy okazy – wióry retuszowane (typologicznie zaliczane niekiedy jako noże) odznaczają się wyraźnymi śladami kontaktu z tuszą zwierzęcą (Ryc. 1). W przypadku pierwszego z opisywanych okazów (Ryc. 1:2B) intensywne wyświecenie związane z obróbką skóry rozciąga się wzdłuż całej długości obu dłuższych krawędzi zaretuszowanych. O rodzaju wykonywanej czynności przekonują zarejestrowane liczne ślady liniowe, które odzwierciedlają trajektorię wykonywanych ruchów. Poprzeczne ułożenie zarysowań względem krawędzi pracującej sugeruje, że przy pomocy danego wiórowca oskrobywano skórę. Na tej podstawie można uznać, że intencjonalny retusz obu krawędzi bocznych związany był z celowym zatepieniem części pracującej, w celu uniknięcia uszkodzenia obrabianego materiału. Dwa kolejne wiórowce (Ryc. 1:1A, 3) zostały nieco zmodyfikowane poprzez działalność czynników podepozycyjnych. Jednak ich krawędzie, zarówno te intencjonalnie zaretuszowane, jak i odznaczające się wyłącznie nieregularnymi negatywami wykruszeń użytkowych, pokryte są nieco zniszczonymi mikroskopowymi śladami użytkowymi, występującymi pod postacią wyświeceń, których forma jest zróżnicowana. Miejscami przypominają te powstałe w efekcie kontaktu z kośćmi, a niekiedy skórą. Najbardziej uprawomocnioną

## Supraśl site 3. Feature 1

11 flint artefacts and seven objects made of different types of rock from the ritual-funerary feature were assigned for microscopic analysis. Only some of them displayed marks related to their shaping or use. It is partially caused by the poor state of preservation of some flint objects – their surfaces were covered by glossy patina at different stages of development, sometimes significantly altering the primary structure of the raw material and thus damaging potential use marks. In the case of specimens made of sandstone, amphibolite, orthoamphibolite, and granite-gneiss, the use-wear analysis was very limited owing to the structure of the raw material. Coarse granulation of these types of rock is a factor which leads to reduced possibility of preservation of use marks and of their less distinct character in comparison to flint artefacts. In such cases, potential polish is not very strong and less characteristic, consequently, proper interpretation of microscopic marks is much more difficult (cf. Knutsson 1988a, 1988b; Plisson, Mauger 1988, p. 9). Taking this limitation into account, results of the analyses are presented below.

Three specimens – retouched blades (typologically sometimes classified as knives) display clear marks of contacts with animal carcass (Fig. 1). In the case of the first of these, (Fig. 1:2B) the intensive polish associated with hide processing stretches along the whole length of both retouched edges. The type of activity performed with the object is suggested by numerous linear marks which reflect the trajectory of motion. The layout of the scratches, perpendicular to the cutting edge, implies that this regularly retouched blade was used to scrape hides. On that basis it can be concluded that the intentional retouch of both edges was connected with purposeful blunting of the working edge in order to avoid damaging the animal material. Another two regularly retouched blades (Fig. 1:1A, 3) were slightly modified by post-depositional factors. Nevertheless, their edges, both those intentionally retouched, and the ones showing solely irregular negatives of chipping resulting from use, are covered with somewhat damaged microscopic use marks in the form of polish of diverse shapes. In some places, they resemble the ones which appear as a consequence of contact with bones, in other, they look like marks left after contact with skin. The most viable interpretation of this type of marks is that they resulted from handling animal carcass, division of carcass or cutting soft tissue together with bones.



Ryc. 1. Supraśl 3. 1-3 – wióry retuszowane; A-B – ślady obróbki tuszy zwierzęcej (A- pow. 100×; B - pow. 200×)

Fig. 1. Supraśl 3. 1-3 –retouched blades; A-B –marks left after butchery of animal carcass (A- mag. 100×; B -mag. 200×)

interpretacją tego typu oznak, jest ta, że powstały one w efekcie obróbki tuszy zwierzęcej, ćwiartowania czy też cięcia tkanki miękkiej wraz z kośćmi.

Dwie przeanalizowane formy grocików nie odznaczają się śladami użytkowymi. Pierwsza z nich, to półfabrykat niewielkiej formy bifacjalnej. Jej powierzchnia nie została w żaden sposób zniszczona podepozycyjnie, w związku z tym, z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że okaz ten został zdeponowany przed jego użyciem. Natomiast druga forma – oblamany grocik, na niewielkiej części powierzchni ma zachowane ślady szlifowania przykryte częściowo przez negatywy retuszu. Szlif ten najpewniej jest związany z półsurowcem, jaki został przeznaczony na ukształtowanie opisanego wytworu – był to najprawdopodobniej odłupek z siekiery. Dodatkowo, na powierzchni całego grocika zauważalne są drobne starcia czy też niecharakterystyczne wyświecenia wystających partii, co może być związane z przetrzymywaniem jego w jakiegoś typu pojemniku (szczegółowe rozważania dotyczące tej kwestii zaprezentowane zostały w dalszej części opracowania), aczkolwiek ślady te są na tyle niedystynktywne, że nie należy również wykluczyć efektów działalności czynników podepozycyjnych.

Wszystkie przeanalizowane łuszczyce (4 sztuki) nie odznaczają się jakimikolwiek śladami, które można by wiązać z kontekstem użytkowym. Ich powierzchnie są pozbawiane wyraźnych śladów podepozycyjnych, więc z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że okazy te nie były wykorzystane w codziennych pracach.

Dwa ostatnie przedmioty krzemienne zostały silnie zmodyfikowane, pokryte intensywną błyszczącą patyną, przez co przeprowadzenie poprawnej analizy traseologicznej nie było możliwe.

Problematycznymi w ocenie pod kątem funkcjonalnym są wytwory kamienne – siekierka, wkładki, fragment narzędzia określonego jako nóż oraz potencjalny prostownik. Powody trudności w interpretacji obrazu mikroskopowego wspomniane zostały we wcześniejszej części opracowania. Na wyróżnionych przedmiotach nie zachowały się wyświecenia, które można by powiązać z ich użytkowaniem czy oprawą. Powierzchnie wszystkich opisywanych w tej części opracowania wytworów nie odznaczają się jakimikolwiek deformacjami podepozycyjnymi mającymi wpływ na rzetelność analizy traseologicznej. Natomiast na każdym przedmiocie widoczne są wyraźne ślady linowe, które łączyć należy z finalną obróbką artefaktów.

Na pierwszym z wymienionych wytworów – siekierce, ślady gładzenia widoczne są na całym okazie (Ryc. 2). Morfologia i ukierunkowanie śladów linowych,

Two analyzed forms of arrowheads display no use marks. One of them is a half-product of a small bifacial form. Its surface shows no traces of post-depositional damage, therefore, it can be assumed that the specimen was deposited before being used. However, the other form – a small arrowhead, displays preserved marks of polishing partially covered by the negatives of retouch. This polishing is most likely related to the blank which was used to shape the artefact – most probably it was a flake from an axe. Additionally, minor abrasions or uncharacteristic polish of protruding parts can be seen on the whole surface of the arrowhead. This could be connected with storing of the artefact in a type of container (detailed discussion of this issue is presented further on in this text), yet these marks are so indistinctive that the effects of processes depending on post-depositional factors cannot be excluded.

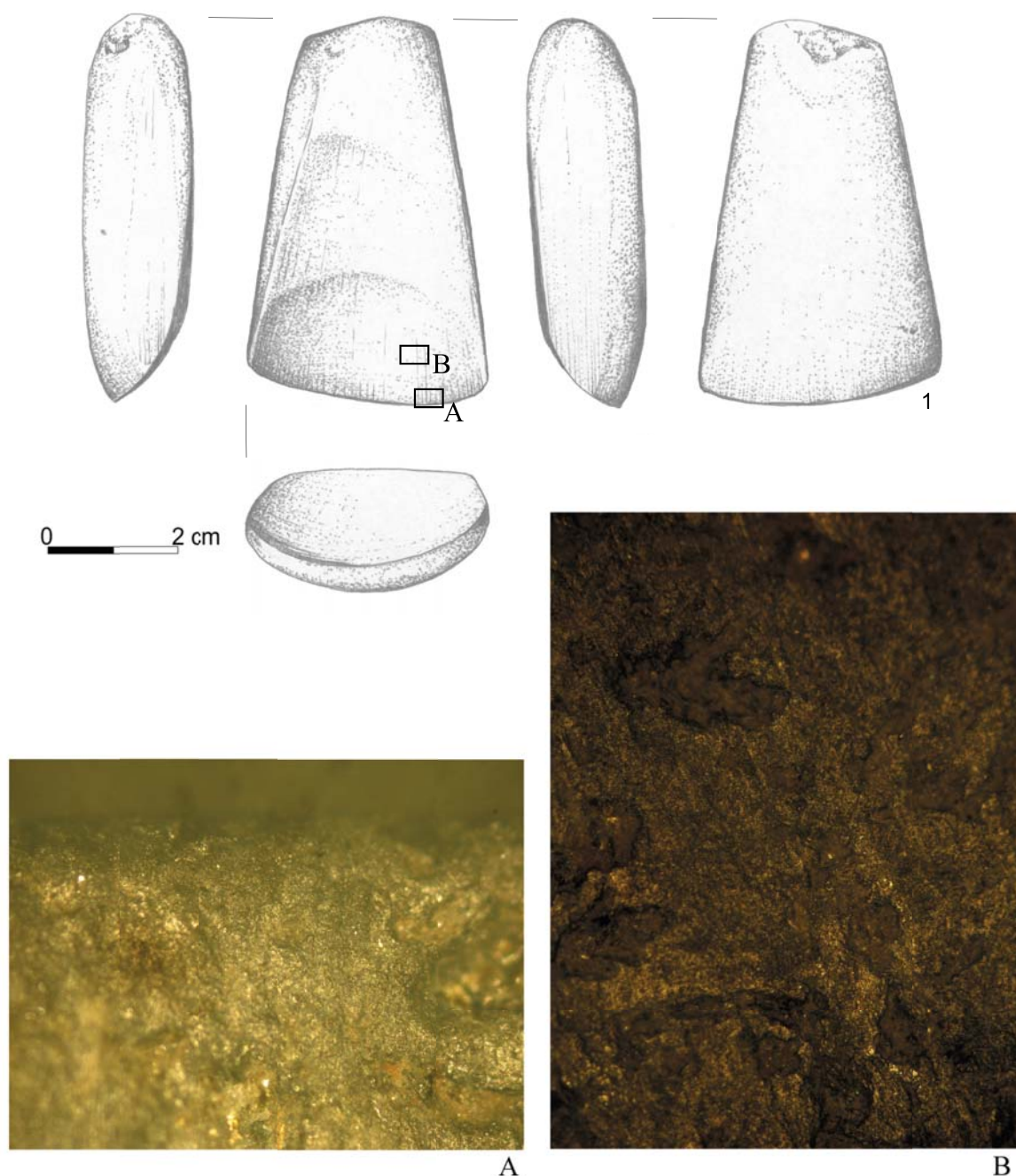
The analyzed splintered pieces (four items) bear no marks which could be associated with any context of use. Their surfaces are free of clear post-depositional marks, therefore, it is highly likely that these artefacts were not used in daily work.

The remaining two flint objects were strongly modified, they were covered with strong glossy patina and consequently proper use-wear analysis could not be performed.

The estimation of the functions of the stone artefacts – axe, inserts, fragment of the tool identified as knife and the potential arrow straightener is a greater challenge. The reasons for the difficulty of interpretation of their microscopic images have already been stated. There is no preserved polish on these specimens which could be associated with their use or hafting. It must be added that the surfaces of all of the artefacts described in this section are devoid of any post-depositional deformations which could influence the quality of use-wear analysis. Nevertheless, all these objects display clear linear marks which should be associated with final shaping of the specimens.

Marks of polishing can be seen on the first of the artefacts – axe, they are present on the whole surface (Fig. 2). The morphology and direction of the linear marks indicates the trajectory of the motions performed by the craftsman – mainly towards the left end of the cutting edge. This is characteristic for right-handed people, if it is assumed that the tool was polished with the working edge directed forward – such an attitude is typical of the polishing craftsman, which is confirmed by experimental (Pyżewicz *et al.* in print) and ethnographic studies (Hampton 1999). Moreover, it can be concluded that the axe was polished in several stages.





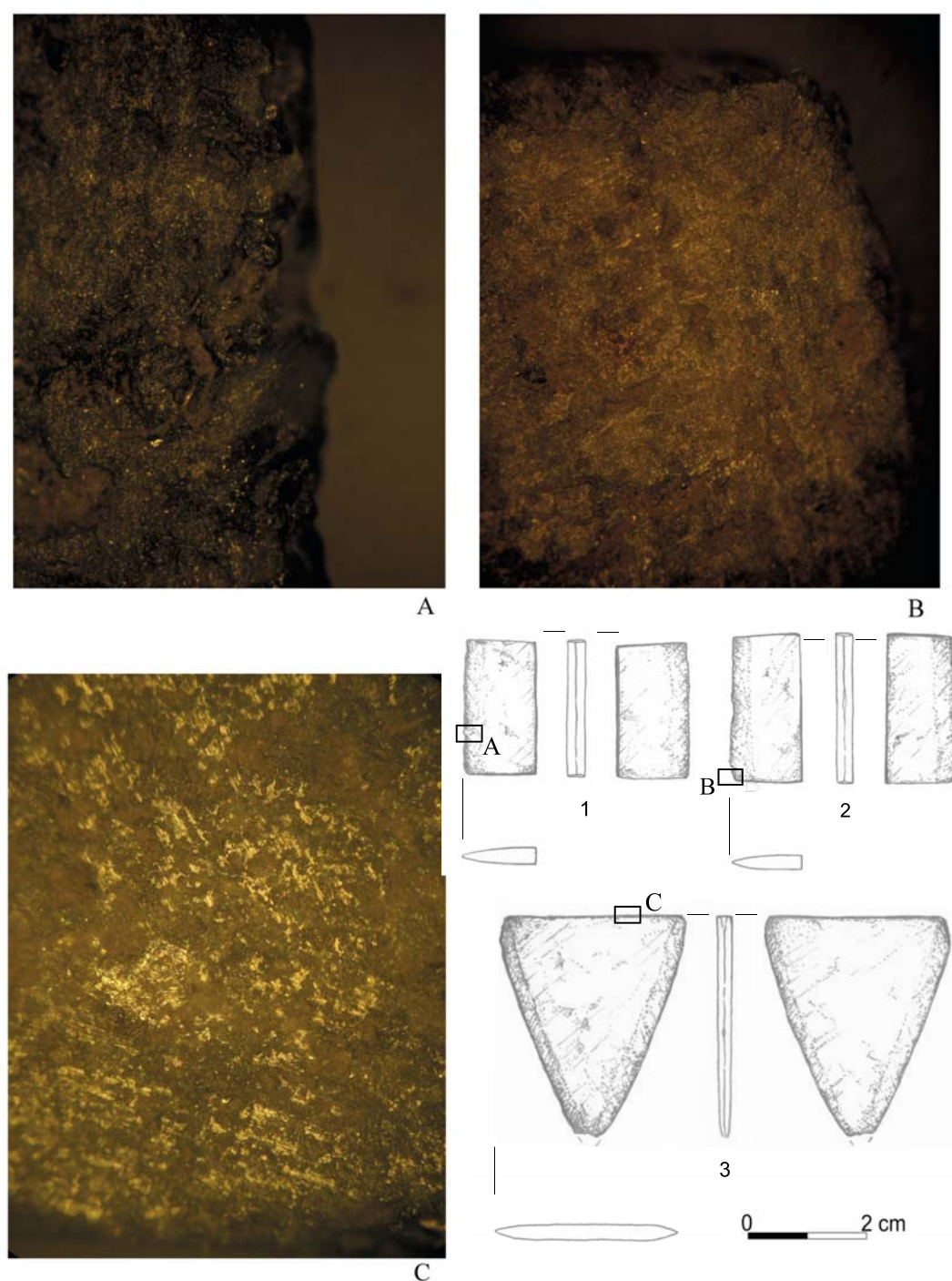
Ryc. 2. Supraśl 3.1 – siekiera kamienna; A-B – ślady technologiczne (pow. 50x)

Fig. 2. Supraśl 3.1 –stone axe; A-B –technological marks (mag. 50x)

wskazuje na trajektorię wykonywanych ruchów przez osobę szlifującą – głównie w kierunku lewego krańca ostrza (co charakterystyczne jest dla osób praworęcznych, przy założeniu, że gładzono narzędzie ostrzem do przodu – postawa taka jest typowa dla szlifierza, na co wskazują badania eksperymentalne (Pyżewicz *et al.* w druku) i etnograficzne (Hampton 1999). Dodatkowo, można stwierdzić, że siekierka szlifowana była kilkietapowo. Na części środkowej ślady linowe są dłuższe, szersze i bardziej głębokie, natomiast przy ostrzu zarysowania są drobniejsze, płytsze i bardziej prostopadłe do krawędzi pracującej. Przesłanki te sugerują,

The linear marks in the middle part are longer, wider, and deeper, but near the cutting edge the lines are finer, more shallow, and closer to being perpendicular to the cutting edge. These facts imply the use diverse tools to shape the artefact (e.g. different types of grinding/polishing boards) – these kinds of observations were made in the course of experimental studies (Madsen 1984; Pyżewicz *et al.* in print).

A similar set of changes was observed on all the inserts (Fig. 3). They display polishing marks which are usually parallel to the axis of symmetry of the objects, or strongly oblique in the middle part and more



Ryc. 3. Supraśl 3. 1-3 – wkładki kamienne; A-C – ślady technologiczne (pow. 50x)

Fig. 3. Supraśl 3.1-3 – stone inserts; A-C – technological marks (mag. 50x)

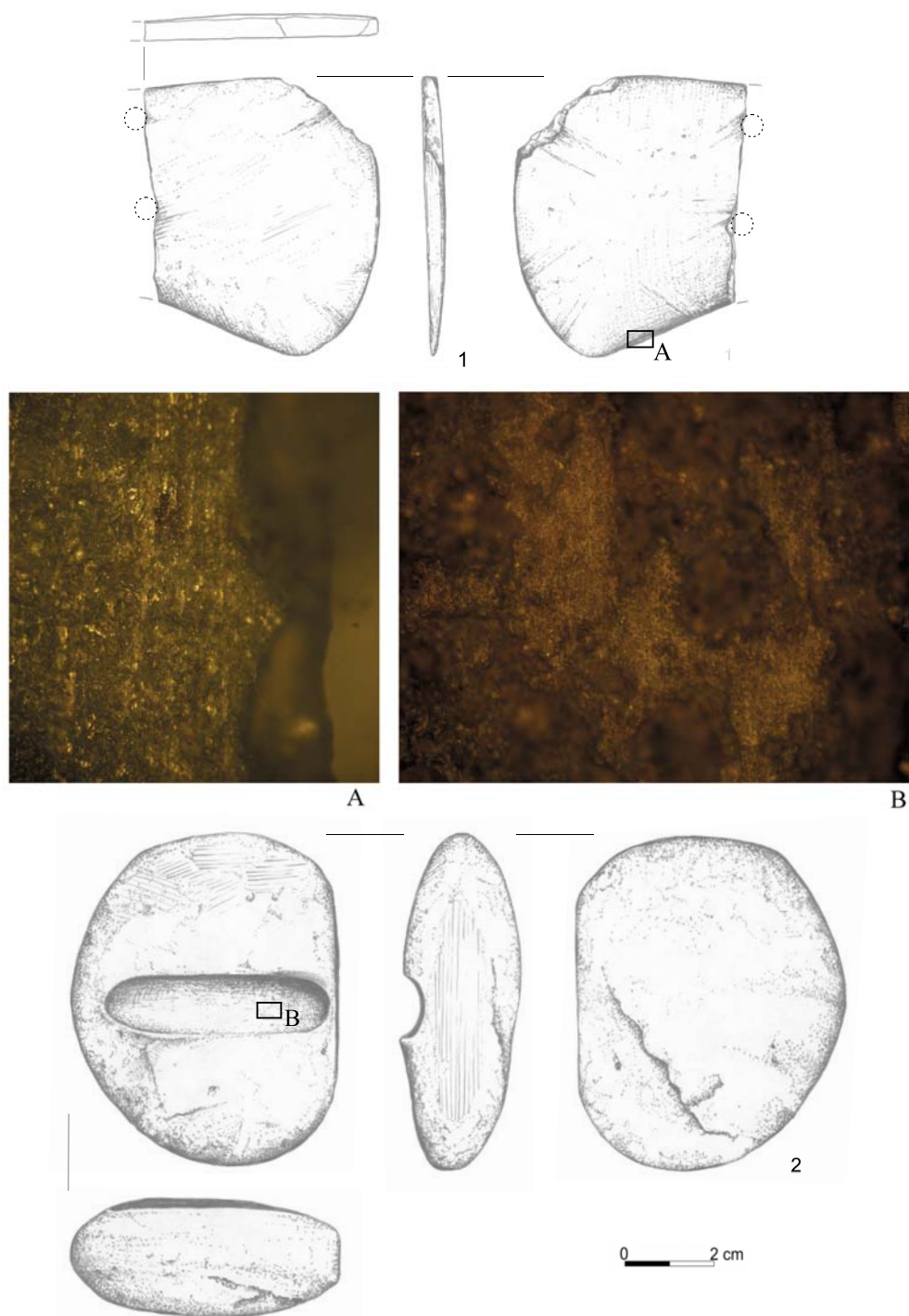
że przy obróbce obu części zastosowano zróżnicowane instrumentarium narzędziowe (np. różnego typu płyty szlifierskie) – tego typu obserwacje poczyniono w trakcie przeprowadzania badań eksperymentalnych (Madsen 1984; Pyżewicz *et al.* w druku).

Podobny zestaw zmian zaobserwowany został na wszystkich wkładkach (Ryc. 3). Odznaczają się one śladami szlifowania, które zazwyczaj ułożone są równoległe względem osi symetrii okazów lub diagonalnie w części środkowej, a przy krawędziach bardziej równoległe do

parallel to them next to the edges. The morphology of both types of polishing is comparable, therefore, it can be supposed they were effected with a similar set of tools. Unfortunately, it cannot be established whether any of those marks could also be associated with daily use of the inserts.

The artefact identified by the authors as a fragment of knife displays traces of polishing in multiple directions (Fig. 4:1A). Linear deformations are transverse, parallel, and directed towards the middle, the last of which have





Ryc. 4. Supraśl 3.1 – fragment noża, 2 – prostownik do strzał; A – ślady technologiczne (pow. 50x); B – ślady użytkowe? (pow. 100x)

Fig. 4. Supraśl 3.1 – fragment of a knife, 2 – arrow straightener; A – technological marks (mag. 50x); B – use marks? (mag. 100x)

nich. Morfologia obu typów szlifów jest podobna, więc można domniemywać, że wykonywane były przy zastosowaniu podobnego instrumentarium. Niestety, trudno stwierdzić, czy któreś z zaobserwowanych śladów liniowych można również wiązać z użytkowaniem wkładek.

Wytwór określony przez autorów badań jako fragment noża, odznacza się wielokierunkowymi śladami szlifowania (Ryc. 4:1A). Deformacje linowe będą zarówno poprzecznie, równoległe oraz dośrodkowo,

the biggest influence on the structure of the specimen. Like in the previous case, it is not certain whether any of these lines can be related to the use of the artefact.

The final stone specimen – the potential arrow straightener (Fig. 4:2), was polished in a few places on its convex portions. The most interesting part – an oblong groove shows linear marks parallel to the course of the depression as well as superficial polish and abrasions of convex structures (Fig. 4B),

z tym, że ostanie z wymienionych najbardziej ingerują w strukturę wytworu. Również w tym przypadku nie ma pewności, czy któreś z zarysowań mogą być związane z użytkowaniem przedmiotu.

Ostatni okaz kamienny – potencjalny prostownik do strzał (Ryc. 4:2), został przeszlifowany w kilku miejscach w częściach wypukłych. Natomiast najbardziej interesująca część – podłużny rowek, odznacza się śladami liniowymi ułożonymi równoległe do przebiegu zagłębienia oraz powierzchniowymi wyświeceniami i starciami struktur wypukłych (Ryc. 4B), co może być związane z kontekstem użytkowym i w pewnym stopniu potwierdzać tezę o zastosowaniu go jako prostownika strzał. Tego typu zmian nie zaobserwowano na pozostałej powierzchni przedmiotu.

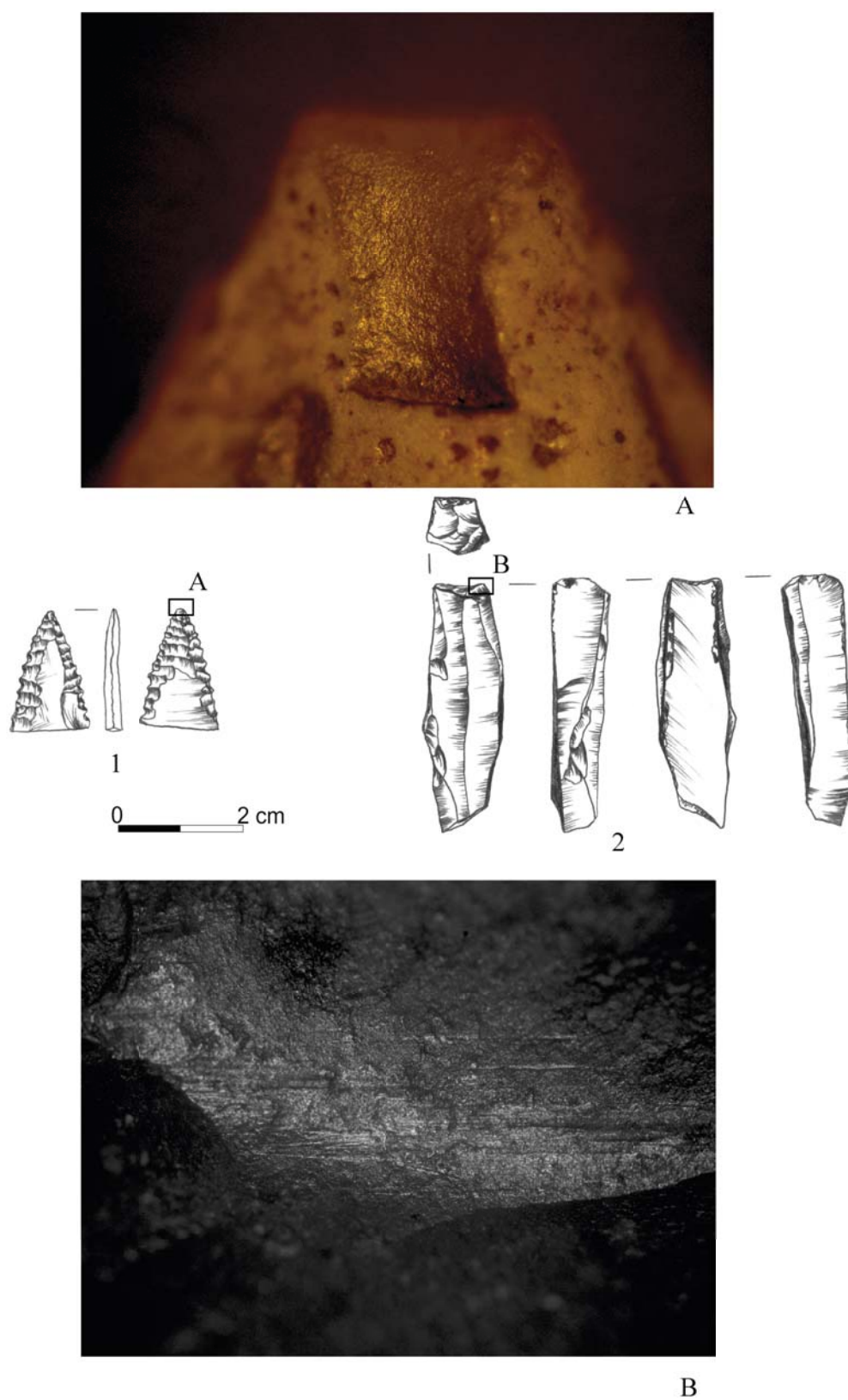
## Supraśl, stan. 6. Obiekt 30 A

Z prezentowanego depozytu obrzędowego pozyskano trzy artefakty krzemienne, które poddano badaniom traseologicznym. Pierwszy z nich, to grocik krzemienisty (Ryc. 5:1), którego powierzchnia uległa silnym przekształceniom podepozycyjnym, co uniemożliwiło dokładną interpretację obrazu mikroskopowego. Na jego wierzchołku zlokalizowane jest obłamanie, które można uznać za użytkowe (Ryc. 5A). Charakterystyczna morfologia „impaktu” oraz niezbyt wyraźne ślady liniowe na jednej z powierzchni sugerują, że wytwór został użyty w trakcie czynności związanych z polowaniem czy też bojowych. Drugi okaz – typologiczny rylec (Ryc. 5:2), odznacza się ewidentnymi deformacjami powstałymi w trakcie kontaktu z wysoką temperaturą. W efekcie przegrzania, potencjalne ślady użytkowe uległy zniszczeniu. Na powierzchni spełniającej rolę platformy, z której odszczepiano rylczaki, zachowały się technologiczne ślady mikroskopowe związane z użyciem tłuka kamiennego do odbicia wytworów (Ryc. 5B). Oznaki tego typu są zazwyczaj bardzo intensywne w swej formie, dlatego też zapewne nie uległy zniszczeniu pod wpływem ognia. Natomiast ostatni okaz, odłupek miejscowo retuszowany intencjonalnie, czyli potencjalne narzędzie funkcjonalne, jest pokryty intensywną błyszczącą patyną, która zniszczyła wszystkie ewentualne ślady użytkowe. Na jednej z jego powierzchni odnotowane zostały pojedyncze zgrupowania śladów liniowych, ułożone poprzecznie względem osi symetrii narzędzia. Niestety, nie jest możliwym ustalenie genezy wspomnianych mikrooznak, mogą one być związane z kontekstem użytkowym, jak i rezultatem czynników podepozycyjnych.

which could be associated with its use context and, to a certain degree, confirm the theory of exploiting this artefact as an arrow straightener. This type of changes was not detected on the rest of the surface of the specimen.

## Supraśl, site 6. Feature 30 A

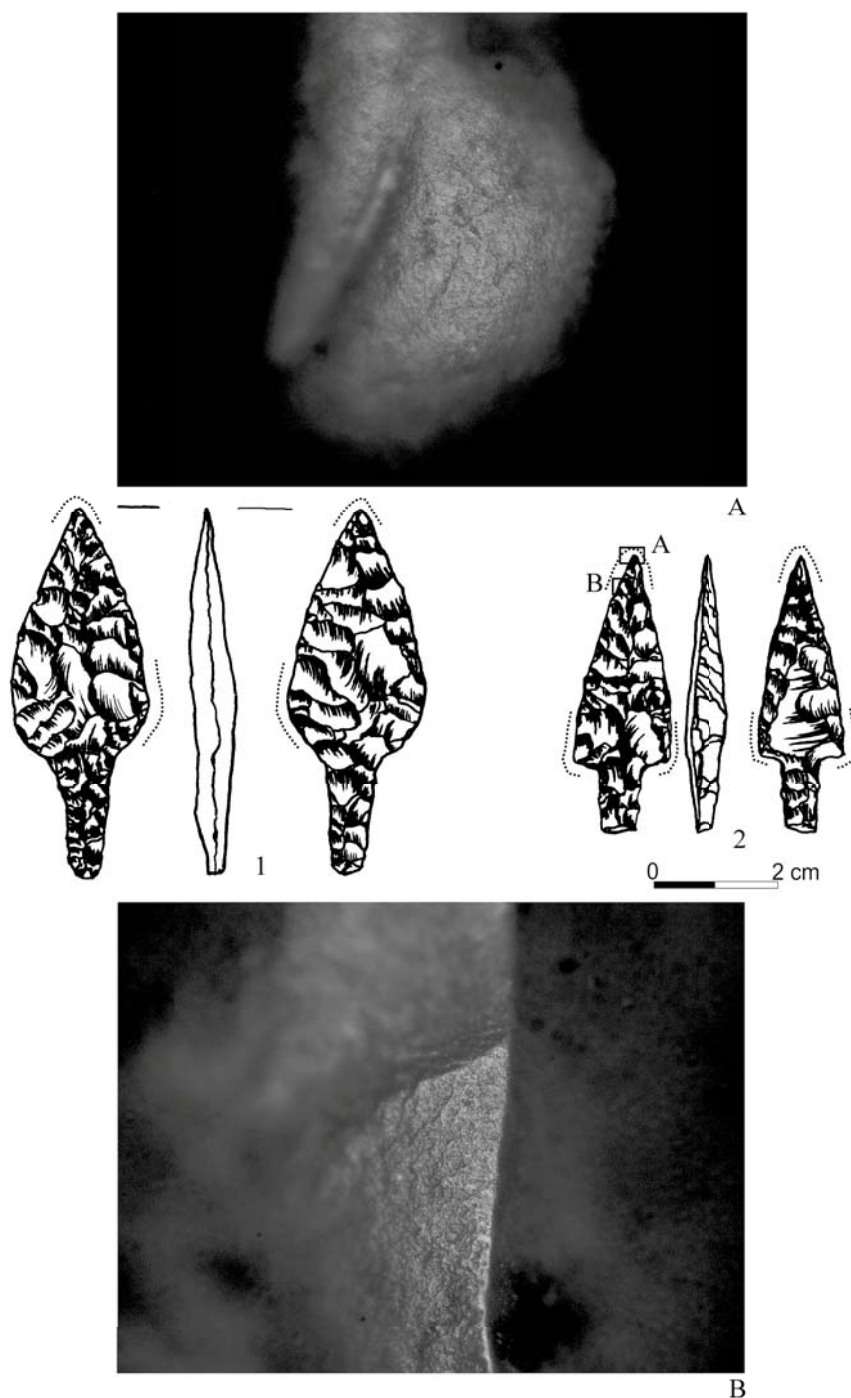
This ritual deposit contained three flint artefacts which were subjected to use-wear analysis. One of them is a flint arrowhead (Fig. 5:1). Its surface was strongly modified after deposition, which precluded a precise interpretation of the microscopic image. Its tip shows a broken section, which could be regarded as resulting from use (Fig. 5A). Characteristic morphology of “impact” and rather unclear linear marks on one surface suggest that the artefact was used in the course of activities related to hunting or fighting. Another object – typological burin (Fig. 5:2) displays obvious deformations resulting from exposure to high temperature. Due to overheating, potential use marks were destroyed. The microscopic technological marks associated with the use of a stone hammer to detach ready pieces were preserved on the surface which served as the platform for removing burin spalls (Fig. 5B). Such traces are usually strongly marked and possibly for this reason they were not destroyed by fire. The last specimen, a partially intentionally retouched flake, i.e. a potential functional tool, is covered by a strong glossy patina which destroyed all possible use marks. Sparse clusters of linear marks, transverse to the axis of symmetry of the artefact, were detected on one of its surfaces. Unfortunately, it is impossible to establish the origin of these microscopic marks, they could be connected with the functional context, or result from the influence of post-depositional factors.



Ryc. 5. Supraśl 3. 1- grocik, 2 – rylec; A – impakt? (pow. 50x), B – ślady technologiczne (pow. 50x)

Fig. 5. Supraśl 3. 1- arrowhead, 2 – burin; A – impact (mag. 50x), B – technological marks (mag. 50x)





Ryc. 6. Supraśl 3. 1-2 – grociki; A-B - ślady przechowywania (pow. A- 200×, B -100×)

Fig. 6. Supraśl 3. 1-2 – arrowheads; A-B - storage marks (mag. A- 200×, B -100×)

## Supraśl, stan. 6. Pozostałe materiały

W grupie pozostałych wytworów krzemiennych znalazły się artefakty pozyskane z warstwy kulturowej i obiektów o charakterze mieszkalnym lub gospodarczym. Na szczególną uwagę zasługują dwa grociki i jedna, niewielkich rozmiarów, siekierka.

Oba w podobnym typie bifacjalne grociki z trzonkiem odznaczają się analogicznym obrazem

## Supraśl, site 6. Other materials

The group of other artefacts consists of objects recovered from the cultural layer and from features of housing or economic character. Two arrowheads and a small axe deserve particular attention.

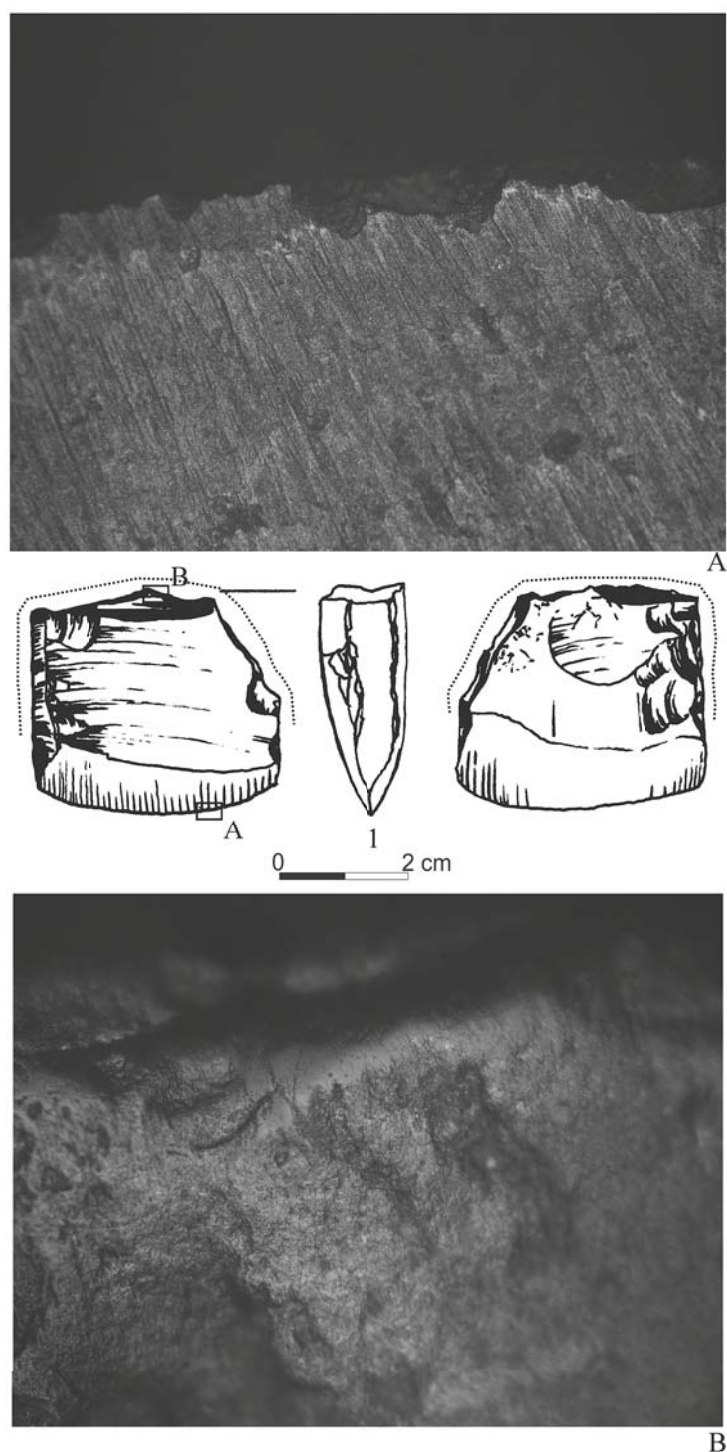
Both bifacial arrowheads with tangs of a similar type display analogical microscopic image of the surfaces (Fig. 6). These forms were not significantly modified

mikroskopowym powierzchni (Ryc. 6). Formy te nie uległy znacznym modyfikacjom podepozycyjnym, które w znaczący sposób wpłynęłyby na czytelność oznak użytkowych. Zazwyczaj funkcja tego typu okazów wiązana jest z polowaniem lub walką, jednak na żadnym z analizowanych grocików nie udało się odnotować makro- i mikroskopowych oznak świadczących o tego typu praktykach. Nie należy jednak ewidentnie wykluczyć takiej możliwości ich zastosowania, gdyż jednorazowe, a nawet wielokrotne użycie przedmiotów krzemienych jako elementów broni miotanej, niekoniecznie pozostawia ewidentne ślady. Na obu okazach odnotowano natomiast intensywne ślady kontaktu z surowcem organicznym, najpewniej ze skórą (Ryc. 6A-B). Oznaki te występują w okolicach czubków i partii szczytowych skrzydełek. Zmiany tego typu najpewniej są efektem przechowywania w jakiegoś typu pojemnikach – sakiewkach czy też kołczanach. Proces ten musiał być bardzo długotrwały, na co wskazuje wybitna ich intensywność, którą można osiągnąć dopiero po miesiącach noszenia przedmiotów krzemienych w pojemnikach organicznych, co wskazują przeprowadzone badania eksperymentalne (m.in. Budziszewski, Tunia 2000, 122; Pyżewicz 2012; Pyżewicz, Gruzdź 2014). W literaturze przedmiotu proponowane jest jeszcze inne wytłumaczenie powstawania opisanych wyżej śladów związane z aspektem technologicznym, jak i użytkowym – celowym przecieraniem krawędzi skrzydełek w celu ich wzmocnienia i ulepszenia funkcji bojowych, stabilizacji w oprawie (por. m.in. Crabtree, Davis 1968; Drobniewicz 1979; Van Gijn 1995, 11; 2010, 208-209; Caspar *et al.* 1989; Winiarska-Kabacińska 2007, Budziszewski *et al.* 2008). Jednakże morfologia zaobserwowanych wyświeceń na grocikach z Supraśla, a także dodatkowe miejsce ich występowania (na czubkach), wskazuje, że wytwory te przez długi okres pozostawały w specyficznej styczności ze skórą.

Przeanalizowana siekierka odznacza się wyraźnymi śladami kształtowania oraz oprawy (Ryc. 7). Analogicznie, jak w przypadku opisanych grocików, jej powierzchnia nie uległa znaczącym modyfikacjom podepozycyjnym utrudniającym interpretację obrazu mikroskopowego. Zachowane oznaki technologiczne związane są z procesem szlifowania (Ryc. 7A). Podobnie, jak na siekierze kamiennej, morfologia i położenie śladów liniowych sugeruje dwuetapowość gładzenia przy użyciu różnego typu narzędzi szlifujących. Również analogicznie trzymano wytwór podczas jego obróbki. Efektem tych zabiegów są ślady linowe zlokalizowane lekko skośnie w części środkowej i nieco bardziej równolegle przy ostrzu względem osi symetrii narzędzia. Intensywne

after deposition, which could influence the distinctness of use marks. The function of such type of objects is normally associated with hunting or fighting activities, however, no macro- or microscopic marks indicating such practices were detected on either of the analyzed arrowheads. The possibility of such applications cannot be conclusively eliminated, since single, or even repeated use of flint objects as elements of ranged weapons does not necessarily leave clear traces. However, obvious marks resulting from contact with an organic material, most probably leather, were identified on both artefacts (Fig. 6A-B). These marks are present in the area of the tips and top parts of wings. Changes of this type probably result from storage in a kind of container – a pouch or quiver. This must have been a long-term process, which is indicated by exceptional sharpness of the marks, which could only be reached after months of carrying the objects in organic containers as indicated by experimental studies (e.g. Budziszewski, Tunia 2000, p. 122; Pyżewicz 2012; Pyżewicz, Gruzdź 2014). References related to that subject suggest other explanations for the creation of such marks associated with technological and functional aspects – intentional polishing of the edges of the wings in order to strengthen them, improve their fighting functions, and stabilize them in their hafts (cf. e.g. Crabtree, Davis 1968; Drobniewicz 1979; VanGijn 1995, p. 11; 2010, pp. 208-209; Caspar *et al.* 1989; Winiarska-Kabacińska 2007, Budziszewski *et al.* 2008). Nevertheless, the morphology of the polish observed on the arrowheads from Supraśl, and also the additional place of their presence (on the tips) implies that the artefacts remained in a particular type of contact with leather for a long time.

The analyzed axe shows clear shaping and hafting marks (Fig. 7). Analogically to the arrowheads, its surface was significantly modified after deposition, which makes the interpretation of the microscopic image difficult. Preserved technological marks are related to the process of polishing of the axe (Fig. 7A). Similar to the stone axe, the morphology and arrangement of linear marks suggest two stages of polishing with different types of polishing tools. The result of these works took form of slightly slanted linear marks in the middle part in relation to the axis of symmetry of the tool and more parallel ones next to the cutting edge. Strong marks of hafting of the axe (Fig. 7B) were detected, above all, on one of the wider sides (less convex). Abrasions of protruding parts, points of intense polish, and also polish related to the contact with a soft organic material indicate that another type of material – leather or possibly plant material was inserted between the tool and the haft



Ryc. 7. Supraśl 3. 1 – siekierka; A – ślady technologiczne (pow. 50x); B – ślady oprawy (pow. 200x)

Fig. 7. Supraśl 3. 1 – small axe; A – technological marks (mag. 50x); B – hafting marks (mag. 200x)

ślady oprawy siekiery (Ryc. 7B) odnotowane zostały przede wszystkim na jednym z szerszych boków (mniej wypukłym). Zaobserwowane starcia wystających partii, punkty intensywne wyblyszceń oraz wyświecenia związane z kontaktem z miękkim surowcem organicznym wskazują, że pomiędzy oprawą wykonaną z drewna czy też poroża, umiejscowiono innego typu surowiec – skórę lub też niewykluczone, że materiał pochodzenia roślinnego. Na samym ostrzu nie zachowały się żadne

made of wood or antler. No use marks were preserved on the blade. All these features together imply that the axe was used for a long time, but the blade alone was polished again before the tool was excluded from the functional context. Perhaps its small size made it impossible to use it any longer.

Another group of artefacts consists of a retouched flake, splintered piece, chunk covered with negatives of retouch, and the middle part of a blade (different

ślady użytkowe. Połączenie wszystkich opisanych znamion wskazuje, że siekierka była długo użytkowana, ale samo ostrze przed wykluczeniem narzędzia z kontekstu użytkowego zostało przeszlifowane. Być może niewielki jej rozmiar uniemożliwił dalsze jej zastosowanie.

Kolejne artefakty – odłupek retuszowany, łuszczeń, okruch pokryty negatywami wykruszeń oraz część środkowa wióra (odbiegająca od pozostałych okazów sposobem i poziomem wykonania), odznaczają się powierzchnią trudną w interpretacji pod kątem użytkowym. Na powierzchni wymienionych przedmiotów krzemienych zalegają deformacje, których forma - morfologia wyświeceń oraz zaoblenia wystających partii przypominają ślady powstałe w trakcie obróbki skóry. Jednakże ich chaotyczny rozkład, uwidocznienie również na wewnętrznych partiach, sugeruje, że wyróżnione ślady mogą być efektem działalności naturalnych czynników podepozycyjnych.

Natomiast kolejny przeanalizowany odłupek retuszowany, którego powierzchnia nie została zmodyfikowana wskutek działalności czynników podepozycyjnych odznacza się brakiem śladów użytkowych. Ostatni wytwór - retuszowany okaz łuszczeniowy – uległ mocnemu przepaleniu, przez co analiza mikroskopowa nie była możliwa do przeprowadzenia.

## Podsumowanie

Rezultaty przeprowadzonych analiz ukazały, że niektóre wytwory zarówno wiązane z kontekstem obrzędowo-funeralnym, jak i mieszkalnym czy też gospodarczym odznaczają się śladami użytkowymi.

W przypadku materiałów pozyskanych z obiektu łązonego ze społecznościami Pucharów Dzwonowatych, trzy okazy wiórowe wykorzystane zostały w trakcie obróbki tuszy zwierzęcej – jej ćwiartowaniem czy też oskrobywaniem skóry. Niestety nie jest możliwym ustalenie, czy czynności te podejmowane były w ramach praktyk obrzędowych, czy też posłużyły wcześniej, w codziennych czynnościach. Pozostałe wytwory krzemienne, które to nie odznaczają się żadnym wyrafinowaniem, czasochłonnością w kształtowaniu, ani wysokim poziomem kompetencji, powszechnie spotykane wśród wymienionych ugrupowań wczesnobrązowych najpewniej nie były użytkowane. Śladów funkcjonalnych nie odnotowano również na wytworach kamiennych – siekierce, fragmencie noża oraz wkładkach, których wykonanie zapewne wymagało wprawy, czasu oraz precyzji.

from other specimens in terms of the technology and quality of work). Their surfaces are difficult to interpret and to reconstruct the function of the tools due to the deformations with which they are covered. The morphology of the polish and the edge rounding of the protruding parts resemble marks which emerge in the course of processing hides. However, their chaotic layout and presence also on the inner portions suggest that the marks could be the result of the influence of natural post-depositional factors.

Another analyzed retouched flake, which bears no modifications effected by post-depositional factors, shows no use marks. The last artefact – retouched splintered piece – was badly burned, and owing to that fact, the microscopic analysis was not possible.

## Summary

The results of the analyses show that some of the artefacts, both related to the ritual-funerary context, and the ones associated with the housing or economic context, bear use marks.

In the case of the materials recovered from the feature associated with the Bell Beaker people, three blades were used in the butchery of animals carcass – the division of carcass or scraping the skin. Unfortunately, it is not possible to establish whether these activities were undertaken as part of ritual practices or they were performed in daily work. The remaining flint artefacts which display no signs of sophistication, time-consuming shaping, or a high level of competence, common among the Early Bronze Age people, were probably not exploited. At the same time, use marks were not detected on stone artefacts – the axe, fragment of a knife, and inserts, which definitely required skill, time, and precision to manufacture.

The assemblage recovered from another ritual feature, associated with sub-Neolithic groups, included only one artefact which had been used before – the arrowhead. On the other hand, the objects related to

Natomiast spośród kilku okazów pozyskanych z kolejnego obiektu obrzędowego, tym razem wiązane z subneolitycznymi społecznościami, tylko grociki odznaczał się wcześniejszym użytkowaniem. Z kolei wśród wytworów powiązanych z kontekstem mieszkalnym i gospodarczym, wyróżniono kilka narzędzi – grociki i siekierkę, które odznaczają się bardzo intensywnymi śladami przechowywania czy też oprawy, co sugeruje, że funkcjonowały one wśród omawianych ugrupowań przez długi odcinek czasu. W przypadku kolejnych okazów, szczegółowe wnioskowanie zostało utrudnione ze względu na małą dystynktywność śladów oraz czynniki podepozycyjne.

## Bibliografia

### References

- ANDERSON-GERFAUD, P., 1988. Using prehistoric stone tools to harvest cultivated wild cereals: preliminary observations of traces and impact. In: S. BEYRIES, ed. *Industries Lithiques: Tracéologie et Technologie* (BAR International Series 411). Oxford, 175-198.
- BUDZISZEWSKI, J., CZEBRESZUK, J., WINIARSKA-KABACIŃSKA, M., CHACHLIKOWSKI, P., 2008. Grób społeczności kultury ceramiki sznurowej z Dąbrowy Biskupiej, stan. 21, pow. Inowrocław, woj. kujawsko-pomorskie. In: J. BEDNARCZYK, J. CZEBRESZUK, P. MAKAROWICZ, M. SZMYT, eds. *Na pograniczu światów. Studia z pradziejów międzymorza bałtycko-pontyjskiego ofiarowane Profesorowi Aleksandrowi Koško w 60. rocznicę urodzin*. Poznań, 31-69.
- BUDZISZEWSKI, J., TUNIA, K., 2000. A Grave of the Corded Ware Culture Arrowheads Producer in Koniusza, Southern Poland. Revisited. In: S. KADROW, ed. *A Turning of Ages. Jubilee Book Dedicated to Professor Jan Machnik on His 70<sup>th</sup> Anniversary*. Kraków, 101-135.
- BURRONI, D., DONAHUE, R., E., POLLARD, A., M., 2002. The Surface Alteration Features of Flint Artefacts as a Record of Environmental Processes. *Journal of Archaeological Science* 29, 1277-1287.
- CASPAR, J., P., KACZANOWSKA, M., KOZŁOWSKI, J., K., 1989. Chipped stone industries of the Linear Band Pottery Culture (LBP): Techniques, morphology and function of the implements in Belgian and Polish Assemblages. *Helinium* 29(2), 157-205.
- CRABTREE, D., E., DAVIS, E., 1968. Experimental manufacture of wooden implements with tools of flaked stone. *Science* 159, 426-248.
- DROBNIEWICZ, B., 1979. Analiza traseologiczna wyrobów krzemiennych z cmentarzyska kultury ceramiki sznurowej w Koniuszy, woj. Kraków. *Sprawozdania Archeologiczne* 31, 91-94.
- HAMPTON, O., W., 1999. *Culture of Stone: Sacred and Profane Uses of Stone Among the Dani*. Texas.
- HOWARD, C., D., 1999. Amorphous Silica, Soil Solutions, and Archaeological Flint Gloss. *North American Archaeologist* 20/ 3, 209-215.
- IBÁÑEZ, J., J., GONZÁLES, J., E., LAGÜERA, M., A., GUTIÉRREZ, C., 1990. Knapping traces: their characteristics according to the hammerstone and the technique used. In: *Le silex de sa genèse à l'outil. Actes du V<sup>o</sup> colloque international sur le silex, 1987. Cahiers du Quaternaire* 17, 547-553.
- JUEL JENSEN, H., 1988. Functional Analysis of Prehistoric Flint Tools by High-Power Microscopy: A Review of West European Research. *Journal of World Prehistory* 2/2, 53-87.
- JUEL JENSEN, H., 1994. *Flint tools and plant working. Hidden traces of stone age technology. A use wear study of some Danish Mesolithic and TRB implements*. Aarhus.
- KAMIŃSKA, J., SZYMCZAK, K., 1994. Patyna powierzchni zabytków krzemiennych jako wyznacznik chronologiczny. *Światowit* 39, 215-223.
- the housing or economic context comprised several tools – arrowheads and an axe, which display very strong storage and hafting marks. This suggests that they functioned among the people mentioned before for a long time. In the case of another assemblage, precise conclusions were difficult to draw due to the low degree of distinctiveness of the marks and the influence of post-depositional factors.



- KAMIŃSKA-SZYMCZAK, J., 2008. Wyniki badań wyblszczenia powierzchni zabytków krzemiennych ze stanowiska Kraków Kosocice. In: J. CHOCHOROWSKI, ed. *Młodsza epoka kamienia. Wybrane znaleziska*. Kraków, 225-258.
- KEELEY, L., H., 1980. *Experimental Determination of Stone Tool Uses. A Microwear Analysis*. Chicago.
- KNUTSSON, K., 1988a. *Making and using stone tools. The analysis of the lithic assemblages from Middle Neolithic sites with flint in Västerbotten, northern Sweden*. Uppsala.
- KNUTSSON, K., 1988b. *Patterns of tool use. Scanning electron microscopy of experimental quartz tools (AUN 10)*. Uppsala.
- KOROBKOWA, G., F., 1999. *Narzędzia w pradziejach. Podstawy badania funkcji metodą traseologiczną*. Toruń.
- LEVI-SALA, I., 1993. Use-Wear Traces: Process of Development and Post-depositional alterations. In: P. C. ANDERSON, S. BEYRIES, M. OTTE, H. PLISSON, eds. *Traces et fonction, les gestes retrouvés. Actes du colloque international de Liège, 8-9-10 décembre 1990 (ERAUL 50)*. Liège, 401-416.
- LEVI-SALA, I., 1996. *A Study of Microscopic Polish on Flint Implements (BAR International Series 629)*. Oxford.
- MADSEN, B., 1984. Flint axe manufacture in the Neolithic: Experiments with grinding and polishing of thin-butted flint axes. *Journal of Danish Archaeology* 3, 47-62.
- MAŁECKA-KUKAWKA, J., 1999. Sierpy, sierpaki, sierpce... – analiza funkcjonalna wczesnorolniczych wkładek narzędzi zniwnych z ziemi chełmińskiej. In: S. KUKAWKA, ed. *Szkice prahistoryczne. Źródła – metody – interpretacje*. Toruń, 139-157.
- MAŁECKA-KUKAWKA, J., 2001. *Między formą a funkcją. Traseologia neolitycznych zabytków krzemiennych z ziemi chełmińskiej*. Toruń.
- MOSS, E., 1983. *The Functional Analysis of Flint Implements. Pincevent and Pont d'Ambon: Two Cases from the French Final Paleolithic (BAR International Series 177)*. Oxford.
- PLISSON, H., MAUGER, M., 1988. Chemical and mechanical alteration of microwear polishes: An experimental approach. *Helinium* 28, 3-16.
- PYŻEWICZ, K., 2012. Tropem mezolitycznych łowców. Interpretacja funkcji zbrojników z wybranych stanowisk. *Fontes Archaeologici Posnanienses* 48, 95-108.
- PYŻEWICZ, K., 2013. *Inwentarze krzemienne społeczności mezolitycznych w zachodniej części Niżu Polskiego. Analiza funkcjonalna*. Zielona Góra.
- PYŻEWICZ, K., GRUŻDŹ, W., 2014. Possibilities of identifying transportation and use-wear traces of mesolithic microliths from the Polish Plain. In: J. MARREIROS, N. BICHO, J. GIBAJA BAO, eds. *International Conference on Use-Wear Analysis. Use-Wear 2012*. Cambridge, 479-487.
- PYŻEWICZ, K., GRUŻDŹ, W., DMOCHOWSKI, P., in print. Lokalna wytwórczość form czworosściennych w Wielkopolsce. Wstęp do problematyki. In: *Krzemień narzutowy w pradziejach*.
- ROTS, V., 2003. Towards an understanding of hafting: the macro- and microscopic evidence. *Antiquity* 77, 805-815.
- ROTS, V., 2008a. Hafting and raw materials from animals. Guide to the identification of hafting traces on stone tools. *Anthropozoologica* 43, 43-66.
- ROTS, V., 2008b. Hafting traces on flint tools. In: L. LONGO, N. SKAKUN, eds. *"Prehistoric Technology" 40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy Proceedings of the International Congress Verona (Italy), 20-23 April 2005*. Oxford, 75-84.
- ROTS, V., 2010. *Prehension and Hafting Traces on a Flint Tools. A Methodology*. Leuven.
- VAN GIJN, A., L., 1990. The Wear and Tear of Flint. Principles of Functional Analysis to Dutch Neolithic Assemblages. *Analecta Praehistorica Leidensia* 22.
- VAN GIJN, A., L., 2010. *Flint in focus. Lithic Biographies in the Neolithic and Bronze Age*. Lejda.
- VAUGHAN, P., C., 1985. *Use-Wear Analysis of Flaked Stone Tools*. Tucson.
- VERGÈS, J., M., ANDREU, O., 2011. Technical microwear and residues in identifying bipolar knapping on an anvil: experimental data. *Journal of Archaeological Science* 38, 1016-1025.
- WINIARSKA-KABACIŃSKA, M., 2007. Przywódca neolityczny z Zielonej. Badania traseologiczne. In: W. DZIEDUSZYCKI, J. WRZESIŃSKI, eds. *Środowisko pośmiertne człowieka. Funeraria Lednickie, Spotkanie 9*. Poznań, 169-175.



# 11. Prostownik strzał trzciniowych? Eksperymentalna próba weryfikacji hipotezy

## 11. An arrow straightener for reed arrows? Experimental verification of the hypothesis

Piotr Dmochowski

Wśród szczególnego zestawu zabytków zdeponowanych w kontekście obiektu obrzędowego PDz ze stanowiska 3 w Supraślu odnaleziony został charakterystyczny przedmiot kamienny, określony jako prostownik do strzał. To bardzo rzadkie znalezisko zwróciło moją uwagę z kilku powodów. Po pierwsze, występuje w kontekście przedmiotów związanych z PDz – kulturą łuku, a wszystko co związane z łukiem pradziejowym jest dla mnie interesujące, samo przez się. Po drugie, dla PDz typowe są odmienne formy prostowników. Ten natomiast znajduje analogie na południu i wschodzie Europy, gdzie strzały wykonywano z innego materiału, a mianowicie z trzciny (Usacheva 2012; 2013). Znalezisko to pośrednio może więc świadczyć o stosowaniu wspomnianego surowca do wykonywania drzewców strzał na naszym obszarze kulturowym, co metodami archeologicznymi jest niemal nie do uchwycenia. Aby przetestować hipotezę zakładającą użycie prostownika do wykonania trzciniowych strzał przeprowadzono symulację eksperymentalną.

Prostowniki strzał są znane z różnych czasów i miejsc. Tysiące lat stosowania łuku wpłynęło na różnorodność przyjętych rozwiązań problemu paczenia się strzał oraz tworzenia ich z naturalnie krzywego materiału. Wykonywanie ich z materiałów takich jak drewno, bambus, czy trzcina warunkowało stosowanie adekwatnego do tej czynności instrumentarium. Stąd też znane są liczne przykłady podobnych, wyspecjalizowanych narzędzi z różnych kontekstów kulturowych.

Do powszechnie znanych i kojarzonych należą nowożytny prostowniki eskimoskie, wykonywane z poroża i często zdobione rzeźbą zoomorficzną. Swego czasu dały one asumpt, aby tzw. laski wodzowskie *baton de commedament* z górnego paleolitu także wiązać z funkcją prostowników (Jennes 1937). Były to jednak narzędzia służące wykonywaniu drzewców do miotacza oszczepów. Japońscy oraz koreańscy wytwórcy strzał nadal używają podobnego formą, drewnianego przyrządu z półokrągłym nacięciem do korekty kształtu prętów bambusowych. Jednakże największe podobieństwo nasz

The exceptional assemblage of archaeological sources deposited in the context of the BB ritual feature at site 3 in Supraśl contained a characteristic stone form identified as an arrow straightener. This very rare artefact deserves closer attention for several reasons. First of all, it was found in the context of items associated with the BB – a culture of bow, and everything related to the prehistoric bow is of interest to the author of this chapter. Secondly, forms of arrow straighteners typical of the BB are different from this one. The analyzed artefact has analogies in the south and east of Europe, where arrows were made of another material, namely reed (Usacheva 2012; 2013). Due to that, this discovery could indirectly imply the use of the raw material for making arrow shafts in our cultural region, which almost cannot be detected with archaeological methods. An experimental simulation was performed in order to test the hypothesis assuming the use of the arrow straightener for making reed arrows.

Arrow straighteners are known from different periods and locations. Thousands of years of the use of bow stimulated the diversity of techniques applied for the solution of the problem of arrows becoming warped or making them of bent or curved material. The fact that they were manufactured from materials such as wood, bamboo, or reed required a set of tools adequate for each. Thus there are a number of comparable, specialized tools from different cultural contexts.

Modern period Eskimo straighteners, made of antler and often ornamented with zoomorphic sculpture, are commonly known and recognized. In the past, they led to the assumption that the so-called rods of commandment *baton de commedament* from the Upper Paleolithic should also be associated with the function of arrow straighteners (Jennes 1937). However, they were tools for manufacturing the shafts for the spear-thrower. Japanese and Korean arrow manufacturers still use a tool of a similar form, a wooden device with a semi-circular notch for the correction of the shape of bamboo rods. Nevertheless, the mysterious artefact in question displays

zagadkowy przedmiot wykazuje do prostowników Indian Ameryki Północnej oraz afrykańskich Buszmenów. Prostowniki te charakteryzuje płasko-wypukły kształt oraz jeden lub kilka rowków, z reguły rozmieszczonych prostopadle do dłuższej osi przedmiotu. Zwykle wykonywano je z otoczków, a surowcem był piaskowiec lub kamień mydlany. Zachowane są opisy ich stosowania, czasem nawet dokumentacja zdjęciowa (Mason 1893; Clark i in. 1974). Co ważne w obu przypadkach, związane były one właśnie z tworzeniem strzał z trzciny. Roślina ta jako materiał do ich tworzenia jeszcze do XIX wieku dominowała na obszarze Indii oraz Persji. Nie wiadomo jednak, jak ją kształtowano. Wiele zachowanych do dziś strzał indo – perskich znajduje się w kolekcjach brytyjskich. Ponadto trzcina prócz sosny wymieniana jest także jako materiał dla strzał tureckich Imperium Otomańskiego (Yücel 1998, s. 274-276). Natomiast w pradziejach strzały trzciniowe typowe były dla terenów Bliskiego Wschodu, czy Egiptu. Liczne znaleziska z grobowców egipskich, czy fortec, np. Dura Europos w Syrii, wskazują na powszechność stosowania tej rośliny do ich wykonywania również w starożytności (McLeod 1982; Miller i in. 1986; Bergman i in. 1988; Western, McLeod 1995; James 2004; Ureche 2013). Im dalej na północ w kierunku Europy, podobnych znalezisk lub raczej ich fragmentów jest coraz mniej. Na podstawie pośrednich obserwacji sugeruje się obecność trzciniowych strzał wśród znalezisk scytyjskich z północnego nadczarnomorza (Chernenko 1981, s. 26-27). Szansa odkrycia podobnej formy z wymienionego surowca w warunkach środowiskowych Europy jest bardzo niewielka. Archeologicznie lepiej uchwytnie są natomiast charakterystyczne kamienie z rowkiem, których obecność i domniemana funkcja tak, jak i na południu może sugerować stosowanie takich strzał także w Europie. Ich rozprzestrzenienie nie jest wcale tak odległe od ziem Polski (Usacheva 2005).

Powszechnymi znaleziskami w PDz, kulturze kojarzonej z ważną rolą łuku poprzez tzw. płytki łucznicze, czy stałą obecność grocików krzemienych, są także kamienne prostowniki strzał (np. Budziszewski, Włodarczak 2010, s. 52). Są one jednak innego rodzaju. Tworzą je komplety dwóch płytek kamiennych z rowkami na płaskiej stronie każdej z nich, przebiegającymi równoległe do ich dłuższej osi (Bolus 2012). Morfologia oraz kształt tego typu wyrobów, nawet jeżeli związane są z podobną funkcją, wskazuje na nieco inne zastosowanie. Są to prostowniki abrazyjne, gdzie promień strzały przeciągany wielokrotnie przez otwór ścierany jest i wygładzany, niejako kalibrowany. Zabieg ten musi być jednak poprzedzona korektą krzywizn, jakie

most resemblance to the straighteners made by North American Native people and African Bushmen. These straighteners are characterized by plano-convex shape and one or several grooves, normally distributed in a line perpendicular to the longer axis of the object. They were usually manufactured from cobbles, and the raw material was sandstone or soapstone. Descriptions of their use are preserved, sometimes even with photographic documentation (Mason 1893; Clark et al. 1974). What is important in both cases, they were connected with making reed arrows. That plant, as a raw material for arrows, dominated in India and Persia until the 19th C. It is not clear, however, how it was shaped. There are many Indo-Persian arrows still preserved in British collections. Moreover, reed, apart from pine, is also mentioned as a material for Turkish arrows of the Ottoman Empire (Yücel 1998, pp. 274-276). As far as the prehistoric times are concerned, reed arrows were typical of regions such as the Near East or Egypt. Numerous finds from Egyptian tombs or fortresses, e.g. Dura-Europos in Syria, indicate frequent exploitation of this plant for arrow shafts also in ancient times (McLeod 1982; Miller et al. 1986; Bergman et al. 1988; Western, McLeod 1995; James 2004; Ureche 2013). The farther north, towards Europe, the fewer similar artefacts, or rather their fragments. The presence of reed arrows in the Scythian materials from the area of the Black Sea is suggested on the basis of indirect observations (Chernenko 1981, pp. 26-27). The chances to find a comparable form in the environmental conditions of Europe are very low. It is easier to detect archaeologically characteristic stones with a groove. Their presence and supposed function could suggest, just like in the south, the use of such arrows also in Europe. Their range is not very distant from the area of Poland (Usacheva 2005).

Stone arrow straighteners are common discoveries in contexts of the BB, a culture associated with a significant role of the bow, through the so-called wrist-guards or a constant presence of arrowheads (e.g. Budziszewski, Włodarczak 2010, p. 52). However, they are of a different type. They are constructed of two stone slates with grooves on the flat side of each, parallel to their longer axis (Bolus 2012). The morphology and the shape of that kind of artefacts, even if they are associated with a similar function, indicate a slightly different application. These are abrasive straighteners, and the shaft of an arrow, moved through the perforation multiple times, is abraded and by means of that, both polished and calibrated in a certain way. The calibration, however, must be preceded by the correction of the bends which are typical of any natural stem. It is very rare for a shoot

charakteryzują każdy naturalny pęd. Rzadko odrost krzewu, czy gałązka jest naturalnie prosta. Drewno po podgrzaniu nad ogniem staje się plastyczne i wówczas można je korygować. Po wystygnięciu przyjmuje on natomiast nowy wypracowany kształt. Prostowanie może odbywać się w palcach i nie wymaga żadnych narzędzi.

Prostowanie drewna i trzciny jest tylko pozornie podobne. Jedno i drugie trzeba podgrzać aby wyprostować. Trzcina jako pusta w środku wymaga jednak większej ostrożności przy wyginaniu. Próba niekontrolowanego przegięcia łatwo kończy się zgnieciem łądy i fiaskiem zabiegu. Zastosowanie kamienia z charakterystycznym wyżłobieniem pozwala tego uniknąć. Uprzednie nagrzanie prostownika umożliwia tylko miejscowe dawkowanie ciepła, bez ryzyka nadpalenia trzciny nad otwartym ogniem. Być może była to jedyna znana i stosowana metoda prostowania trzciny w różnych miejscach świata.

Aby sprawdzić poprawność hipotezy i przesłanek źródłowych, co do właściwej kwalifikacji funkcjonalnej kamienia z rowkiem, wykonaliśmy szereg czynności o charakterze doświadczalnym. Eksperyment przeprowadzono w ciągu jednego dnia pod koniec czerwca 2015 na terenie rezerwatu archeologicznego w Biskupinie.

Na podstawie oglądu makroskopowego oryginału, spośród otoczków piaskowca przez lata gromadzonych przeze mnie do obróbki krzemienia, wybrany został najbardziej zbliżony kolorem i teksturą. Jego oryginalne miejsce występowania jest nieznane, gdyż pochodzi z nasypu kolejowego z okolic Łowicza. Podobne otoczki piaskowca znane są mi jedynie z Podbeskidzia, natomiast nie wydają się być typowe ani dla eratyków niżowych ani nadmorskich. Ten ciemno-szary piaskowiec używany był krótko do obróbki krzemienia. Jako tłupek charakteryzowała go niezbyt duża twardość i chropowatość, potrzebna w tzw. technice miękkiego tłuka kamiennego. Cecha ta uznana została wstępnie za korzystną i mającą ułatwić wykonanie prostopadłego wyżłobienia. Sporządzenie prostownika zajęło zaledwie kilka godzin, w trakcie których również dokumentowano całość procesu w celu ilustracji tekstu.

Prace rozpoczęły się na brzegu jeziora, gdzie głazy narzutowe zgromadzone celem wzmocnienia brzegu posłużyły jako rezerwuariat materiału, spośród którego pozyskano płytkę piaskowca kwarcytowego na podkładkę do szlifowania. Drugim z powodów wybrania miejsca prac eksperymentalnych był dostęp do wody bieżącej, niezbędnej, jak się nam na początku wydawało, do szlifowania.

Czynności wstępne polegały na skorygowaniu kształtu otoczka (Ryc.1), który nosił ślady wykorzystywania

of a shrub or a branch to be naturally straight. Wood, after being heated over fire, becomes flexible and its bends can be corrected. After cooling, it will take the new adjusted shape. Straightening can be effected with fingers and does not require any tools.

The straightening of wood and reed only appears similar. Both must be heated in order to be straightened. However, reed, being hollow, requires more careful handling when it is bent. An attempt at uncontrolled bending may easily end with crunching of the stem and failure. The application of a stone with a characteristic groove would eliminate that risk. Pre-heating the straightener makes it possible to apply the heat only in a small section, without the risk of charring the reed over an open fire. Perhaps this is the only known and used technique to straighten reed all over the world.

A series of experimental procedures were performed in order to check the correctness of the hypothesis and its rationale in application to the functional qualification of the stone with the groove. The experiment was done in one day at the end of June 2015 in the archaeological reserve in Biskupin.

On the basis of macroscopic observation of the artefact, a sandstone cobble which was most similar in terms of the colour and texture was selected from the ones collected for years with the view of flint-knapping. Its place of origin is unknown as it comes from a railway truck foundation near Łowicz. Similar sandstone cobbles are known to the author only from the area of Podbeskidzie, but they do not seem to be typical of the lowland or coastal erratics. That dark-grey sandstone had been used for flint working for a short time. As a hammer, it was characterized by fairly low hardness and roughness of its surface, necessary for the so-called soft hammer technique. This feature was initially recognized as desirable and likely to contribute to the formation of the perpendicular groove. The making of the straightener took only a few hours, which were also used to document the whole process to provide illustrations for the text.

The works began on the lake shore, where erratic boulders gathered for the strengthening of the shore were used as a supply of material, and a slab of quartzite sandstone was selected to serve as a polishing pad. Another reason for choosing the shore was the access to water, indispensable, as it seemed initially, for the process of polishing.

The preliminary works involved the correction of the shape of the cobble (Fig. 1), which bore marks of its exploitation for flint working. The polishing posed no difficulty and promptly yielded results resembling



go do obróbki krzemienia. Szlifowanie przebiegało bez komplikacji, dając szybkie efekty, zbliżone do śladów zachowanych na oryginale. Potem na powierzchni otoczaka wyryto linię odłupkiem krzemieniem (Ryc.2). Pierwotny pomysł na wykonanie wyźłobienia zakładał użycie sproszkowanego krzemienia oraz patyka jako elementu trącego i formującego owal zagłębienia przy użyciu wody. Próby wykonania rowka jednak szybko okazały się bezowocne, gdyż zamiast ścierać kamień, starciu ulegał patyk (Ryc.3). Procedurę należało zmienić.

Po wysuszeniu płyty szlifierskiej oraz otoczaka, a także po sporządzeniu kolejnej porcji pyłu krzemienego, cały proces powtórzyliśmy bez użycia wody. Skutek działania był zachęcający jednak na tyle powolny, że oprócz wstępnego frezowania linii wyźłobienia krawędzią odłupka krzemienego, postanowiliśmy pogłębić całość rowka (Ryc.4). Tak zarysowany kształt zagłębienia, pocierany okrągłym patykiem, obsypywanym co chwila pyłem krzemieniem, ostatecznie utworzył rowek prostownika (Ryc. 5-6). Ślady równoległych rys wewnątrz rowka przypominały te z oryginału, natomiast zastosowanie patyka uformowało łagodny i regularny półowal, nieco tylko węższy niż na zabytku. Proces zajął kolejne kilkadziesiąt minut.

Kolejnym etapem była próba praktycznego wykorzystania tak sporządzonego narzędzia do prostowania trzciny na strzałę. Eksperyment przeprowadzono na terenie obozowiska mezolitycznego, które od wielu lat stanowi jedną z terenowych atrakcji rezerwatu biskupińskiego. Po rozpaleniu ogniska i otrzymania wystarczającego żaru przystąpiono do nagrzania prostownika. Początkowo w obawie przed pęknięciem kamień postawiono na jednym z boków, spłaszczonych szlifem (Ryc. 7). Nagrzewanie trwało jednak zbyt długo. Po włożeniu odwróconego żłobkiem w dół prostownika bezpośrednio w żar i wyjęciu go po kilku minutach, za pomocą dwóch patyków, próbę podjęto ponownie (Ryc. 8). Czynność ta powiodła się. Umiejętne obracanie trzcina z lekkim naciskiem, stabilizowanym wyźłobieniem, korygowało bez problemów krzywiznę poszczególnych segmentów tej rośliny (Ryc. 9). Jednocześnie wygrzanie kamienia pozwalało na prostowanie jednej lub dwóch łodyg trzciny. Prostowanie nie sprawiało większych problemów, choć nacisk trzeba było dozować z umiarem, aby nie przełamać łodygi. Po wystygnięciu trzcina zachowywała nadany kształt, dalece odbiegający od pierwowzoru (Ryc. 10; 11). Warto dodać, że była ona dojrzała i wysuszona, bo pozyskana późną jesienią kilka lat wcześniej.

Proces zakończono po kilku powtórzeniach. Kamień użyty do prostowania nie popękał, a jedynie nosił ślady

the marks preserved on the original. Next, a line was incised on the surface of the cobble with a flint flake (Fig. 2). The original idea of how to make the groove assumed the use of powdered flint with a stick (to introduce friction and form the oval of the groove) and with water. These attempts to make the groove proved fruitless, since instead of abrasion of the stone it produced the abrasion of the stick (Fig. 3). That procedure had to be changed.

After drying the polishing pad and the cobble, as well as producing another batch of flint powder, the whole process was repeated without water. The results were encouraging but so slow that it was decided to deepen the whole groove, apart from the preliminary grinding of the groove line with the edge of the flint flake (Fig. 4). The outlined cut, rubbed with a rounded stick, sprinkled with flint powder every minute, finally became the groove of the straightener (Fig. 5-6). The marks of parallel scratches in the groove resembled those on the original artefact, and the use of the stick formed a gradual, regular semi-oval, only slightly narrower than on the archaeological specimen. This process took another several dozens of minutes.

Another stage of the experiment was to use the tool for straightening a reed stem for an arrow. It was performed in the area of the Mesolithic camp, which has been one of the attractions of the Biskupin archaeological reserve for years. After making a fire and producing enough embers, the straightener was subjected to heating. First, due to the concern that the tool could crack, it was put on one of its sides, flattened by polishing (Fig. 7). Nevertheless, the preliminary heating lasted too long. After placing the straightener, with the groove down, directly in the embers and taking it out after a few minutes with the help of two sticks, an attempt to straighten a reed was made (Fig. 8). The operation was successful. Skillful moving of the reed, together with gentle pressure, stabilized with the groove, corrected the bent segments of the plant (Fig. 9). A single operation of heating the stone served for straightening one or two reed stems. There were no problems associated with the process, though the pressure had to be carefully applied so as to avoid breaking the stem. After cooling, the reed preserved the new shape, which was far from the original one (Fig. 10; 11). It should be added that it was mature and dried, since it had been collected in autumn several years earlier.

The process was finished after several repetitions. The stone used for straightening did not crack, and only



Ryc. 1. Wstępne szlifowanie otoczaka (Fot. M. Lewandowski)

Fig. 1. Preliminary polishing of the cobble (Photo. M. Lewandowski)



Ryc. 2. Wyznaczenie osi rowka za pomocą krzemiennego odłupka (Fot. M. Lewandowski)

Fig. 2. Marking of the axis of the groove with a flint flake (Photo. M. Lewandowski)





Ryc. 3. Nieudane kształtowanie rowka na mokro (Fot. M. Lewandowski)

Fig. 3. Unsuccessful shaping of the groove with the use of water (Photo. M. Lewandowski)



Ryc. 4. Poszerzanie wyżłobienia (Fot. M. Lewandowski)

Fig. 4. Expanding of the groove (Photo. M. Lewandowski)



Ryc. 5. Kształtowanie prostownika strzał na sucho (Fot. M. Lewandowski)

Fig. 5. Shaping of the arrow straightener without the use of water (Photo. M. Lewandowski)



Ryc. 6. Gotowy prostownik. Z lewej przedmiot oryginalny (Fot. M. Lewandowski)

Fig. 6. Finished straightener. On the left, the original artefact (Photo. M. Lewandowski)





Ryc. 7. Próba ogrzania powierzchni pracującej prostownika strzał (Fot. M. Lewandowski)

Fig. 7. Attempt to heat the arrow straightener (Photo. M. Lewandowski)



Ryc. 8. Nagrzewanie powierzchni prostownika bezpośrednio w żarze ogniska (Fot. M. Lewandowski)

Fig. 8. Heating of the surface of the arrow straightener directly in the embers of the fire (Photo. M. Lewandowski)





Ryc. 9. Prostownianie trzcinyowego drzewca strzały (Fot. M. Lewandowski)

Fig. 9. Straightening of the reed shaft of an arrow (Photo. M. Lewandowski)



Ryc. 10. Porównanie trzciny wyprostowanej i egzemplarza o naturalnej krzywiznie (Fot. M. Lewandowski)

Fig. 10. Comparison of a straightened reed and a naturally bent one (Photo. M. Lewandowski)



Ryc. 11. Strzała o drzewcu trzcinowym. Możliwa rekonstrukcja formy (Fot. J. Bańkowska)

Fig. 11. An arrow with a reed shaft. Possible reconstruction of the form (Photo. J. Bańkowska)

zaczernienia węglem drzewnym i umazania popiołem. Natomiast przeciąganie trzciny w rowku nie mogło zostawić żadnych makroskopowo widocznych śladów.

Na podstawie eksperymentu nie można określić, jak długo prostownik mógł być używany. Temperatura wystarczająca do prostowania trzciny nie jest zbyt wysoka, co raczej nie zagraża przepaleniu kamienia pod warunkiem, że nie jest wkładany bezpośrednio w ogień. Wykonanie prostownika, choć niezbyt skomplikowane, jest jednak dość czasochłonne. Jeżeli był użytkowany wielokrotnie, to stanowiłby swoisty zestaw narzędziowy łucznika. Tłumaczyć może to fakt niezbyt częstych znalezisk luźnych takich form i wkładanie ich do grobów.

Wykonany w Biskupinie eksperyment nie dowodzi oczywiście, czym na pewno był przedmiot kamienny z rowkiem, odkryty w Supraślu, dla człowieka sprzed czterech tysięcy lat. Jednak powodzenie zabiegu

displayed marks of charring with charcoal and staining with ash. On the other hand, the contact with the reed could not have left any macroscopically detectable marks.

On the basis of the experiment it cannot be established how long the straightener was used. The temperature required for straightening reed is not very high, which rather prevents the danger of burning the stone provided it is not placed directly in the fire. The manufacture of the tool, though not very complicated, is relatively time-consuming. If it was used multiple times, it would make a particular toolset of an archer. This could explain the fact of rather infrequent dispersed discoveries of these forms and placing such artefacts in graves.

The experiment performed in Biskupin does not definitely prove what the stone artefact with the groove, discovered in Supraśl, was for the man four thousand

prostowania strzał trzciniowych za pomocą funkcjonalnej jego repliki, pozwala traktować postawioną hipotezę nader poważnie. Być może rozwój metod analitycznych wesprze nasze doświadczenie o inne przesłanki.

Powtarzalne przegrzewanie kamienia powinno pozostawiać trwały ślad w jego strukturze. Makroskopowo na przedmiocie zabytkowym czytelne jest potencjalne zmiękczenie materiału na stronie z rowkiem – tej, która mogła mieć kontakt z żarem. Jednak może to być tylko efekt wietrzenia i zalegania zabytku w warstwie. Kilukrotne wygrzanie repliki nie pozostawiło jak na razie takich śladów. Może warto eksperyment powtarzać?

years ago. Nevertheless, the successful straightening of reed arrows with the functional replica of that object is a reason to treat the hypothesis of its function very seriously. Perhaps the development of analytical methods will support the experiment with other arguments.

Repeated heating of the stone should leave permanent marks in its structure. Macroscopic examination of the archaeological artefact detected a potential softening of the material on the side with the groove – the one which could have direct contact with embers. However, it could be the consequence of erosion and deposition of the tool in the layer. Repeated heating did not leave such marks on the replica. Perhaps the experiment should be repeated?

## Bibliografia

### References

- BERGMAN, C.A., Mc EWEN, E., MILLER, R.L., 1988. Experimental archery: projectile velocities and comparison of bow performance. *Antiquity* 62, 658–670.
- BOLUS, M., 2012. Schleifsteine mit Rille (Pfeilschaftglätter). In: H. FLOSS, ed. *Steinartefakte. Vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit*. Tübingen: Kerns Verlag, 525 - 534.
- BUDZISZEWSKI, J., WŁODARCZAK, P., 2010. *Kultura pucharów dzwonowatych na Wyżynie Małopolskiej*. Kraków.
- CHERNENKO, E., V., 1981. *Skifskie luchniki*. Kiev.
- CLARK, J., D., PHILLIPS, J., STALEY, P., S., 1974. Interpretation of prehistoric technology from ancient Egyptian and other sources. Part 1: ancient Egyptian bows and arrows and their relevance for African prehistory. *Paleorient* 2, 323–388.
- JAMES, S., 2004. *Excavations at Dura Europos: Final Report VII. The Arms and Armour and other Military Equipment*. London.
- JENNES, D., 1937. Arrow-Streighteners, Thong Smothers, and Batons De Commandement. *Man*, 37, 73-74.
- MASON, O., 1893. North American Bows, Arrows and Quivers. *Smithsonian Annual Report 1892*, 631-681.
- Mc LEOD, W., 1982. *Self bows and other archery tackle from the tomb of Tutankhamun*. Oxford.
- MILLER, R., L., Mc EWEN, E., BERGMAN, C., A., 1986. Experimental approaches to ancient Near Eastern archery. *World Archaeology* 18, 178–195.
- URECHE, P., 2013. The bow and arrow during the Roman Era. *Ziridava Studia Archaeologica* 27, 183–196.
- USACHEVA, I., V., 2005. “Utyuzhki” v kul’turakh Evrazii <http://www.ipdn.ru/rics/doc0/DA/a6/1-usa.htm>
- USACHEVA, I.V., 2012. “Utyuzhki” i diski: K voprosu o funkcional’nom naznachenii. *Margulano-vskiy chteniye. Materialy ezhegodnoy nauchno-prakticheskoy konferencji*, 99-106.
- USACHEVA, I.V., 2013. Utyuzhki: rekonstruktsiya funktsii. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* 4 (56), 58-64.
- WESTERN, A., C., Mc LEOD, W., 1995. Woods used in Egyptian bows and arrows. *Journal of Egyptian Archaeology* 81, 77–94.
- YÜCEL, Ü., 1998. *Türk Okçulugu*. Ankara.





## 12. Analiza surowcowa i technologiczna ozdób bursztynowych

### 12. Analysis of the raw material and technology used to manufacture amber artefacts

Katarzyna Kwiatkowska

Przedmiotem prezentowanej analizy były trzy artefakty bursztynowe, pochodzące z badań wykopaliskowych prowadzonych w Supraślu na stanowisku 3 i 6. Cechowały się one znacznym utlenieniem, a w dwóch przypadkach nie stanowiły kompletnych form, lecz ich fragmenty. Taki stan wymagał w pierwszym rzędzie przeprowadzenia wstępnej konserwacji<sup>3</sup>, a następnie badań, mających na celu jednoznaczną identyfikację surowcową<sup>4</sup> oraz technologiczną. Do celów opisowych posłużono się także nazwami typologicznymi według stosowanych obecnie klasyfikacji. Należało również podjąć próbę odpowiedzi na pytanie: czy pierwotnie, w czasie ich deponowania włożono jedynie fragmenty wcześniej uszkodzonych ozdób, czy też mogły być całe i uległy podepozycyjnej destrukcji? Aby odpowiedzieć na postawione pytania podjęto dwuetapowe działania badawcze. W pierwszym rzędzie przeprowadzono badania makroskopowe, a następnie laboratoryjne.

#### Badania makroskopowe

Na ich podstawie można ustalić ogólny stan zachowania przedmiotów, prawdopodobny surowiec z jakiego zostały wykonane oraz stwierdzić na podstawie stopnia zwietrzenia powierzchniowego, czy w chwili złożenia w obiekcie były już pokawałkowane, czy też nastąpiło to później. Ogląd ten pozwala również na dokonanie klasyfikacji taksonomicznej. Jedynie w niektórych przypadkach, gdy powierzchnia zewnętrzna nie jest całkowicie zerodowana, umożliwia opis zachowanych

The material which was analyzed consisted of three amber artefacts discovered at sites 3 and 6 in Supraśl. The artefacts were significantly oxidized and in the case of two pieces, they were not complete objects but only fragments. The sources in such a state of preservation required preliminary conservation<sup>3</sup>, and then examination in order to identify the raw material<sup>4</sup> as well as the technology used in the manufacturing process. For the purpose of description, typological terms used in currently accepted classifications were adopted. It was also necessary to establish whether only fragments of previously damaged ornaments were originally deposited or they could have been intact then and suffered damage after deposition. To answer these questions, a two-phase study was undertaken. First, macroscopic examination was performed, then it was followed by laboratory tests.

#### Macroscopic examination

This type of examination is performed to evaluate general state of preservation of an object, identify the likely raw material which was used to manufacture it, and to establish, on the basis of the level of weathering displayed on its surfaces, whether the item was already fragmented at the moment of deposition or was damaged after that. It is also the stage when taxonomic classification can be performed. Only in some cases, when the surface is not completely weathered, description

---

<sup>3</sup> Konserwację zawieszki 4,5% roztworem paralojdu B 72 w toluenie ze stanowiska 6 przeprowadzono w Muzeum Podlaskim w Białymstoku, a obydwu paciorków ze stanowiska 3 w Muzeum Ziemi PAN w Warszawie. W obydwu przypadkach posłużono się 3% roztworem paralojdu B 72 w toluenie. Taki sposób konserwacji jest odwracalny i nie wpływa na wyniki dalszych badań laboratoryjnych.

<sup>4</sup> Ogląd makroskopowy, na podstawie którego można wnioskować, że mamy do czynienia z żywicą kopalną nie daje odpowiedzi na pytanie, czy jest nią bez wątplenia sukcyinit, czyli tzw. bursztyn bałtycki. Aby się o tym z całą pewnością przekonać, należy przeprowadzić laboratoryjne badania fizykochemiczne.

---

<sup>3</sup> Conservation of the pendant recovered from site 6 with a 4.5% solution of paraloid B 72 in toluene was performed in the Podlaskie Museum in Białystok, conservation of the two beads from site 3 in the Museum of Earth Sciences of PAS in Warsaw – in both cases with a 3% solution of paraloid B 72 in toluene. This type of conservation is reversible and it does not affect the results of laboratory study.

<sup>4</sup> Macroscopic examination is sufficient to conclude that an object is made of fossil resin, however, it cannot confirm whether the material is succinite, i.e. Baltic amber; physicochemical laboratory tests are necessary to verify that.



śladów obróbki, co może sugerować potencjalną lokalizację miejsc (warsztatów) wytwarzania analizowanych przedmiotów.

## Paciorki bursztynowe z obiektu 1 na stanowisku 3 w Supraślu

W obiekcie nr 1 odkryto dwa fragmenty dwóch różnej wielkości ozdób wykonanych z żywicy kopalnej, a wstępne ustalenia wskazują na to, że jest nią najpewniej bursztyn bałtycki (sukcynit). Obydwa były pokryte warstwą nieprzezroczystej zwietrzliny (patyny), lecz mimo tego w trakcie zabiegów konserwatorskich udało się ustalić pierwotną odmianę i barwę surowca, z jakiego zostały wykonane. Stwierdzono również znaczne, nie tylko powierzchniowe, zwietrzzenie (scukrzenie struktury), które przejawia się gęstym wewnętrznym pękaniem.

### Okaz nr 2A (por. rozdz. I.3.1.2.5.)

Jest to duży fragment (o wadze 0,8 g) kolistego paciorka z nieregularnie zaokrąglonymi brzegami, zbliżony do typu 4BIa według klasyfikacji R. F. Mazurowskiego dla obszaru Europy Środkowej (Mazurowski 1983, s. 47, tabl. VII.2) lub typu 2 według klasyfikacji C. Beck'a i S. Shennan'a dla Wysp Brytyjskich (Beck, Shennan 1991, s. 53, ryc. 4.1). Wykonano go z żywicy przeświecającej barwy żółtej. Patyna pokrywająca całą powierzchnię świadczy, iż do obiektu włożono go w formie, która została odkryta w trakcie wykopalisk, a zatem nie został zdeponowany jako całość, lecz fragment.

Zrekonstruowane wymiary paciorka wynoszą: średnica – ok. 20 mm, grubość – ok. 7-8 mm w części środkowej, waga – ok. 2 g. Wywiercony otwór ma blisko 3 mm średnicy, a jego ścianki są równoległe. Na zachowanej powierzchni ozdoby dostrzegalne są niewielkie charakterystyczne zagłębienia – ślady po obróbce narzędziem o ostrej krawędzi, związane z nadawaniem pożądanego, kolistego kształtu. Zachowały się one ze względu na niezbyt precyzyjne jej wygładzenie.

Do wiercenia nie zastosowano wiertników krzemiennych, które pozostawiają zarówno otwory o większej średnicy, jak też lejowatym przekroju oraz wyraźne rysy na wierconej powierzchni, lecz delikatne wiertelko wykonane z kości lub metalu (miedzi? brązu?). Tego typu narzędzie umożliwia precyzyjne wykonanie otworu o małej średnicy i równoległych ściankach, co ma szczególne znaczenie dla małych przedmiotów, gdyż ze względu na strukturę bursztynu są one podatne na pęknięcie w trakcie wiercenia.

of preserved working marks is possible, which may indicate potential location of workshops where analyzed artefacts were manufactured.

## Beads from feature no. 1 at site 3 in Supraśl

Two fragments of two ornaments of different sizes were discovered in feature no. 1. They were fashioned from fossil resin and after preliminary identification it was concluded that it is probably Baltic amber (succinite). Both were covered with a layer of opaque weathering (patina), nevertheless, in the course of conservation works it was possible to identify the original type and colour of the raw material. It was also observed that the structure was significantly, not only superficially, weathered (sugar structure), which is seen as densely-distributed internal cracks.

### Exhibit no. 2a (cf. chap. I.3.1.2.5.)

It is a large fragment (weighing approximately 0.8 g) of a circular bead with irregularly rounded edges, close to type 4BIa according to typology by R. F. Mazurowski for the Central European region (Mazurowski 1983, p. 47, pl. VII.2) or to type 2 according to typology by C. Beck and S. Shennan for the British Isles (Beck, Shennan 1991, p. 53, fig. 4.1). It was made of translucent yellow resin. The patina which covers its whole surface indicates that the bead was deposited in the feature in the same form as the one in which it was discovered, i.e. it was deposited as a fragment, and not a complete bead.

Reconstructed measurements of the bead are as follows: diameter – about 20 mm, thickness – about 7 – 8 mm in the middle part, weight – about 2 g. The perforation which was drilled in it is about 3 mm in diameter and its walls are parallel. The preserved surface of the ornament shows characteristic depressions – marks left after working with a sharp tool, connected with the formation of its circular shape. They were preserved due to rather inaccurate polishing of the surface.

The drilling was not performed with flint drill bits, which leave holes of bigger diameters and of funnel-shaped cross-section, as well as scratches on the worked surface, but with a fine drill made of bone or metal (copper? bronze?). This type of tool is used to cut a hole of a small diameter and parallel walls with a high degree of precision, which is especially important in the case of small objects as, due to the structure of amber, they are prone to splitting when holes are drilled.

### Okaz nr 1A (por. rozdz. I.3.1.2.5.)

Jest to połowa (o wadze 0,1 g) kolistego i walcowatego paciorka o ostro zakończonych krawędziach zewnętrznych. Swoim kształtem i proporcjami odpowiada typowi 1EII według klasyfikacji R.F. Mazurowskiego dla obszaru Europy Środkowej (Mazurowski 1983, s. 30, tabl. II) lub 1A według C. Beck'a i S. Shennan'a dla Wysp Brytyjskich (Beck, Shennan 1991, s. 53, ryc. 4.1). Wykonano go z żywicy przezroczystej barwy żółtej. Patyna pokrywająca całą powierzchnię świadczy, iż do obiektu został złożony w postaci, która została odnaleziona w trakcie wykopalisk, a zatem nie został zdeponowany jako całość, lecz fragment. W odróżnieniu od okazu opisanego wcześniej na zachowanej powierzchni widoczne jest precyzyjne wygładzenie.

Zrekonstruowane wymiary paciorka wynoszą: średnica – ok. 10 mm, grubość – ok. 5 mm, waga – ok. 0,2 g. Przewiercony centralnie otwór, podobnie jak we wcześniej opisanym okazie, pochodzącym z tego obiektu, ma także blisko 3 mm średnicy i równoległe ścianki. Do wiercenia nie zastosowano wiertników krzemienych, lecz wskazane już poprzednio – kościane lub metalowe.

### Zawieszka z obiekt nr 30a na stanowisku 6 w Supraślu

W obiekcie nr 30a odkryto zawieszkę z żywicy kopalnej. Wstępne ustalenia wskazują na to, że została wykonana z naturalnej formy naciekowej bursztynu bałtyckiego (sukcynitu), o „pięciokątnym” obrysie, zbliżonym kształtem do nieregularnej formy trapezowej o wymiarach: długość – 16 mm, podstawa – 7 mm, maksymalna szerokość – 9 mm, wierzchołek – 4,5 mm, waga – 0,4 g. Wywiercony otwór ma średnicę ok. 1,5 mm. Opisany przedmiot był spękany wewnętrznie. Świadczy to o zaawansowanym procesie wietrzenia. Nie posiadał on jednak grubej warstwy zwietrzliny powierzchniowej (patyny), co umożliwiło przeprowadzenie dalszych obserwacji. W jej następstwie można stwierdzić, że w pradziejach wykorzystano naciekową formę żywicy z naturalną powierzchnią i śladami jej wysychania. Poza tym, wewnątrz okazu widoczna jest inna struktura, którą stanowi okruch ciemniejszej i już zastygłej żywicy zalanej inną – jaśniejszą<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> W środowisku badaczy zajmujących się zagadnieniem żywic kopalnych formy tego typu (bursztyn w bursztynie) uznawane są za rzadkie. Być może „bursztyn w bursztynie” był uznawany przez społeczności pradziejowe, podobnie jak współcześnie, za zjawisko unikatowe i w związku z tym cieszył się jeszcze większym uznaniem.

### Exhibit no. 1a (cf. chap. I.3.1.2.5.)

It is a half (weighing 0.1 g) of a circular and cylindrical bead with sharp external edges. Its shape and proportions correspond with type 1EII according to the typology by R.F. Mazurowski for the Central European region (Mazurowski 1983, p. 30, pl. II) or 1A according to C. Beck and S. Shennan for the British Isles (Beck, Shennan 1991, p. 53, fig. 4.1). It was made of yellow transparent resin. The patina which covers the whole surface indicates that the bead was deposited in the feature in the same as form as the one in which it was discovered, i.e. it was not deposited complete, but only as a fragment. As opposed to the specimen described above, its surface was precisely polished.

Reconstructed measurements of the bead are: diameter – about 10 mm, thickness – about 5 mm, weight – about 0.2 g. The centrally drilled perforation, like in the other specimen, is also about 3 mm in diameter and has parallel walls. The drilling was performed not with flint drill bits but with bone or metal ones, as suggested above.

### Pendant from feature no. 30a at site 6 in Supraśl

A pendant made of fossil resin was discovered in feature no. 30a. Preliminary identification indicates that it was made of a natural dripping form of Baltic amber (succinite) of “pentagonal” outline, similar in shape to an irregular trapezoid form with the following measurements: length – 16 mm, base – 7 mm, maximum width – 9 mm, top – 4.5 mm, weight – 0.4 g. The perforation is approximately 1.5 mm in diameter. The artefact has internal cracks, which indicates the advanced state of weathering. However, it was not covered with a thick layer of superficial weathering (patina) and for that reason, further observation was possible. It resulted in the conclusion that a dripping form of resin with its natural surface and traces of drying was used in prehistory. Apart from that, a certain structure can be seen inside the specimen – a piece of darker, already dry resin which was covered with another, lighter liquid one<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> The circle of scholars dealing with fossil resins regards this form (amber in amber) as a rarity. It is possible that “amber in amber” was in the past perceived in the same way as it is today and for this reason was valued even more than the regular form.

Na powierzchni stwierdzono również nieznaczne ślady obróbki. Na trzech bokach widoczna jest ingerencja człowieka, polegająca na skrobaniu krawędzią ostrego przedmiotu (noża?) w celu poprawienia kształtu zawieszki. Poza tym, w najwyższej części wierzchołkowej wykonano otwór wiercony dwustronnie. Można się jedynie domyślać, że zastosowanie takiego sposobu było spowodowane obawą pęknięcia artefaktu. Także i w tym przypadku, ze względu na pozostawione ślady technologiczne można stwierdzić, że do wiercenia zastosowano delikatne wiertło kościane lub metalowe.

Opisywany przedmiot, ze względu na wykorzystanie naturalnego kształtu, jedynie lekko poprawionego oraz umiejscowienie otworu można uznać za zawieszkę asymetryczną najbardziej zbliżoną do typu 2A według klasyfikacji R. F. Mazurowskiego (Mazurowski 1983, p. 31, tabl. II).

## Badania laboratoryjne

Wyniki badań laboratoryjnych dostarczają dane pozwalające, bez wątplenia, ustalić rodzaj żywicy kopalnej i stan jej zachowania (stopień utlenienia). Obecnie nie znana jest jeszcze metoda, która umożliwia wskazanie miejsca pochodzenia zidentyfikowanego surowca.

Żywice kopalne występują niemal na wszystkich kontynentach, pochodzą z różnego czasu i charakteryzują się różnymi parametrami, w tym stopniem twardości i kruchości, przezroczystością, barwą oraz łatwością obróbki (Kosmowska-Ceranowicz 2012, s. 17n).

W Europie powstały one w różnych okresach geologicznych i można je znaleźć niemal na całym obszarze kontynentu (Tab.1). Jedną z nich jest sukcyinit<sup>6</sup> (tzw. bursztyn bałtycki). Charakteryzuje się on łatwością obróbki, stosunkowo dużą trwałością w trakcie użytkowania, a przede wszystkim występowaniem odmian o barwach od żółtej do czerwonej, zbliżonych kolorystycznie do złota, brązu czy miedzi. Od pradziejów po czasy współczesne zdarzały się przypadki łączenia elementów bursztynowych z metalowymi w ozdobach złożonych (Mazurowski 1983, s. 113; Manasterski 2009, s. 91 – tdl). W części społeczeństw pradziejowych, czy też wczesnohistorycznych był on także traktowany jako substytut złota (Czebreszuk 2011, s. 29).

<sup>6</sup> Sukcyinit (bursztyn bałtycki) to jedna z żywic kopalnych, starsza niż osad wtórny powstały w eocenie około 50-40 mln lat, w którym jest znajdowana. Eoceńskie złoża bursztynu zostały zlokalizowane w Europie Środkowo-Wschodniej - na Półwyspie Sambijskim i u nasady Półwyspu Helskiego, oraz na Wyżynie Lubelskiej i Wołyńskiej. Jednak można go również znaleźć w złożach czwartorzędowych, związanych z działalnością lodolodu, jak też na wybrzeżach Bałtyku (Kosmowska-Ceranowicz 2012, s. 25-27, 187-217).

Some working marks can be seen on its surface. Three walls show anthropogenic marks left after scraping with a sharp tool (knife?) in order to improve the shape of the pendant. Apart from that, in the narrowest top section, a perforation was drilled from both sides. It can only be guessed that it was done to avoid cracking the artefact. Considering the marks left by the tool, also in this case it can be concluded that a fine bone or metal drill was used.

Due to the exploitation of the natural shape, only slightly improved, and the placement of the perforation, the object can be classified as an asymmetric pendant, most similar to type 2A according to the typology by R. F. Mazurowski (Mazurowski 1983, p. 31, pl. II).

## Laboratory tests and their results

Results of the laboratory tests provide data which make it possible to establish the type of fossil resin and its state of preservation (the level of oxidation). To date, there is no known method which could indicate the place where the identified material was procured.

Fossil resins are found on almost all continents, they were formed in different chronological periods and represent different parameters, including hardness and brittleness levels, transparency, colour and how easy it is to work the material (Kosmowska-Ceranowicz 2012, p. 17ff.).

In Europe they were formed in different geological periods and they can be found almost on the whole territory of the continent (Table 1). One of them is succinite<sup>6</sup> (the so-called Baltic amber). It is easy to work, relatively resistant to damage during its use and, above all, comes in a range of colours from yellow to red, similar to gold, bronze or copper. From prehistoric times up to the present there have been cases of combining amber and metal elements in complex ornaments (Mazurowski 1983, p. 113; Manasterski 2009, p. 91 – more references in that publication). In some prehistoric as well as early historic communities it was treated as a substitute for gold (Czebreszuk 2011, p. 29).

<sup>6</sup> Succinite (Baltic amber) is a fossil resin, older than the secondary deposit formed in the Eocene, approximately 40 – 50 m years ago, the context in which it is found. The Eocene amber deposits are located in Central-Eastern Europe – on Sambia Peninsula and at the root of Hel Peninsula, as well as the Lublin Upland and Volhynian Upland. Nevertheless, it can also be found in quaternary deposits associated with the activity of the ice sheets and on the Baltic coast (Kosmowska-Ceranowicz 2012, pp. 25-27, 187-217).

Tab. 1. Źłóża i znaleziska ważniejszych żywic kopalnych w Europie z ostatnich 150 milionów lat (wg Kosmowakiej-Ceranowicz 2012 – ze zmianami autorki)

Tab. 1. Deposits and finds of selected prominent fossil resins from the past 150 m years (according to Kosmowska-Ceranowicz 2012 – with amendments written by the author)

| Okres<br>Period           | Epoka<br>Epoch                                  | Wiek w mln lat<br>Age in millions of years | Sukcynit (bursztyn) i inne żywice kopalne<br>Succinite (amber) and other fossil resins  |
|---------------------------|---|--|---|
| Czwartorzęd<br>Quaternary | Holocen<br>Holocene                             | 0,0117                                     | sukcynit na terenie Europy wielokrotnie deponowany z osadów eocenu w osady plejstoceni, a następnie w ostatnich tysiącach lat, na plaże Bałtyku<br>succinite in Europe, often moved from Eocene deposits into Pleistocene deposits and then, over the last millennia, to the Baltic coast beaches |
|                           | Plejstocen<br>Pleistocene                       | 2,58                                       |   |
| Neogen<br>Neogene         | Pliocen<br>Pliocene                             | 5,33                                       | ?   |
|                           | Miocen<br>Miocene                               | 23,03                                      | sukcynit: bursztyn saksoński (Niemcy); symetyt (Sycylia)<br>succinite: Saxon amber (Germany); simetite (Sicily)   |
| Paleogen<br>Paleogene     | Oligocen<br>Oligocen?<br>Oligocene<br>Oligocene | 28,4 – 32,5                                | rumenit karpacki (Rumunia); rumenit (Turcja)<br>Carpathian rumenite (Romania); rumenite (Turkey)  |
|                           | Eocen<br>Eocene                                 | 40,4 – 55,8                                | sukcynit: bursztyn bałtycki i ukraiński (Polska, Rosja, Ukraina); kranzyt (Niemcy); bursztyn z Oise (Francja)<br>succinite: Baltic amber and Ukrainian amber (Poland, Russia, Ukraine); kranzite (Germany); amber from Oise (France)  |
|                           | Paleogen  | 65,5                                       | plaffeit (Szwajcaria) / plaffeit (Switzerland)  |
| Kreda<br>Cretaceous       | Późna<br>Late                                   | 70,6 – 99,6                                | żywica z Trebczy (Polska); ajkait (Węgry); walchowit (Czechy); bursztyn z Moru (Francja)<br>resin from Trebcza (Poland); ajkalite (Hungary); valchovite (Czech Republic); Moru amber (France)   |
|                           | Wczesna<br>Early                                | 112 – 145,5                                | bursztyn z Kantabrii (Hiszpania); bursztyn z Alawy (Hiszpania); żywica z Golling (Austria)<br>amber from Cantabria (Spain); amber from Alava (Spain); resin from Golling (Austria)  |

Wytwory z żywic kopalnych są znane z różnych okresów i kultur archeologicznych, jednak w wielu wypadkach nie można bez badań laboratoryjnych stwierdzić bez wątplenia, z jakiego rodzaju żywicą mamy do czynienia. Zazwyczaj przyjmowano, że jest to bursztyn bałtycki. Już od końca XIX wieku możliwe stało się określenie rodzaju żywicy na podstawie procentowej zawartości kwasu bursztynowego. Niestety była to metoda destrukcyjna, a okazy poddawane takim badaniom były niszczone. Z tego też powodu, w celu

Artefacts made of fossil resins are known from a number of periods and archaeological cultures, however, in many cases it cannot be confirmed beyond doubt what type of resin was used unless laboratory tests are performed. It was usually accepted that the material is Baltic amber. As early as at the end of the 19<sup>th</sup> century it became possible to identify the type of resin by the percentage of succinic acid it contained. The method was destructive and specimens tested with this method were irreversibly damaged. For this reason,

uzyskania całkowitej pewności surowca z jakiego wykonano odkryte zabytki, przy jednoczesnej zasadzie nie niszczenia analizowanych przedmiotów, niezbędny jest dobór właściwej metody badawczej. Bardzo pożądanym jest także sposób, który pozwoli na stwierdzenie stopnia utlenienia żywicy, co umożliwi dobór najwłaściwszej metody konserwacji, dla dalszego przechowywania zabytków, czy też warunków ich ewentualnej ekspozycji.

Jedną z najskuteczniejszych niedestrukcyjnych metod jest spektroskopia absorpcyjna w podczerwieni (*IRS – infra red spectroscopy*), która została zastosowana w przypadku analizowanych artefaktów. Badania przeprowadzono w Instytucie Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk (PAN) na urządzeniu Jasco FT/IR 6200 dwoma sposobami, dającymi porównywalne wyniki. Do badania zawieszki, znalezionej w całości, wykorzystano nieniszczące analizy techniką odbiciowej spektrometrii z wykorzystaniem mikroskopu na podczerwień (Matuszewska 2010, s. 135). W przypadku obydwu paciorków, z których odspoili się drobne okruchy bursztynu, można było przeprowadzić badania techniką transmisyjną próbek w postaci pastylki w matrycy z bromku potasu (KBr), gdyż materiał utarty z KBr ulega zniszczeniu, ale dzięki temu uzyskuje się precyzyjne i szczegółowe krzywe. Zastosowanie metody dotykowej nie zawsze pozwala uzyskać taką jakość krzywych, jak w pastylce KBr.

Uzyskane wykresy (Ryc. 1-3), bez względu na rodzaj zastosowanej metody, wymagają jednak właściwej interpretacji<sup>7</sup>, którą może wykonać jedynie osoba z dużym doświadczeniem. W przypadku analizowanych artefaktów dokonała jej prof. dr hab. Barbara Kosmowska-Ceranowicz z Muzeum Ziemi PAN.

## Zawieszka bursztynowa ze stanowiska 6, obiekt 30A

Wynik badania laboratoryjnego – widmo przedstawione w postaci graficznej – krzywej IRS nr 911, ATR ZnSe (Ryc. 1) świadczy, że surowcem, z którego wykonano zawieszki jest sukcyinit (bursztyn bałtycki), a pasma diagnostyczne wskazują na silne zwieterzenie analizowanej żywicy. Wynik ten jest zaskakujący, gdyż na powierzchni zawieszki nie ma wyraźnie widocznych śladów silnego zwieterzenia (utlenienia), co charakteryzuje się powstaniem nieprzezroczystej warstwy na powierzchni oraz wyraźnymi spękaniami struktury wewnętrznej.

<sup>7</sup> Krzywe IRS są trudne do interpretacji ze względu na zmiany zachodzące pod wpływem warunków zewnętrznych.

in order to confirm the type of raw material and protect the artefacts from destruction, it was necessary to find a relevant testing method. There is also a need for a technique which could estimate the level of oxidation of the resin and, consequently, help to select the most suitable method of conservation, further storage of the artefacts, or conditions for exhibition.

One of the most efficient non-destructive methods is infrared spectroscopy (IRS), which was used to examine the analyzed artefacts. The tests were performed at the Institute of Organic Chemistry of the Polish Academy of Sciences. The equipment used for the examination was a Jasco FT/IR 6200 and two approaches, returning comparable results, were employed. The pendant, preserved complete, was tested with a non-destructive technique of infrared spectroscopy (Matuszewska 2010, p. 135). In the case of both beads, small fragments were accidentally chipped off so they were used to make transmittance tests of the sample in the form of a pellet in potassium bromide (KBr) matrix. The material ground with KBr is destroyed, nevertheless, such a technique returns more detailed and precise reading. The use of the method which requires no invasion into the sample does not always provide such a high quality reading as the test in KBr matrix.

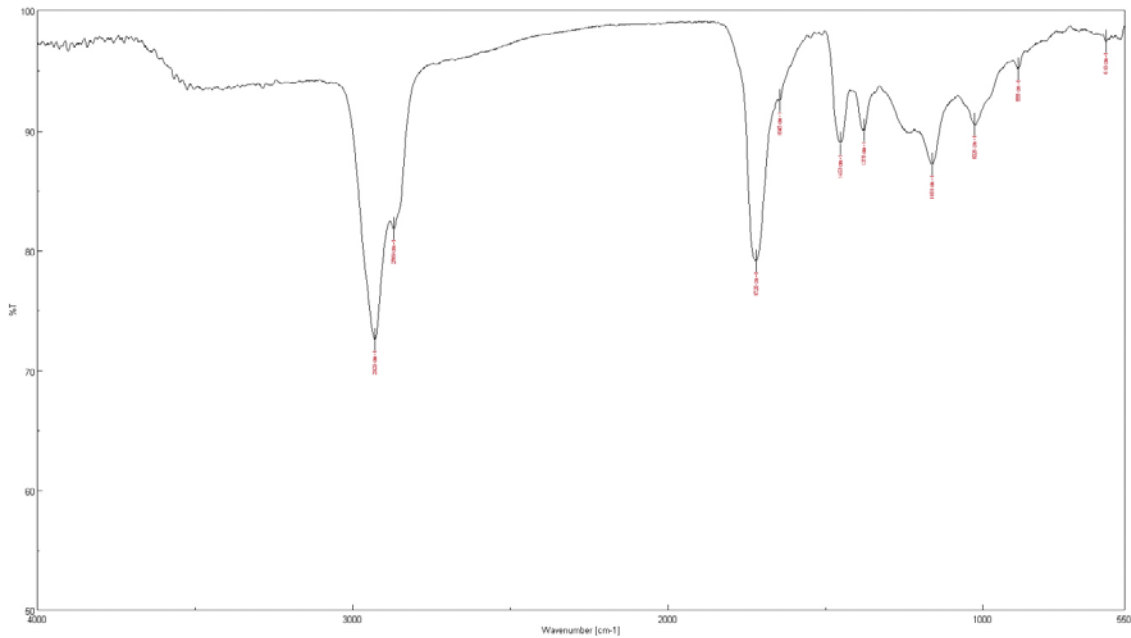
The readings (Fig. 1 – 3), regardless of the method, require relevant interpretation<sup>7</sup>, which can only be delivered by an experienced specialist. In the case of the analyzed artefacts, the interpretation was prepared by prof. Barbara Kosmowska-Ceranowicz from the Museum of the Earth of the Polish Academy of Sciences.

## Pendant from feature no. 30a at site 6 in Supraśl

The result of the laboratory test – spectrum transferred into a graph – IRS curve no. 911, ATR ZnSe (Fig. 1) confirms that the raw material which was used to manufacture the pendant is succinite (Baltic amber), and the diagnostic bands indicate a high level of weathering of the analyzed resin. The result is surprising, since the surface of the artefact does not show any clear signs of advanced weathering (oxidation), which is normally reflected by the formation of an opaque film on the surface and cracks in the internal structure.

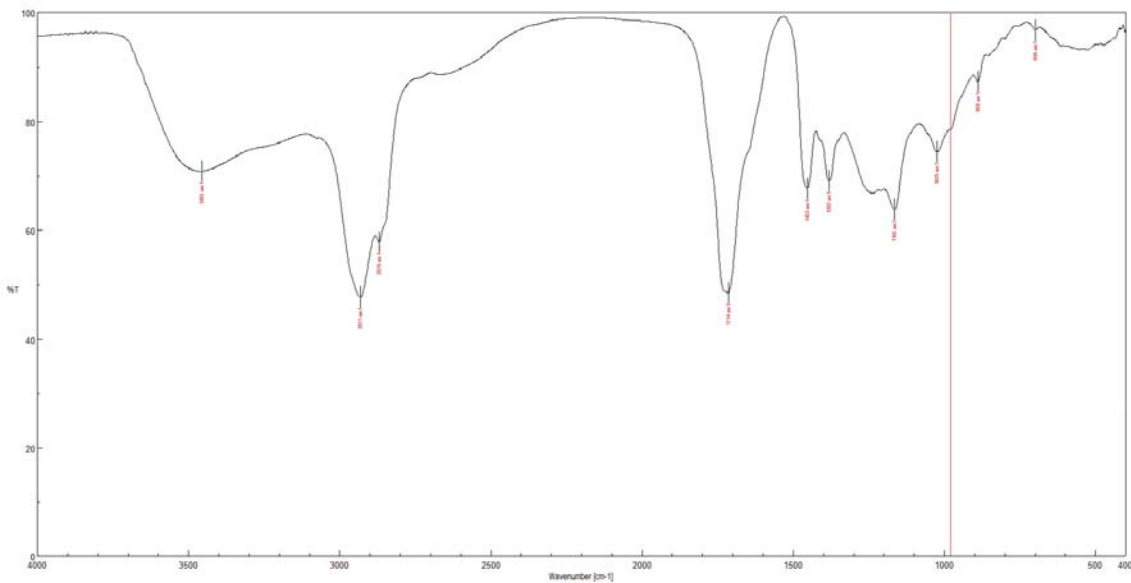
<sup>7</sup> IRS readings are difficult to interpret due to changes which take place because of different conditions.





Ryc. 1 Krzywa IRS nr 911, ATR ZnSe

Fig. 1 IRS curve no. 911, ATR ZnSe



Ryc. 2 Krzywa IRS 1020/1; w KBr

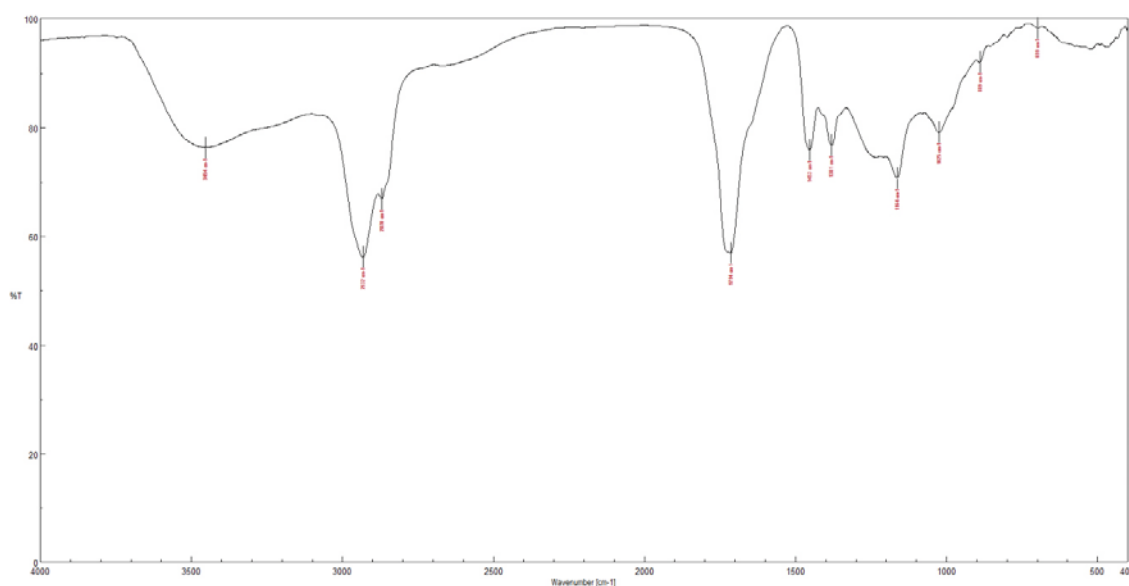
Fig. 2 IRS curve 1020/1; in KBr

### Fragment kolistego paciorka nr 2A

Wynik badania laboratoryjnego – widmo przedstawione w postaci graficznej – krzywej IRS nr 1020/1, w KBr (Ryc. 2) świadczy, że surowcem, z którego wykonano paciorek jest sukcyinit (bursztyn bałtycki), a pasma diagnostyczne wskazują na silne utlenienie analizowanej żywicy. Szczególnie zakres długości pasma zaznaczonego czerwoną linią wskazuje, że proces utleniania jest tak zaawansowany, że przypomina wykres

### Fragment of a circular bead no. 2A

The result of the laboratory test – spectrum transferred into a graph – IRS curve no. 1020/1, in KBr (Fig. 2) proves that the raw material used to manufacture the bead is succinite (Baltic amber), and the diagnostic bands show a high level of oxidation of the analyzed resin. In particular, the range of band length marked red suggests that the oxidation process is so advanced as to



Ryc. 3. Krzywa IRS 1020/2; w KBr

Fig. 3. IRS curve 1020/2; in KBr

sukcynitu modyfikowanego<sup>8</sup>. Jednak w przypadku analizowanego okazu kontekst znaleziska wyklucza wytwórczość współczesną.

### Półowa kolistego paciorka nr 1A

Wynik badania laboratoryjnego – widmo przedstawione w postaci graficznej – krzywej IRS nr 1020/2, w KBr (Ryc. 3) świadczy, że surowcem, z którego wykonano paciorek jest sukcynt (bursztyn bałtycki), a pasma diagnostyczne wskazują na utlenienie analizowanej żywicy.

## Podsumowanie uzyskanych wyników

Okazy z Supraśla znalezione razem z ceramiką PDz mieszczą się w ogólnej tendencji stylistycznej i technologicznej charakteryzującej przełom neolitu i epoki brązu w Europie. W zakresie stylistycznym przejawia się ona m.in. wytwarzaniem prostych, kolistych lub cylindrycznych paciorków oraz wykorzystywaniem surowych lub

resemble a graph for modified succinite<sup>8</sup>. In the case of the analyzed artefact, however, the context of the find eliminates the possibility of modern manufacturing.

### Half of a circular bead no. 1A

The result of the laboratory test – spectrum transferred into a graph – IRS curve no. 1020/2, in KBr (Fig. 3) confirms that the raw material which was used to manufacture the bead is succinite (Baltic amber), and the diagnostic bands indicate oxidation of the analyzed resin.

## Summary of results

The specimens found together with the pottery of the Bell Beaker culture in Supraśl correspond with the general stylistic and technological tendencies characteristic of the end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age in Europe. The stylistic component is expressed, among others, by means of manufacturing simple, circular or cylindrical beads and exploitation

<sup>8</sup> Współcześnie sukcynt jest modyfikowany w celu otrzymania odmian pożądanych przez rynek jubilerski. Zabieg ten polega na zmianie przezroczystości i barwy bursztynu pod wpływem wysokiego ciśnienia i temperatury, które można uzyskać w odpowiednich urządzeniach. Z punktu widzenia przedmiotów zabytkowych szczególnie istotna jest możliwość modyfikacji polegającej na „postarzeniu” bursztynu (Kosmowska-Ceranowicz, Kwiatkowska 2013-2014, s. 20). Z tego też powodu, w przypadku braku jednoznacznego kontekstu pochodzenia analizowanego wyrobu oraz możliwościach kopiowania oryginalnych przedmiotów, czy też stylistycznego naśladownictwa z jednoczesnym „postarzeniem” surowca, także i laboratoryjną metodą IRS nie można uzyskać pewności oryginalności zabytku.

<sup>8</sup> At present, succinite is modified in order to obtain types required by the jewellery market. The process involves alteration of transparency and colour of amber subjected to high pressure and temperature which can be achieved in specialized devices. From the point of view of objects of historical value, it is especially important to remember that modification causing amber to “age” is possible (Kosmowska-Ceranowicz, Kwiatkowska 2013-2014, p. 20). For that reason, in the case of absence of unambiguous context of the analyzed object and the possibility of copying of original objects or stylistic imitation paired with “aging” of the material, even the laboratory IRS method cannot confirm the authenticity of the artefact.

nieznacznie obrobionych bryłek bursztynu. Zdarza się jednak wytwarzanie i stosowanie form neolitycznych, do jakich można zaliczyć paciorki guzkowate i zawieszki, które na początku epoki brązu stają się już ozdobami reliktowymi. W zakresie technologicznym widoczne są trzy sposoby traktowania surowca. Z jednej strony nieobrabiane bryłki, w których jedynie przewiercono otwory, z drugiej zaś artefakty poddane precyzyjnej obróbce. Sposób pośredni, poza wykonaniem otworu, to zastosowanie tylko nieznacznej modyfikacji powierzchni. W przypadku znalezisk z Supraśla mamy do czynienia z jednym okazem wykonanym precyzyjnie. Jest nim paciorek (nr inw. 80/2014) charakteryzujący się staranną obróbką powierzchni oraz precyzyjnym wykonaniem otworu. Dwa kolejne okazy zostały poddane procesowi formowania w większym (paciorek nr inw. 25/2014) lub mniejszym (zawieszka) stopniu. W pierwszym przypadku kształt paciorka został nadany ostrą krawędzią narzędzia, a następnie jego powierzchnię wygładzono niestarannie. Natomiast na zawieszkę wykorzystano zbliżony do trapezowatego naturalny kształt bryłki bursztynu. Poza wywierceniem otworu dokonano jedynie nieznacznej korekty trzech boków. Istotnym do podkreślenia jest fakt, że pomimo znacznych różnic w obróbce powierzchni zewnętrznej, we wszystkich trzech przypadkach otwory zostały wykonane z wielką precyzją i zastosowaniem innych wiertel niż krzemienne (kościane?, metalowe?). Taka technika wiercenia otworów wiąże się z wytwarzaniem małych i delikatnych przedmiotów i wymaga od wytwórcy znacznych umiejętności<sup>9</sup>. Choć na obszarze Europy Środkowo-Wschodniej w strefie południowo-wschodnich wybrzeży Bałtyku funkcjonowały pod koniec neolitu i na początku epoki brązu pracownie bursztyniarskie (Mazurowski 2014, s. 33n, Rimantiene 2005, s. 108n), to wśród znajdowanych tam artefaktów nie stwierdzono tego typu wiercenia. R.F. Mazurowski sugeruje, że precyzyjne wiercenie delikatnych otworów o prostych ściankach związane było z udoskonaleniem technik obróbki bursztynu dopiero we wczesnej epoce brązu. W tym też czasie, według przywołanego badacza w Europie Zachodniej i na Wyspach Brytyjskich opanowano umiejętność łączenia bursztynu ze złotem i brązem (Mazurowski 1983, s. 113).

Ozdoby analogiczne do odkrytych w Supraślu zarówno pod względem morfologii, jak i technik obróbki,

of unworked or only slightly worked pieces of amber. Neolithic forms, such as nodular beads and pendants, are also present, even though they become relics at the beginning of the Bronze Age. As far as the technology is concerned, three approaches to the raw material can be distinguished. On one hand, there are unworked pieces only with perforations drilled in them, on the other, artefacts which were subjected to a precise and careful working process. The third, intermediate approach, involves only minor modification of the surface apart from drilling the perforation. In the case of the finds from Supraśl, there is one object which was manufactured with a high level of precision. It is one of the beads (inv. no. 80/2014) which shows careful working of the surface and precise drilling of the perforation. The other two specimens were subjected to shaping process with more (bead inv. no. 25/2014) or less (pendant) effort. The former was shaped with a sharp edge of a tool and then its surface was polished with little precision. The pendant was made of a piece of amber of a natural shape close to trapezoid. Apart from drilling of the hole, only three walls were slightly altered. It must be emphasized that despite the significant differences in the working of the surfaces, perforations in all the three artefacts were drilled with a high degree of precision with the use of drills made of other material than flint (bone?, metal?). Such a drilling technique is associated with manufacturing small and fragile objects, and requires considerable skills<sup>9</sup>. Even though amber workshops functioned in Central-Eastern Europe in the area of south-eastern coast of the Baltic Sea at the end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age (Mazurowski 2014, p. 33ff., Rimantiene 2005, p. 108ff.), artefacts found in that location do not represent such type of drilling. R. F. Mazurowski suggests that the precise drilling of fine perforations of straight walls was related to the improvement in amber working techniques achieved only in the Early Bronze Age. It was then, according to the scholar, that the skill of combining amber with gold or bronze was mastered in Western Europe and on the British Isles (Mazurowski 1983, p. 113).

Ornaments analogical to the ones discovered in Supraśl, both in terms of morphology, and the working techniques, have been found on the British Isles (Beck, Shennan 1991). Although similar forms dated to the

<sup>9</sup> Według opinii E. Popkiewicza, zajmującego się rekonstrukcją technik obróbki bursztynu w pradziejach i w średniowieczu, można przyjąć, że dobór wiertła oraz zastosowana technika wiercenia miały istotne znaczenie w wykonywaniu małych i delikatnych przedmiotów.

<sup>9</sup> According to E. Popkiewicz, who is active in the field of reconstruction of the amber working techniques used in prehistory and the Middle Ages, it can be accepted that the selection of the drill bit and applied drilling technique played a significant role in the manufacture of small and fragile objects.

znane są z Wysp Brytyjskich (Beck, Shennan 1991). Co prawda podobne formy występują również od przełomu neolitu i epoki brązu w Europie Środkowej, ale mają inaczej wiercone otwory (Mazurowski 1983, s. 30; Bukowski 2002, s. 27-28). Natomiast paciorki i zawieszki powstałe przez wywiercenie otworu w naturalnej bryłce bursztynu, czy też niekiedy jedynie przez nieznaczną obróbkę powierzchni, pojawiają się w dorzeczu Wisły i Odry we wczesnej epoce brązu i są związane z kulturą iwieńską i unietycką (Bukowski 2002, s. 31-32).

Omówione powyżej przesłanki w zakresie stylistycznym i morfologicznym wskazują, na zachodnioeuropejską proveniencję badanych ozdób, ze szczególnym ukierunkowaniem na Wyspy Brytyjskie. Kwestią nierozstrzygniętą pozostaje jednak miejsce pozyskania surowca, bowiem ówcześni wytwórcy mogli wykorzystać sukcynt sporadycznie wyrzucany w pasie nadmorskim Morza Północnego (Paterson 2014; Jarzembowski 2015), lub posłużyć się surowcem importowanym z basenu Morza Bałtyckiego.

end of the Neolithic and the beginning of the Bronze Age have also been discovered in Central Europe, their perforations were drilled in a different manner (Mazurowski 1983, p. 30; Bukowski 2002, pp. 27-28). Beads and pendants made by drilling a hole in an unworked piece of amber, or sometimes by minor working of the surface, appeared in the Vistula River and Oder River basins in the Early Bronze Age and are associated with the Iwno and Unetice cultures (Bukowski 2002, pp. 31-32).

The data presented above imply that due to the stylistic and morphological features, Western Europe, and particularly the British Isles, should be indicated as the region where the ornaments were manufactured. The question which has yet to be answered is the place where the raw material was procured, as the craftsmen of that day could have exploited succinite which was washed up onto the shore along the North Sea coastline (Paterson 2014; Jarzembowski 2015), or use raw material imported from the Baltic Sea basin.

## Bibliografia

### References

- BECK, C., SCHENNAN, S., 1991. *Amber in Prehistoric Britain*. Oxford.
- BUKOWSKI, Z., 2002. *Znaleziska bursztynu w zespołach z epoki brązu i wczesnej epoki żelaza z dorzecza Odry oraz Wisły*. Warszawa.
- CZEBRESZUK, J., 2011. *Bursztyn w kulturze mykeńskiej. Zarys problematyki*. Poznań.
- JARZEMBOWSKI, E., A., 2015. Żywice kopalne z Anglii. In: E. WAGNER-WYSIECKA, B. KOSMOWSKA-CERANOWICZ, E. SONTAG, eds. *Sukcynit i wybrane żywice kopalne Europy: lokalizacja, właściwości, archeologia. Amberif 2015. XXII seminarium. Gdańsk, 27 marzec 2015*. Gdańsk-Warszawa, 16-18.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. 2012. *Bursztyn w Polsce i na świecie (Amber in Poland and in the World)*. Warszawa.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B., KWIATKOWSKA, K., 2013-2014. *Bursztyn i jego imitacje. Wystawa czasowa ze zbiorów Działu Bursztynu Muzeum Ziemi PAN w Warszawie. Amber and its imitations. Temporary exhibition from the collections of the Amber Department of the Museum of the Earth PAS in Warsaw IX. 2013 – IX. 2014. Katalog wystawy. Catalogue of the exhibition*. Warszawa.
- MANASTERSKI, D., 2009. *Pojezierze Mazurskie u schyłku neolitu i na początku epoki brązu w świetle zespołów typu Ząbnie-Szestno*. Warszawa.
- MATUSZEWSKA, A., 2010. *Bursztyn (sukcynit), inne żywice kopalne, subfossylne i współczesne*. Katowice.
- MAZUROWSKI, R., F., 1983. Bursztyn w epoce kamienia na ziemiach polskich. *Materiały starożytne i wczesnośredniowieczne V*, 7-134.
- MAZUROWSKI, R., F., 2014. *Prahistoryczne bursztyniarstwo na Żuławach Wiślanych*. Malbork.
- PATERSON, V., 2014. Bursztyn z Wysp Brytyjskich. In: B. KOSMOWSKA-CERANOWICZ, W. GIERŁOWSKI, E. SONTAG, eds. *Bursztyn. Gemmologia - muzealnictwo - archeologia. Amberif 2014. XXI. seminarium Gdańsk, 22 marzec 2014*. Gdańsk-Warszawa, 5-8.
- RIMANTIENĖ, R., 2005. *Die Steinzeitfischer an der Ostseelagune in Litauen*. Vilnius.

LISTA AUTORÓW  
LIST OF AUTHORS

Piotr Dmochowski  
ul. Os J. III Sobieskiego 26/60  
60-688 Poznań, Poland  
e-mail: dmochol@poczta.onet.pl

Anna Gręzak  
Institute of Archaeology  
University of Warsaw  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28,  
00-927 Warszawa, Poland  
e-mail: abgrezak@uw.edu.pl

Katarzyna Januszek  
Institute of Archaeology  
University of Warsaw  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28,  
00-927 Warszawa, Poland  
e-mail: katarzyna.januszek@uw.edu.pl

Elżbieta Jaskulska  
Institute of Archaeology  
University of Warsaw  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28,  
00-927 Warszawa, Poland  
e-mail: ejaskulska@uw.edu.pl

Joanna Kałużna-Czaplińska  
Institute of General and Ecological Chemistry  
Lodz University of Technology  
ul. Żeromskiego 116,  
90-924 Łódź, Poland  
e-mail: joanna.kaluzna-czaplinska@p.lodz.pl

Maciej T. Krajcarz  
Institute of Geological Sciences,  
Polish Academy of Sciences,  
ul. Twarda 51/55,  
00-818 Warszawa, Poland  
e-mail: mkrajcarz@twarda.pan.pl

Mirosława Kupryjanowicz  
Institute of Biology  
University of Białystok  
ul. Ciołkowskiego 1J,  
15-425 Białystok, Poland  
e-mail: m.kupryjanowicz@uwb.edu.pl

Katarzyna Kwiatkowska  
Polish Academy of Sciences,  
Museum of the Earth in Warsaw  
Aleja Na Skarpie 20/26, 27,  
00-488 Warszawa, Poland  
e-mail: katarzyna.kwiatkowska@mz.pan.pl

Włodzimierz Kwiatkowski  
Knyszyn Forest Landscape Park  
ul. abp. gen. M. Chodakowskiego  
16-030 Supraśl, Poland  
e-mail: wkwiatkowski@bialystok.home.pl

Dariusz Manasterski  
Institute of Archaeology  
University of Warsaw  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28,  
00-927 Warszawa, Poland  
e-mail: dmanasterski@uw.edu.pl

Sławomir Pietrzak  
Laboratory for Materials Physicochemistry and Na-  
notechnology  
Adam Mickiewicz University in Poznań  
ul. Grunwaldzka 10  
63-100 Śrem, Poland  
e-mail: archeolab@tlen.pl

Katarzyna Pyżewicz  
Institute of Prehistory  
Adam Mickiewicz University in Poznań  
ul. Umultowska 89D,  
61-614 Poznań, Poland  
e-mail: kpyzewicz@gmail.com

Angelina Rosiak,  
Lodz University of Technology  
Faculty of Chemistry  
Institute of General and Ecological Chemistry  
ul. Żeromskiego 116,  
90-924 Łódź, Poland

Grzegorz Skrzyński  
Polish Academy of Sciences,  
Museum of the Earth in Warsaw  
Aleja Na Skarpie 20/26, 27,  
00-488 Warszawa,  
e-mail: grzegorz.skrzynski@gmail.com



Marta Szal

Institute of Biology

University of Białystok

ul. Ciołkowskiego 1J,

15-425 Białystok, Poland

e-mail: m.szal@uwb.edu.pl

Adam Wawrusiewicz

Podlachian Museum in Białystok

ul. Ratusz-Rynek Kościuszki 10

15-426 Białystok, Poland

e-mail: adamwawrusiewicz@op.pl





INSTYTUCJA KULTURY  
WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO

ISBN 978-83-87026-48-6



9 788387 026486