

ANALIZY  
SPECJALISTYCZNE



ANALIZA ANTROPOLOGICZNA SZKIELETÓW LUDZKICH  
Z POCHÓWKÓW GRUPY BRZESKO-KUJAWSKIEJ KULTURY  
LENDZIELSKIEJ I KULTURY AMFOR KULISTYCH ODKRYTYCH  
NA STANOWISKU 3 W LUDWINOWIE, POW. WŁOCŁAWEK, WOJ.  
KUJAWSKO-POMORSKIE

### Uwagi ogólne

Badane szkielety pochodzą z trzynastu obiektów archeologicznych (pochówków): jedenastu reprezentujących grupę brzesko-kujawską kultury lendzielskiej i dwóch reprezentujących kulturę amfor kulistych. Ogółem szczątki kostne z badanych pochówków pochodzą od czternastu osób. Poza pochówkiem podwójnym kultury amfor kulistych (obiekt 1585) stan zachowania szkieletów był bardzo słaby, stąd uzyskane wyniki badań antropologicznych ograniczają się najczęściej jedynie do podstawowych informacji o płci i wieku zmarłych. Dodatkowych informacji dostarczyły zachowane – przynajmniej częściowo – w większości pochówków zęby, jednak dane te również one mają charakter wyrywkowy. Obejmują one najczęściej badane schorzenie aparatu żucia – próchnicę zębów, a także ślady zaburzeń rozwojowych z okresu wczesnego dzieciństwa – hipoplazję szkliwa (do stopnia jej wyrażenia zastosowano pięciostopniową skalę M. Schultza [1988]). Ponadto zęby dwóch mężczyzn z pochówków grupy brzesko-kujawskiej noszą bardzo charakterystyczne ślady po używaniu ich jako narzędzi, polegającym na przeciąganiu bliżej nieokreślonych włókien między zwartymi zębami szczęk i żuchwy. Tego typu modyfikacje wydają się typowe dla przedstawicieli tej kultury na Kujawach oraz innych kultur cyklu wstęgowego: wcześniej zanotowano je u szeregu szkieletów z grobów na terenie osad w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek (W. Lorkiewicz, 2011), a z literatury znane są z terenu Czech (D. W. Frayer, 2004; I. Jarošová i M. Dočkalová, 2008); nie zaobserwowano ich natomiast w takiej formie w późniejszych kulturach neolitycznych, przynajmniej z terenu Kujaw.

Przy opisie zębów stosowano oznaczenia dwucyfrowe wg FDI-Fédération Dentaire International (1971). Ponadto dla dwóch zmarłych – mężczyzny i kobiety z pochówku kultury amfor kulistych (obiekt 1585) oszacowano zażyciową wysokość ciała wykorzystując w tym celu metodę Pearsona (F.W. Rösing, 1988).

### Opis poszczególnych szkieletów

#### I. GROBY GRUPY BRZESKO-KUJAWSKIEJ KULTURY LENDZIELSKIEJ

##### OBIEKT 2190. POCHÓWEK MĘŻCZYZNY W WIEKU 40–50 LAT.

Z czaszki zachowane fragmenty obejmujące ok. 25% tej części szkieletu, głównie kości sklepienia części mózgowej oraz prawie kompletna żuchwa. Urzeźbienie czaszki (łuska kości potylicznej, okolica nadczołowa) silne, typowe dla płci męskiej, szwy czaszkowe zrośnięte w stopniu zaawansowanym.

Zachowane zęby stałe: 13, 14, 33, 38 i 42–48. Zachowane zęby przednie oraz górny ząb przedtrzonowy są silnie starte (do połowy wysokości koron), nieproporcjonalnie do zębów trzonowych, co wska-

zuje na wykorzystywanie zębów jako narzędzi. Bezpośrednim potwierdzeniem tej sytuacji jest bruzda zlokalizowana na powierzchni okluzjalnej prawego bocznego siekacza w żuchwie (ryc. 1 i 2). Przebieg i umiejscowienie bruzdy odpowiada opisanym wcześniej przypadkom narzędziowego użycia zębów w populacji grupy brzesko-kujawskiej z regionu Brześcia Kujawskiego, jak i kultur cyklu wstęgowego z terenu Czech.

Wszystkie zachowane zęby trzonowe oraz drugi przedtrzonowy po stronie prawej w żuchwie wykazują zaawansowane, głębokie ubytki próchnicowe o nietypowej dla populacji neolitycznych lokalizacji – głównie na powierzchni policzkowej. W przypadku prawego drugiego zęba trzonowego w żuchwie głęboka próchnica spowodowała zakażenie miazgi zęba i zmianę okołowierzchołkową.

Szkielet postkranialny zachowany jest bardzo słabo, większe fragmenty kości pochodzą przede wszystkim ze szkieletu kończyn górnych. Rozpoznawalne fragmenty reprezentują także pozostałe części szkieletu – kończynę dolną i tułów. Kości o średnio masywnej budowie, ale z wyraźnym urzeźbieniem w miejscu przyczepów mięśni i więzadeł.

#### OBIEKT 4740. POCHÓWEK KOBIETY W WIEKU 20–35 LAT.

Szkielet zachowany fragmentarycznie. Z czaszki zachowane jedynie drobne fragmenty kości płaskich z części mózgowej (kości cienkie) i fragment łuku zębowego żuchwy. Zachowane zęby stałe (bardzo drobne): 11, 12, 13, 14, 21, 28, 31, 33 (z podwójnym korzeniem), 34, 35, 37 i 41. Na zębach 13, 31, 33 i 34 liniowa hipoplazja szkliwa (stopnie II-III wg skali Schultza). Próchnica zębów na korzeniu zęba 14 i szyjce zęba 37.

Ze szkieletu postkranialnego zachowane prawie wyłącznie fragmenty trzonów kości długich kończyn, o morfologii wskazującej na małą masywność i drobną budowę szkieletu.

#### OBIEKT 5510 (WYPEŁNISKO JAMY GOSPODARCZEJ). POCHÓWEK MĘŻCZYZNY, PRAWDOPODOBNIENIE W WIEKU 40–50 LAT.

Szkielet zachowany bardzo słabo. Z czaszki zachowana większość części mózgowej, ale silnie rozfragmentowana. Kości sklepienia średniej grubości, z odcinkami nie zrośniętych szwów. Ukształtowanie okolicy nadoczodołowej kości czołowej, prawej kości jarzmowej i wyniosłości bródkowej zachowanego fragmentu trzonu żuchwy wskazują na płeć męską zmarłego. Zachowane zęby stałe: prawe 11, 12, 13, 14 (z podwójnym korzeniem) 33, 34, 35 i 38. Zęby silnie starte (siekacze i kły do 2/3 wysokości korony, przedtrzonowe z prawie całkowicie startą koroną). Ubytki zażyciowe zębów w szczęcie i żuchwie: 15, 16 i 17 i 36.

Ze szkieletu postkranialnego zachowane prawie wyłącznie fragmenty trzonów głównych kości kończyn, przede wszystkim dolnych, o przeciętnej pod względem masywności budowie.

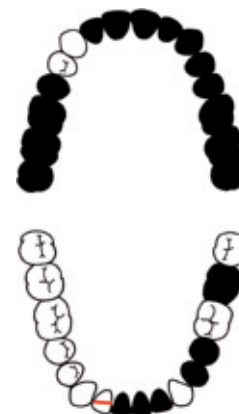
#### OBIEKT 6284 (WYPEŁNISKO JAMY WYBIERZYSKOWEJ).

POCHÓWEK OSOBY PRAWDOPODOBNIENIE W WIEKU *JUVENIS* LUB *ADULTUS* (15–40 LAT), BEZ MOŻLIWOŚCI OKREŚLENIA PŁCI. Zachowane jedynie sklepienie czaszki (części kości ciemieniowych i łuski kości potylicznej, z odcinkami L1 szwu węglowego i S2-S4 szwu strzałkowego, egzokranialnie nie zrośniętych). Kości sklepienia o przeciętnej grubości.



Ryc. 1. Obiekt 2190: pochówek mężczyzny w wieku 40–50 lat. Prawy boczny siekacz żuchwy z silnie startą koroną i bruzdą powstałą w wyniku używania zębów jako narzędzi.

Fig. 1. Feature no 2190: male burial, 40–50 years of age. Right lateral incisor of the mandible with heavily abraded tooth crown and groove resulting from the use of teeth as tools.



Ryc. 2. Schemat łuków zębowych z lokalizacją bruzdy narzędziowej z ryc. 1.

Fig. 2. Diagram of dental arch with location of tooth groove from fig. 1.

OBIEKT 6290 (WYPEŁNISKO  
JAMY WYBIERZYSKOWEJ).

Trzon lewej kości udowej osoby dorosłej, bez możliwości oceny płci.

OBIEKT 6313. POCHÓWEK MĘŻCZYZNY  
W WIEKU 30–40 LAT.

Szkielet zachowany bardzo słabo. Z czaszki zachowana większość części mózgowej, ale silnie rozfragmentowana. Morfologia zachowanej okolicy nadoczodołowej znad prawego oczodołu, części sutkowej prawej kości skroniowej oraz części żuchwy jednoznacznie wskazuje na płć męską zmarłego. Zachowane zęby w szczęce i żuchwie: 11–18, 21–26, 28, 42–48 i 34–37. Na koronie kła żuchwy słaba liniowa hipoplazja szkliwa (stopień II wg skali Schultza). Ubytki próchnicowe zębów: duży na zębie 17 (destrukcja ok. 1/3 korony i szyjki od strony powierzchni stycznej dystalnej), głęboka szyjkowa na powierzchniach mezjalnych zębów 18 i 28, niewielki ubytek na linii CEJ na powierzchni mezjalnej zęba 26 oraz na powierzchniach policzkowych zębów 37 (na części korzeniowej szyjki) i 38 (na CEJ). Na zachowanych zębach przednich (wszystkie siekacze szczęki oraz prawy boczny siekacz i kieł w żuchwie) bruzdy spowodowane narzędziowym używaniem zębów (ryc. 3 i 4).

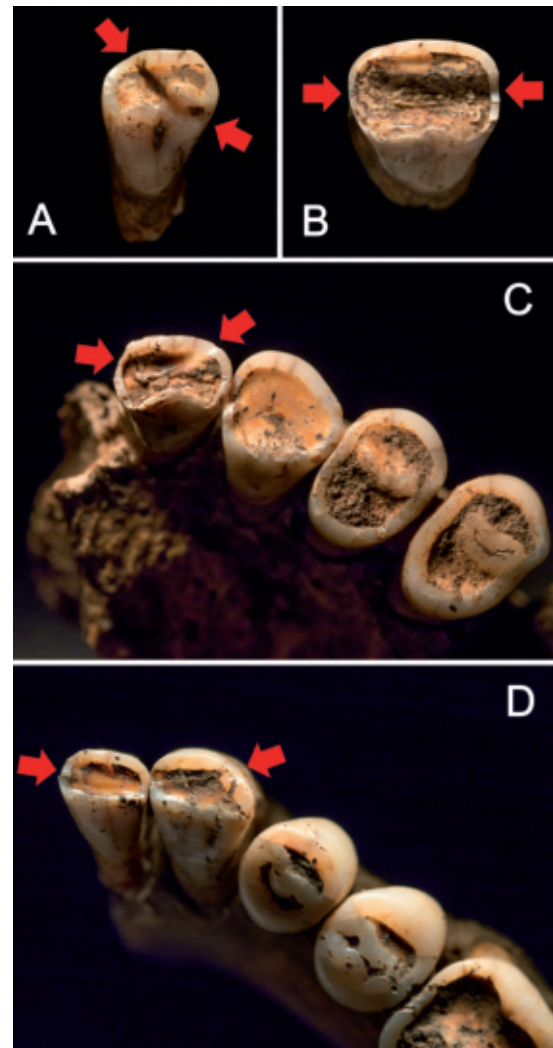
Ze szkieletu postkranialnego zachowane fragmenty trzonów i końców stawowych kości kończyn, zarówno górnych, jak i dolnych, oraz części kości miednicznych. Kości masywne, z wyraźnym urzębieniem. Wśród kości ludzkich liczne kości zwierzęce, pochodzące od co najmniej kilku osobników (średniej wielkości ssaki), część z nich zwęglona.

OBIEKT 6342. POCHÓWEK OSOBY W WIEKU 17–25 LAT, BEZ MOŻLIWOŚCI PEWNEGO OKREŚLENIA PŁCI (DROBNE ZĘBY SUGERUJĄ PŁĆ ŻEŃSKĄ). Szkielet zachowany fragmentarycznie. Z czaszki zachowane głównie drobne, rozwarstwione fragmenty kości płaskich z części mózgowej oraz fragment prawej szczęki i trzonu żuchwy. Zachowane prawie wszystkie zęby stałe z wyjątkiem 12 i 44.

Ze szkieletu postkranialnego zachowane głównie fragmenty istoty zbitej z trzonów kości kończyn, przeciętne pod względem masywności.

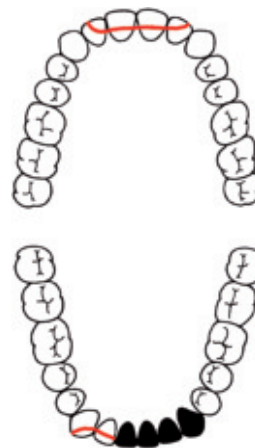
OBIEKT 6353. PRAWDOPODOBNIE POCHÓWEK  
MŁODEJ (20–40 LAT) KOBIETY.

Szkielet zachowany fragmentarycznie. Z czaszki zachowane jedynie drobne fragmenty kości płaskich z części mózgowej oraz korony dwóch zębów sta-



Ryc. 3. Obiekt 6313: pochówek mężczyzny w wieku 30–40 lat. Bruzdy powstałe w wyniku narzędziowego używania zębów na siekaczach szczęki (A – prawy boczny, B – prawy przyśrodkowy, C – lewy boczny) oraz prawym siekaczem i kle żuchwy (D).

Fig. 3. Feature no 6313: male burial, 30-40 years of age. Grooves resulting from the use of teeth as tools. Grooves visible on incisors of the jaw (A – right lateral incisor, B – right medial incisor, C – left lateral incisor), right incisor and canine tooth of the mandible (D).



Ryc. 4. Schemat łuków zębowych z lokalizacją bruzd narzędziowych z ryc. 3.  
Fig. 4. Diagram of dental arch with the location of tooth groove from fig. 3.

łych – prawdopodobnie trzecich trzonowych ze szczęki. Ze szkieletu postkranialnego zachowane jedynie nieliczne fragmenty istoty zbitej z trzonów kości kończyn dolnych (kilka większych pochodzi z kości udowej i piszczelowej).

OBIEKT 6558 (WYPEŁNISKO JAMY WYBIERZYSKOWEJ).

Trzy fragmenty kości lewej kończyny górnej: dwa od kości ramiennej (koniec dalszy i fragment trzonu obejmujące łącznie ok. 1/2 dalszą połowę kości ramiennej) oraz ok. 1/2 kości promieniowej (koniec bliższy i część trzonu). Kości pochodzą od osoby dorosłej, prawdopodobnie mężczyzny.

OBIEKT 6807 (WYPEŁNISKO JAMY WYBIERZYSKOWEJ).

Fragmenty czaszki i szkieletu pozaczaszkowego osoby dorosłej. Z czaszki zachowane fragmenty części mózgowej czaszki, głównie kości sklepienia o znacznej grubości. Ze szkieletu postkranialnego, poza fragmentem grzebienia łopatki, zachowane wyłącznie kości kończyn dolnych: fragment kości miednicznej, prawie kompletne obie kości udowe i piszczelowe, fragmenty kości strzałkowych, obie kości skokowe i fragment lewej kości piętowej. Morfologia kości szkieletu postkranialnego wskazuje na płęć żeńską.

OBIEKT 6915. POCHÓWEK MĘŻCZYZNY W WIEKU 25–35 LAT.

Szkielet zachowany fragmentarycznie. Z czaszki zachowane fragmenty sklepienia (średniej grubości, z odcinkami wolnych szwów), fragmenty prawej kości skroniowej z wyrostkiem sutkowatym, część kości czołowej z okolicy prawego oraz fragmenty żuchwy (bardzo masywnej, z silnie wykształconą wyniosłością bródkową). Morfologia tych kości wskazuje na płęć męską zmarłego. Zachowane zęby stałe: 13, 14–18, 21, 22, 34, 35, 37, 41, 43, 44–48, ze średnio startymi powierzchniami żującymi koron. Na zachowanych zębach przedtrzonowych i kle żuchwy hipoplazja liniowa szkliwa (stopień II-III wg skali Schultza).

Ze szkieletu postkranialnego zachowane przede wszystkim fragmenty istoty zbitej z trzonów kości długich kończyn, a także fragmenty trzonów obojczyka, kości promieniowej i łokciowej – bardzo masywne i o silnym urzeźbieniu. Morfologia kości wskazuje na mocną budowę ciała.

## II. GROBY KULTURY AMFOR KULISTYCH

OBIEKT 1585

### A. KOŚCI Z WARSTWY KULTUROWEJ

Trzy fragmenty żuchwy i cztery zęby (45, 46, 47 i 48, ten ostatni w końcowej fazie rozwoju korzenia) pochodzące od dwóch osób oraz fragmenty lewej i prawej kości udowej (głowy z częścią szyjek). Wszystkie fragmenty kostne z warstwy kulturowej wykluczają się anatomicznie z dobrze wyodrębnionymi w głównej części pochówku szkieletami mężczyzny i kobiety. Morfologia kości wskazuje, że pochodzą one od dwóch mężczyzn w wieku ok. 17–25 i 20–40 lat). Fragmenty szkieletów z warstwy kulturowej pochodzą najprawdopodobniej ze zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie, zniszczonego grobu kultury trzcinieckiej (ob. 452).

### B. POCHÓWEK PODWÓJNY

#### 1) Szkielet kobiety w wieku 17–25 lat

Na podstawie dostarczonej dokumentacji fotograficznej można stwierdzić, że szkielet ułożony był w grobie w pozycji skurczonej, na lewym boku, w całkowicie zachowanym porządku anatomicznym. Kończyna górna prawa zgięta w stawie łokciowym, lewa, leżąca pod tułowiem, z nieczytelnym układem kości. Kończyny dolne silnie podkurczone, zgięte w stawach biodrowych i kolanowych. Kości prawego podudzia, krzyżujące się z lewą kością udową, uległy złamaniu *post-mortem* w wyniku nacisku wypełniska jamy grobowej.

Z czaszki zachowane wyłącznie fragmenty szczęk i żuchwy. Zachowane zęby stałe: 12–15, 21, 23–28, 31–34, 36–38, 41 i 42. Na siekaczach i kle żuchwy słaba liniowa hipoplazja szkliwa (II stopień wg skali Schultza). Stan zachowania szkieletu postkranialnego dobry. Szkielet charakteryzuje mało masywna budowa i słabe urzeźbienie. W lewej kości ramiennej otwór nadbłoczkowy (odmiana anatomiczna szkieletu). Zażyciowa wysokość ciała ok. 155 cm. Patologiczne, prawdopodobnie pourazowe, skostnienie

(*myositis ossificans*) w miejscu przyczepu mięśnia obszernego przyśrodkowego przy końcu dalszym lewej kości udowej (ryc. 5).

## 2) Szkielet mężczyzny w wieku 20–30 lat

Określona na podstawie dostarczonej dokumentacji fotograficznej lokalizacja poszczególnych kości wskazuje, że zwłoki pierwotnie ułożone były na prawym boku. Odkryty szkielet wykazywał jednak mocno zakłócony porządek anatomiczny, z dużym przemieszczeniem większości kości. Ponadto kości podudzi, sąsiadujące w jamie grobowej z dolną częścią szkieletu kobiety, są silnie rozfragmentowane. Jednym z wyjaśnień takiego ułożenia i stanu zachowania szkieletu męskiego może być późniejsze pochowanie w grobie zwłok kobiety. W porównaniu ze szkieletem kobiecym szkielet mężczyzny jest zachowany słabiej (w około 80%). Z czaszki zachowane fragmenty części mózgowej oraz żuchwy. Sposób wykształcenia cech dymorficznych okolic diagnostycznych czaszki wskazuje jednoznacznie na płęć męską zmarłego. Szwy czaszkowe bez śladów kostnienia. Zachowane zęby stałe żuchwy 34–38.

W morfologii szkieletu postkranialnego zwraca uwagę silne urzeźbienie kości ramiennych oraz silna platymeria kości udowych i platyknemia kości piszczelowych wskazujące na duże obciążenia biomechaniczne. Zażyciowa wysokość ciała mężczyzny ok. 162–166 cm.

W okolicy kości tułowia szkieletu męskiego znajdował się fragment żuchwy (prawa gałąź z trzecim zębem trzonowym), nie pochodzący ani od szkieletu męskiego, ani kobiecego, wykluczający się także pod względem morfologii z fragmentami szkieletów z warstwy kulturowej. Fragment pochodzi od szkieletu osoby dorosłej, bez możliwości określenia płci.

## OBIEKT 1558

FRAGMENTY SZKIELETU OSOBNIKA DOROSŁEGO, BEZ ZACHOWANYCH FRAGMENTÓW DIAGNOSTYCZNYCH DO OCENY PŁCI. WIEK: PRAWDOPODOBNIIE 20–40 LAT.

Z czaszki zachowane jedynie drobne fragmenty sklepienia oraz część lewej gałęzi żuchwy. Fragmenty szwu strzałkowego (S1-S2) i część wieńcowego (C2), bez śladów kostnienia. Zachowane dwa zęby żuchwy strony lewej – kieł (starcie z silnym odsłonięciem zębiny) i boczny siekacz (starcie ponad 1/3 korony), oba ze słabą hipoplazją liniową szkliwa (II stopień wg skali Schultza).

Szkielet postkranialny zachowany fragmentarycznie, rozpoznawalne fragmenty pochodzą głównie od kości udowej, łokciowej i miednicznej.



**Ryc. 5.** Obiekt 1585: szkielet kobiety w wieku 17–25 lat. Koniec dalszy lewej kości udowej z *myositis ossificans* w miejscu przyczepu mięśnia obszernego przyśrodkowego (A – widok z tyłu kości, B – widok od strony przyśrodkowej kości).

**Fig. 5.** Feature no 1585: female skeleton, 17–25 years of age. Distal extremity of the left femur with *myositis ossificans* in the place of vastus medialis insertion (A – view from the back (lateral) side of the bone, B – view from medial side of the bone).

## LITERATURA

- FDI-Fédération Dentaire International**, 1971, *Two-digit system of designating teeth*, International Dental Journal, vol. 21, s. 104–106.
- Frayner D.W.**, 2004, *The dental remains from Krškany (Slovakia) and Vedrovice (Czech Republic)*, Anthropologie, vol. 42(1), s. 71–103.
- Jarošová I., Dočkalová M.**, 2008, *Dental remains from the Neolithic settlements in Moravia, Czech Republic*, Anthropologie, vol. 46(1), s. 77–101.
- Lorkiewicz W.**, 2011. *Nonalimentary tooth use in the Neolithic population of the Lengyel Culture in Central Poland*, American Journal of Physical Anthropology, vol. 144, s. 538–551.
- Rösing F. W.**, 1988, *Körperhöhenrekonstruktion aus Skelettmaßen*, [w:] R. Knussmann (red.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*, Stuttgart-New York, s. 586–600.
- Schultz M.**, 1988, *Paläopathologische Diagnostik*, [w:] R. Knussmann (red.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Stuttgart-New York, s. 480–496.

## Summary

Anthropological analysis of human skeletons from the burials of the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture and the Globular Amphora culture, unearched on site 3 at Ludwinowo, district of Włocławek.

The aim of the anthropological research is to analyse human bone remains from thirteen burials : eleven, representing the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture and two, coming from the Globular Amphora culture. The bone remains found in the explored graves belong to fourteen individuals. Moreover, in the case of the Globular Amphora culture, some bone fragments were added, probably from the adjacent damaged grave of the Trzciniec culture. The skeletons were found in a very bad state of preservation, therefore the anthropological analysis is mainly limited to the information

about sex and age of the deceased. Additional data refer to the presence of dental caries and the developmental disorders of tooth enamel – hypoplasia. Moreover, traces of tooth grooves were found on the teeth of two men from the graves of the Brześć Kujawski group, which resulted from teeth being used as tools, which is typical of the representatives of this culture in Kuyavia and also other The Danubian cultures (they were earlier recorded on teeth of skeletons from the graves at Brześć Kujawski region and Osłonki). Two individuals : a man and a woman from a grave of the Globular Amphora culture (feature 1585) had their lifetime height estimated (with Pearson method), which amounted to 162–166 cm and c.a. 155 cm respectively.



## WYNIKI BADAŃ ANTROPOLOGICZNYCH LUDZKICH SZCZĄTKÓW KOSTNYCH ODKRYTYCH NA WIELOKULTUROWYM STANOWISKU 3 W LUDWINOWIE, POW. WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

### Wstęp

Niniejsze opracowanie zawiera charakterystyki antropologiczne oraz wyniki badań ludzkich szczątków kostnych odkrytych na wielokulturowym stanowisku nr 3 w Ludwinowie, chronologicznie obejmującym okres od neolitu do późnego średniowiecza. Badany materiał osteologiczny prezentuje znaczne zróżnicowanie kulturowe oraz różnorodne tradycje pogrzebowe, od inhumacji do ciałałalenia. Analiza antropologiczna obejmowała materiał kostny pochodzący z birytualnego grobu trzcienieckiego kręgu kulturowego (obiekt nr 452), z trzech grobów z późnego okresu halsztackiego, jednego szkieletowego z elementami scytyjskimi w wyposażeniu (obiekt nr 294) i dwóch ciałałalnych jamowych (obiekty nr 430 i 432,) a także z wielopochówkowego grobu kultury pomorskiej (obiekt nr 438). Celem opracowania były charakterystyki biologiczne pochowanych osobników użytkujących badany obszar na przestrzeni pradziejów, na podstawie pojedynczych obiektów grobowych o zróżnicowanej przynależności kulturowej.

Opracowując materiały kostne oraz dokonując ustaleń wieku i płci pochowanych osobników dorosłych zastosowano powszechnie przyjęte metody analiz antropologicznych zawartych, m.in. w opracowaniach J. Gładkowskiej-Rzeczyckiej (1977), D. R. Brothwella (1981), A. Malinowskiego (1974, 1993), A. Malinowskiego, N. Wolańskiego (1988), J. Piontka (1999). W przypadku szczątków osobników dziecięcych określenia wieku oparto na analizie uzębienia oraz stopnia zaawansowania kostnienia i wielkości zachowanych fragmentów kości (B. J. Baker, T. L. Dupras, M. W. Tocheri 2005). Analizę liczby pochowanych w grobach zbiorowych przeprowadzono z wykorzystaniem metody opierającej się na maksymalnej liczbie zidentyfikowanych kości odpowiadającej minimalnej liczbie pochowanych w pochówku zbiorowym (MNI – minimum number of individuals), która zwykle jest mniejsza niż liczba osobników, których szczątki w rzeczywistości złożono w grobie (Ch. Roberts, K. Manchester 2010) oraz wykorzystując dane odontologiczne. Zażyciową wysokość ciała z pochówków ciałałalnych rekonstruowano stosując metodę Pearsona (J. Strzałko 1971), po wcześniejszym przeprowadzeniu procedury odtwarzania długości kości z pomiarów fragmentów diagnostycznych (J. Strzałko i in. 1972). Zmiany patologiczne zdiagnozowano na podstawie obserwacji makroskopowych.

### Charakterystyka antropologiczna materiałów osteologicznych

#### OBIEKT GROBOWY NR 452 – KULTURA TRZCINIECKA

Wśród szczątków pochodzących z powierzchni grobu (strefa I-V) wyodrębniono niespalone fragmenty kości, charakteryzujące się brązowym i brązowo-szarym zabarwieniem, nadpalone szczątki kostne o czarno-brązowym odcieniu oraz fragmenty kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>0</sup>) i białoszarym kolorze. Masa kości 1266 g.

Pomiędzy niespalonymi i nadpalonymi fragmentami kostnymi przeważały wycinki trzonów kości długich kończyn, m.in. kości udowej (grubość istoty kostnej zbitej 7,0 mm) i kości piszczelowej (grubość istoty kostnej zbitej 7,5–8,5 mm), rozpoznano koniec dalszy lewej kości łokciowej o masywnej morfologii, lewą kość czworoboczną mniejszą, fragmenty paliczek oraz fragmenty kości sklepienia czaszki o zróżnicowanej grubości (5,0–7,0 mm; 4,5–8,0 mm; 6,0–9,0 mm), fragment masywnej piramidy lewej kości skroniowej, a także dwie niespalone korony zębowe, prawdopodobnie stałego drugiego trzonowca ( $M_2$ ) oraz bliżej nieokreślonego trzonowca ( $M$ ). Przeważającą część zbioru stanowiły ciałopalne fragmenty kostne o zróżnicowanej morfologii, wśród których zidentyfikowano kości sklepienia czaszki (grubość 1,5–2,5 mm; 2,0–4,0–5,0–6,5–7,5 mm), na części z nich stwierdzono porożę kostną (*porotic hyperostosis*), fragment cienkiej łuski potylicznej (grubość 4,5 mm), fragment piramidy prawej kości skroniowej (należący do osobnika dorosłego) oraz być może blaszkę piramidy lewej kości skroniowej, a także część dołu żuchwowego kości skroniowej, guzek stawowy łuku jarzmowego, trzon żuchwy z bardzo słabo zachowanym brzegiem zębodołowym, fragment prawej gałęzi żuchwy z częściowo zachowanym wyrostkiem kłykciowym (szerokość  $\pm 15,0$  mm) oraz drobne fragmenty również pochodzące z żuchwy. Z uzębienia dochowały się ułamki korzeni zębów. Ze szkieletu postkranialnego zidentyfikowano wycinki: trzonu kości ramiennej (grubość istoty kostnej zbitej 5,5 mm), trzonów kości przedramienia, trzonu kości udowej (grubość istoty kostnej zbitej 4,5–5,0–6,5–7,0 mm), w tym również z kresą chropawą (*linea aspera*) oraz prawdopodobnie trzonu kości piszczelowej, a także drobne wycinki trzonów kości długich o bardzo delikatnej morfologii. Rozpoznano fragment prawej rzepki (długość  $\pm 39,5$  mm, szerokość  $\pm 39,0$  mm, grubość  $\pm 16,5$  mm) z obecnym w górnej części brzegu bocznego wcięciem dla mięśnia obszernego bocznego (ryc. 2). Ponadto zidentyfikowano: fragmenty delikatnych łuków kręgowych niezrośniętych z trzonami, fragment lewej łopatki z częściowo zachowanym wydrążeniem stawowym, część kłykcia kości udowej, fragment końca dalszego strzałki, lewą kość łódkowatą oraz ułamek drugiej, a także ułamki paliczek – na trzonie paliczka bliższego ręki zaobserwowano osteofity brzeżne.

Wśród szczątków kostnych pochodzących z wypełniska jamy grobowej (strefa I-II) wydzielono: niespalone fragmenty kości o brązowym zabarwieniu, nadpalone fragmenty kości o czarno-brązowym odcieniu oraz bardzo silnie przepalone ( $5^0$ ) kości o biało-szarym kolorze. Masa kości 560 g. Z zachowanych niespalonych fragmentów szkieletu zrekonstruowano fragment sklepienia czaszki z lewej strony ciała, składający się z części łuski czołowej z wyrostkiem jarzmowym i zaokrąglonym brzegiem nadoczodołowym lewego oczodołu, a także dobrze widoczną kresą skroniową oraz częścią lewej kości ciemieniowej z okolicą brzegu łuskowego. Główne szwy czaszkowe zachowały się bardzo słabo; grubość kości sklepienia 5,5–7,5 mm, na powierzchni wewnętrznej kości sklepienia widoczne ślady dołączek ziarenkowych (*foveolae granulares*), których obecność może wskazywać na bardziej zaawansowany wiek osobnika. Poza tym zidentyfikowano fragmenty masywnych piramid obu kości skroniowych: prawej – z zachowanym otworem słuchowym zewnętrznym, małym wycinkiem łuku jarzmowego i niezbyt długim (26,0 mm), ale o dużej objętości wyrostkiem sutkowatym z szerokim wcięciem sutkowym – oraz lewej piramidy o długości około 55,0 mm. Opisane fragmenty czaszki z dużym prawdopodobieństwem można przyporządkować jednemu osobnikowi.

Ponadto rozpoznano: fragment łuski potylicznej (grubość 7,0–10,0 mm) z wycinkiem obliterowanego endokranialnie szwu węglowego, lewy kłykiec potyliczny oraz dublujący się fragment piramidy prawej kości skroniowej. Jednocześnie zidentyfikowano fragment trzonu żuchwy z brzegiem zębodołowym obejmującym zębodół prawego trzonowca  $M_2$  – korzeń obecny w zębodole – oraz  $M_3$  obecny w zębodole, charakteryzujący się znacznym stopniem nierównomiernej abrazji korony zęba (5+) wg D. R. Brothwella (1981). Wśród zębów luźnych rozpoznano: uszkodzony stały ząb przedtrzonowy ( $P_1$ ) ze szczęki, dwa zęby trzonowe ze szczęki, prawdopodobnie  $M_1$  i  $M_2$  oraz koronę stałego kła (C) i koronę stałego zęba przedtrzonowego ( $P_1$ ) ze szczęki, na których nie stwierdzono śladów zużycia. Ze szkieletu postkranialnego zidentyfikowano: niewielki fragment części bocznej kręgu szczytowego, ząb kręgu obrotowego, fragment górnej części trzonu kości ramiennej (długość  $\pm 107,0$  mm, grubość istoty kostnej zbitej 4,5 mm), nadpaloną dolną część trzonu lewej kości ramiennej (grubość istoty kostnej zbitej 4,5 mm) oraz nadpalony paliczek ręki. Wśród szczątków ciałopalnych rozpoznano niewielkie fragmenty kości sklepienia czaszki (grubość 3,0–4,5–5,0 mm), część trzonu kręgu oraz fragmenty trzonów kości długich kończyn (grubość istoty kostnej zbitej 3,5–4,0 mm).

Pośród szczątków kostnych, pochodzących z wypełniska jamy grobowej (strefa III–IV–V), wydzielono niespalone fragmenty kości charakteryzujące się jasnobrązowym zabarwieniem, nadpalone fragmenty kości o czarno-brązowym odcieniu oraz bardzo silnie przepalone ( $5^0$ ) kości o biało-szarym kolorze. Masa kości 2508 g. Pomiedzy niespalonymi szczątkami zidentyfikowano: fragment trzonu kości ramiennej (długość  $\pm 89,0$  mm), fragmenty trzonu i końca dalszego lewej kości promieniowej, fragment końca bliższego prawej kości łokciowej, fragmenty trzonu kości udowej (grubość istoty kostnej zbitej 7,5 mm), fragment trzonu prawej kości udowej (długość  $\pm 195,0$  mm) z silnie wykształconą kresą chropawą (*linea aspera*), lewą kość główkowatą, pierwszą kość śródstopia, część paliczka bliższego, fragmenty kości śródreżca i śródstopia, dwa wycinki żeber (szerokość 17,0–18,5 mm). Ponadto zachowały się fragmenty kości sklepienia czaszki (grubość 4,0–4,5–5,5 mm), pośród których rozpoznano: fragment łuski czołowej z częścią nosową, okolicą punktu *glabella* o minimalnym stopniu ekspresji oraz cienką krawędzią brzegu nadoczodołowego prawego oczodołu ze śladami wygojonego procesu *cribra orbitalia* w stropie oczodołu, a także prawą i lewą kość ciemieniową z wycinkiem wolnego szwu strzałkowego, fragment kości ciemieniowych z wycinkiem szwu strzałkowego, fragment piramidy lewej kości skroniowej, prawy dół żuchwowy kości skroniowej, część podstawną kości potylicznej z niezarośniętym chrząstkozrostem klinowo-potylicznym. Zidentyfikowano trzy fragmenty kostne pochodzące najprawdopodobniej z jednej żuchwy – trzon z brzegiem zębodołowym, obejmującym zębodoły po  $2I_1$ ,  $2I_2$ ,  $2C$  (wysokość spojenia żuchwy  $\pm 21,0$  mm), brzeg zębodołowy obejmujący zębodoły lewych przedtrzonowców ( $P_1$ ,  $P_2$ ), ząb trzonowy  $M_1$  – zachował się w zębodole, korona ze śladami abrazyj guzków zębowych i szkliwa, niewielki stopień kamienia zębowego oraz  $M_2$ , a także trzon z brzegiem zębodołowym obejmujący zębodoły po prawych przedtrzonowcach ( $P_1$ ,  $P_2$ ). Zachowały się fragmenty kości szczękowej z wyrostkiem podniebiennym i zębodołowym: obejmującym zębodoły po  $2I_1$ ,  $2I_1$ ,  $2J_2$ ,  $2C$ ,  $2P_1$  (lewy pierwszy ząb przedtrzonowy zachował się w zębodole, na powierzchni żucia ślad starcia szkliwa),  $2P_2$  oraz zęby luźne, które prawdopodobnie pochodzą z opisanego fragmentu szczęki – boczny siekacz ( $I_2$ ) z obecną szufelkowością korony (*shovel shape*), dwa zęby przedtrzonowe ( $P$ ), pierwszy trzonowiec ( $M_1$ ) z abrazyją szkliwa i guzków zębowych oraz niewielkim kamieniem nazębnym, a także trzeci trzonowiec ( $M_3$ ) z nietypową liczbą niecałkowicie ukształtowanych korzeni, będący jednocześnie przykładem anomalii rozwojowej, najprawdopodobniej guzka zatrzonowego (*tuberculum distomolare*) (ryc. 1). Wśród zębów luźnych zidentyfikowano ponadto trzy stałe kły ( $C$ ), dwa przedtrzonowce ( $P$ ) z żuchwy oraz dolny lewy trzonowiec ( $M_2$ ). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano prawą część boczną kręgu szczytowego, fragmenty końców dalszych obu kości promieniowych oraz paliczek. Pośród szczątków nadpalonych rozpoznano: fragmenty sklepienia czaszki (grubość 4,0–4,5 mm), fragmenty masywnych trzonów kości długich kończyn, w tym kości udowej (grubość istoty kostnej zbitej 5,0–8,0–9,0 mm), fragment prawej rzepki o masywnej budowie anatomicznej (grubość 21,5 mm; szerokość  $\pm 38,0$  mm) oraz paliczek, trzeszczkę i najprawdopodobniej fragment żebra o delikatnej morfologii (szerokość 6,0 mm).

Wśród bardzo silnie przepalonych szczątków kostnych rozpoznano fragmenty sklepienia (grubość 5,5–6,0–6,5 mm), w tym również ze zmianami porotycznymi na blaszce zewnętrznej (*porotic hyperostosis*), ułamki cienkich kości sklepienia czaszki (grubość 1,0–1,5 mm), niewielkie fragmenty pochodzące z żuchwy oraz ułamki korzeni zębów. Z kości szkieletu postkranialnego zidentyfikowano: wycinki trzonów kości długich kończyn, w tym kości udowej i piszczelowej (grubość istoty kostnej zbitej 4,0 mm), fragmenty delikatnych łuków kręgow niezarośnięte z trzonami, fragment łopatki z okolicy wydrążenia stawowego, część gałęzi kości kulszowej i powierzchni uchowatej kości biodrowej, fragmenty panewki stawu biodrowego, wycinki powierzchni stawowej kłykcia kości udowej, fragment rzepki o miernej budowie anatomicznej oraz fragment lewej rzepki (grubość 18,0 mm) z wcięciem mięśnia obszernego bocznego (ryc. 2), a także fragment lewej kości skokowej, fragment kości łódkowatej oraz ułamki paliczek.

Minimalną liczbę pochowanych w grobie oszacowano na co najmniej sześciu osobników, z których troje pogrzebano w obrządku szkieletowym z elementami nadpalenia oraz troje w obrządku ciałołopalnym. Wśród szczątków szkieletowych zidentyfikowano: osobnika prawdopodobnie płci męskiej ( $M?$ ), zmarłego w wieku *maturus/senilis* (powyżej 45 lat), osobnika dorosłego o trudnej do określenia płci (?), zmarłego najprawdopodobniej w wieku *adultus* (?) oraz osobnika o trudnej do określenia płci, być może żeńskiej ( $K??$ ), zmarłego w wieku *iuvenis* (około 18–20 roku życia). Pośród szczątków ciała-

palnych zidentyfikowano: osobnika być może płci męskiej (M??), zmarłego w wieku *adultus* – *maturus*, osobnika dorosłego o trudnej do określenia płci (?) oraz osobnika o nieokreślonej płci (?) – małego dziecka zmarłego w wieku *infans I* (0–2,5 lat).

Tabela 1. Ludwinowo, stan. 3, woj. kujawsko – pomorskie. Zestawienie wyników analizy antropologicznej grobu trzcinieckiego.

L.P.	NR GROBU	FORMA GROBU	MASA W [G]	STAN ZACHOWANIA	PŁEĆ	WIEK	UWAGI
1.	452	szkieletowo - ciałopalny (zniszczony)	4334	szczątki niespalone i częściowo nadpalone  szczątki o bardzo silnym stopniu przepalenia	M? ? K??  M?? ? ?	maturus/senilis (powyżej 45 lat) <i>adultus?</i> <i>iuvenis</i> (ok. 18–20 lat)  <i>adultus-maturus</i> dorosły <i>infans I</i> (0–2,5 lat)	zmiany patologiczne, kości zwierzęce

### OBIEKT GROBOWY NR 294 – PÓŹNY OKRES HALSZTACKI

Fragmenty szkieletu o delikatnej budowie morfologicznej należące do młodego osobnika o nieokreślonej płci (?), zmarłego w wieku 13–14 lat (*infans II*). Z czaszki zachowały się: blaszki i kości sklepienia czaszki, w tym łuski potylicznej (grubość 4,5–5,5 mm) o zniszczonej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej kości, drobny fragment piramidy kości skroniowej, fragment lewej kości szczękowej z wyrostkiem podniebiennym i zębodołowym obejmującym zębodoły  $I_1$  – zachowany w zębodole ze startym szkliwem, startymi guzkami brzegu siecznego oraz odsłoniętą zębiną, a także zębodoły  $I_2$ , C,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $M_1$  i  $M_2$  – zachowany w zębodole, o niecałkowicie uformowanych wierzchołkach korzenia. Wśród zębów luźnych pochodzących ze szczęki rozpoznano: boczny siekacz ( $I_2$ ), oba kły (C), dwa przedtrzonowce (P), dwa trzonowce  $M_1$  i  $M_2$  o niecałkowicie uformowanym wierzchołku korzenia. Ponadto zidentyfikowano: fragment trzonu żuchwy (wysokość id – gn 26,0 mm) z obniżonym brzegiem zębodołowym obejmującym zębodoły  $2I_1$ ,  $2I_2$ , 2C,  $P_1$  – zachowany w zębodole,  $P_2$  oraz zachowanymi w zębodołach lewymi  $M_1$  i  $M_2$  o niecałkowicie uformowanych wierzchołkach korzenia, szyjki zębowe odsłonięte. Wśród zębów luźnych pochodzących z żuchwy zidentyfikowano siekacz przyśrodkowy prawy ( $I_1$ ) ze startym szkliwem, startymi guzkami brzegu siecznego oraz odsłoniętą zębiną, oba kły (C) ze słabą hypoplazją liniową szkliwa (II stopień wg skali Schultza), prawe  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $M_1$ , lewy  $P_2$  oraz zawiązek prawego  $M_3$  o całkowicie zmineralizowanej koronie i przypuszczalnie częściowo ukształtowanym korzeniu. Szkielet postkranialny zachowany fragmentarycznie; rozpoznano fragmenty: obojczyka, kości ramiennych, kości udowych o zniszczonej powierzchni zewnętrznej (prawa o długości  $\pm 300,0$  mm; lewa o długości  $\pm 330,0$  mm), nasadę dalszą kości udowej, a także dwa fragmenty trzonu prawej kości piszczelowej o łącznej długości  $\pm 270,0$  mm, nasadę bliższą oraz fragment trzonu lewej kości piszczelowej (długość  $\pm 240,0$  mm), a także fragmenty trzonu strzałki.

Tabela 2. Ludwinowo, stan. 3, woj. kujawsko- pomorskie. Zestawienie wyników analizy antropologicznej grobu szkieletowego z późnego okresu halsztackiego

L.P.	NR GROBU	FORMA GROBU	STAN ZACHOWANIA	PŁEĆ	WIEK	UWAGI
1.	294	szkieletowy	zniszczony	?	<i>infans II</i> (13–14 lat)	zmiany patologiczne

### JAMOWY OBIEKT GROBOWY NR 430 – PÓŹNY OKRES HALSZTACKI

Pochówek ciałopalny osobnika o nieokreślonym wieku (?) i płci (?). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) oraz biało-szarym zabarwieniu z rdzawymi plamkami. Ogólny stan zachowania szczątków kostnych oceniono jako zły (kości niekompletne i bardzo mocno rozdrobnione, pozbawione fragmentów diagnostycznych). Masa kości 162 g. Wśród zachowanych szczątków zidentyfikowano: ułamki blaszek

kości sklepienia czaszki i korzeni zębowych, małe wycinki blaszek i trzonów kości długich o grubości istoty kostnej zbitej 2,0–4,0 mm oraz bardzo małe wycinki powierzchni stawowych. Ponadto wyodrębniono fragment niespalonej kości zwierzęcej.

#### JAMOWY OBIEKT GROBOWY NR 432 – PÓŻNY OKRES HALSZTACKI

Pochówek ciała palny prawdopodobnie osobnika płci męskiej (M?), zmarłego w wieku *adultus/maturus* (około 30–40 lat), o żąyciowej wysokości ciała około 163,3 cm. Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>o</sup>) oraz białoszarym zabarwieniu z rdzawymi plamkami (głównie na kościach sklepienia czaszki). Ogólny stan zachowania szczątków kostnych oceniono jako średni (kości rozdrobnione), o miernej budowie anatomicznej. Masa kości 802 g. Z czaszki rozpoznano fragmenty kości czołowej (grubość 3,5–4,0 mm), kości ciemieniowych (grubość 4,0–4,5–5,5–6,0 mm), w tym z brzegiem łuskowym, z okolicy punktu lambda oraz z bardzo źle zachowanym wycinkiem szwu strzałkowego i węglowego. Na kościach sklepienia czaszki zaobserwowano zmiany o charakterze porozy kostnej (*porotic hyperostosis*). Zidentyfikowano fragmenty łuski kości potylicznej (grubość 3,5–4,0–6,0 mm) z wycinkami wolnego szwu węglowego oraz mocno wykształconą kresą karkową górną, a także drobny wycinek łuski potylicznej z okolicy guzowatości potylicznej zewnętrznej i wewnętrznej (maksymalna grubość ±12,0 mm), lewą piramidę (długość ±35,0 mm, wysokość ±14,5 mm) kości skroniowej oraz fragmenty obu dołów żuchwowych kości skroniowych. Zachowały się dwa fragmenty kości czołowej z okolicy prawego brzegu nadoczodołowego o raczej delikatnej, lekko zaokrąglonej krawędzi z wyrostkiem jarzmowym oraz wyrazistą kresą skroniową, dwie części kości czołowej z okolicą zatoki czołowej i grzebienia czołowego oraz blaszka kości czołowej z okolicy gładziny. Wydzielono wyrostek czołowy (szerokość ±12,5 mm) z guzkiem brzeżnym (*tuberculum marginale*) lewej kości jarzmowej oraz wyrostek podniebienny kości szczękowej i ułamek trzonu żuchwy. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: drobny wycinek żebra, bardzo słabo zachowany kręgosłup szyjny i dwa wyrostki stawowe kręgów, bardzo małe wycinki głów kości długich (kości ramiennej i kości udowej), fragment końca bliższego kości promieniowej z częściowo zachowaną głową (średnica ±20,0 mm), niewielki fragment końca bliższego kości łokciowej, wycinek panewki stawu biodrowego oraz ułamek paliczka. Grubość istoty kostnej zbitej zachowanych wycinków trzonów kości długich 3,0–5,0 mm. Ponadto wydzielono 3 małe fragmenty kości zwierzęcych oraz ułamki ceramiki.

Tabela 3. Ludwinowo, stan. 3, woj. kujawsko-pomorskie. Zestawienie wyników analizy antropologicznej grobów jamowych z późnego okresu halsztackiego

L.P.	NR GROBU	FORMA GROBU	MASA W [G]	STOPIEŃ PRZEPALENIA	PLEĆ	WIEK	UWAGI
1.	430	jamowy	162	bardzo silny	?	?	fragment niespalonej kości zwierzęcej
2.	432	jamowy	802	bardzo silny	M?	<i>adultus/maturus</i> (ok. 30–40 lat)	zmiany patologiczne, kości zwierzęce

#### WIELOPOCHÓWKOWY OBIEKT GROBOWY NR 438 – KULTURA POMORSKA

##### Popielnica nr 1

Pochówek osobnika płci żeńskiej (K), zmarłego w wieku *adultus* (25–35 lat), o żąyciowej wysokości ciała około 145,8 cm. Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>o</sup>) oraz białoszarym i ceglasto-szarobiałym zabarwieniu, o dosyć delikatnej morfologii. Masa kości 660 g. Z czaszki rozpoznano: blaszkę czołową z okolicy grzebienia czołowego, kości sklepienia (grubość 3,5–4,0–5,0 mm), w tym również z wycinkami obliterowanych endokranialnie szwów czaszkowych, fragmenty kości czołowej (grubość 5,0–5,5–6,5 mm), fragment kości ciemieniowej z otworem ciemieniowym (*foramen parietale*), fragmenty kości ciemieniowych (grubość 3,5–4,0 mm) z wycinkami szwu węglowego i strzałkowego, blaszkę kości czołowej z bardzo małym wycinkiem brzegu nadoczodołowego o zaokrąglonej i dość cienkiej krawędzi, fragmenty kości czołowej z okolicy oczodołowej, kość szczękową z wyrostkiem podniebiennym i zębodołowym obejmującym zębodoły po stałych siekaczach i kle (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, C), ułamki blaszek kostnych trzonu

żuchwy ze śladami zębodołów, uszkodzony prawy wyrostek kłykciowy żuchwy (szerokość  $\pm 13,5$  mm) oraz ułamki korzeni stałych zębów jedno i wielokorzeniowych. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: fragment kręgu lędźwiowego, wyrostki stawowe kręgów, wycinki trzonów kości ramiennej (grubość istoty kostnej zbitej 3,0–5,0 mm) i kości przedramienia, wycinek głowy kości ramiennej (średnica  $\pm 33,0$  mm) oraz ułamki głów i powierzchni stawowych kości długich, paliczków, a także kości śródstopia.

### Popielnica nr 2

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci – dziecka zmarłego w wieku *infans I* (około 4–5 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ), białoszarym zabarwieniu oraz delikatnej budowie anatomicznej. Masa kości 442 g. Z czaszki zidentyfikowano: kości sklepienia (grubość 1,5–2,5 mm), fragment łuski kości potylicznej (grubość 2,5 mm), obie piramidy (prawa długość  $\pm 33,5$  mm, wysokość  $\pm 12,0$  mm; lewa zachowana w małym fragmencie) kości skroniowych, fragment prawej kości szczękowej z wyrostkiem podniebiennym i zębodołowym ze śladami krypt zawiązków zębów stałych, blaszkę trzonu żuchwy z zębodołami po zębach mlecznych oraz śladami krypt zawiązków zębów stałych, prawy wyrostek kłykciowy żuchwy (szerokość około 12,0 mm) oraz ułamek korzenia zęba mlecznego i zawiązek stałego trzonowca ( $M_1$ ). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 6,0 mm), ułamki trzonów kręgów, fragment przynasady dalszej kości ramiennej ze śladem chrząstki wzrostowej, wycinek głowy kości ramiennej (średnica  $\pm 22,5$  mm), fragmenty przynasady bliższej i dalszej kości udowej ze śladem chrząstki wzrostowej, wycinki głów kości udowych (średnica  $\pm 20,5$  mm), fragmenty przynasad kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej, ułamek paliczka o pałeczkowatym kształcie oraz części kości skokowych. Ponadto wydzielono dwa ułamki kości zwierzęcych.

### Popielnica nr 3

Pochówek prawdopodobnie młodego mężczyzny ( $M?$ ), zmarłego w wieku *iuvenis/adultus* (około 18–22 lat). Kości o nierównomiernym przepaleniu – większość fragmentów kostnych o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ), o szarobiałocęglastym odcieniu. Wyróżniono również fragmenty słabiej przepalone ( $2^0$ ) o szaroniebiesko-czarnej barwie oraz dość masywnej morfologii. Masa kości 1558 g. Z czaszki zidentyfikowano: bardzo małe ułamki blaszek i kości sklepienia (grubość 3,0 mm – 3,5 mm), obie piramidy kości skroniowych, ułamek kości skroniowej z okolicy otworu słuchowego zewnętrznego, blaszki kostne trzonu żuchwy ze śladami zębodołów oraz dolny siekacz (I) i ułamki korzeni zębów stałych. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 10,0–15,0 mm), część boczną kręgu szczytowego, fragmenty trzonów kręgów szyjnych, łuków i wyrostków stawowych kręgów, trzony kręgów lędźwiowych, których górne i dolne powierzchnie stawowe nie zrosły się jeszcze z płytkami nasadowymi, fragment skrzydła kości krzyżowej, fragment prawej łopatki z wydrążeniem stawowym (długość  $\pm 37$  mm, szerokość  $\pm 24,0$  mm), części talerza kości biodrowej z nieskostniałym grzebieniem biodrowym i zniszczoną powierzchnią uchowatą, panewkę stawu biodrowego, fragmenty trzonu kości ramiennej (grubość istoty kostnej zbitej 3,0 mm), trzonu kości udowej (grubość istoty kostnej zbitej 5,5 mm), wycinki głowy kości udowej i powierzchni stawowych kości długich, przynasadę dalszą kości udowej z chrząstką wzrostową, dwa małe fragmenty istoty gąbczastej z widoczną chrząstką wzrostową, część powierzchni stawowej rzepki oraz kość łódkowatą.

### Popielnica nr 4

Pochówek osobnika płci żeńskiej (K), zmarłego w wieku *adultus* (25–35 lat), o przyżyciowej wysokości ciała około 154,5–155,4 cm. Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) i białoszarym odcieniu z cęglastymi plamkami, o miernej budowie anatomicznej. Masa kości 2546 g. Z czaszki zidentyfikowano: fragmenty kości czołowej i kości ciemieniowych (grubość 3,5–4,0 mm), kości ciemieniowej (grubość 3,0–4,0 mm) z wycinkiem wolnego szwu węglowego oraz śladami poroży kostnej (*porotic hyperostosis*), kości ciemieniowych (grubość 3,5–4,0 mm) z wycinkami szwu wieńcowego i strzałkowego z okolicy punktu *Bregma*, kości ciemieniowej z otworem ciemieniowym (*foramen parietale*), lewą kość skroniową (okolica dołu żuchwowego) z guzkiem stawowym łuku jarzmowego, lewą kość skroniową z wyrostkiem sutkowatym (długość 27,5 mm) z wcięciem sutkowym, piramidy kości skroniowych, fragmenty łuski kości potylicznej (grubość około 4,0 mm) z widocznymi kresami karkowymi oraz guzowatością

potyliczną zewnętrzną (grubość kości mierzona na guzowatości potylicznej zewnętrznej i wewnętrznej 10,0 mm) oraz część podstawną kości potylicznej z prawym kłykiem potylicznym, fragment kości czołowej (grubość 4,5 mm) z okolicy grzebienia czołowego, fragmenty obu brzegów nadoczodołowych o cienkich i zaokrąglonych krawędziach z zaznaczonymi łukami brwiowymi oraz wyrostkami jarzmowymi, kości nosowe, obie kości jarzmowe o niskiej powierzchni – prawa długości  $\pm 44,0$  mm z wyrostkiem czołowym (szerokość  $\pm 8,5$  mm) i delikatnym guzkiem brzeżnym (*tuberculum marginale*), lewa długości  $\pm 40,0$  mm z wyrostkiem czołowym (szerokość  $\pm 8,0$  mm), części prawej i lewej kości szczękowej z wyrostkiem podniebiennym i zębodołowym obejmującym zębodoły po  $2I_1$ ,  $2I_2$ ,  $2C$ ,  $2P_1$ ,  $2P_2$ ,  $2M_1$ , prawy  $M_2$ , fragment trzonu żuchwy z brzegiem zębodołowym obejmującym zębodoły prawej strony –  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $C$  oraz kołcem bródkowym, część trzonu żuchwy z brzegiem zębodołowym obejmującym zębodoły lewej strony –  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ , lewą gałąź żuchwy z wyrostkiem kłykciowym (szerokość  $\pm 15,0$  mm), prawy wyrostek kłykciowy (szerokość 18,5 mm), fragment gałęzi żuchwy z okolicy kąta żuchwy (gładki), a także ułamki korzeni stałych zębów. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki trzonów żeber (szerokość 14,5–16,0 mm), fragmenty końców przednich żeber o pogłębionych powierzchniach stawowych oraz dobrze zaznaczonych brzegach, fragmenty mostka, w tym rękojeści z wcięciem szyjnym i wcięciami obojczykowymi – na prawym wyrostku kostnym oraz trzonu i wyrostka mieczykowatego, łuk przedni kręgu szczytowego z dołkiem zębowym oraz fragmenty części bocznych, kręgu obrotowy (wysokość zęba 13,0 mm, grubość 9,5 mm, szerokość 8,5 mm, wysokość trzonu z zębem 35,0 mm), ułamki kręgów szyjnych, fragmenty kręgów piersiowych – jeden z nich o zmienionym szpulowatym kształcie z osteofitami na dolnej krawędzi trzonu oraz prawdopodobnym śladem po guzku Schmorla, kręgi lędźwiowe o szpulowatych trzonach z osteofitami brzeżnymi na górnych i dolnych krawędziach trzonów (ryc. 8, 9, 10), prawe i lewe skrzydło kości krzyżowej z zachowaną powierzchnią uchowatą lewej strony ciała, kręgi guziczne, w tym dwa zrosnięte. Ponadto zidentyfikowano końce mostkowe obojczyków z symetrycznymi zagłębieniami o wyraźnych krawędziach, umiejscowionymi przypuszczalnie w okolicy przyczepu części obojczykowej mięśnia piersiowego większego. Odkształcenie przyczepu mięśniowego na końcu lewego obojczyka jest większe i silniej wykształcone. Powierzchnie stawowe końców mostkowych obojczyków również są zniekształcone – obustronna depresja powierzchni stawowej, głębsza po stronie lewej (ryc. 7). Jest to prawdopodobnie przykład zmian przeciążeniowo-zwyrodnieniowych związanych ze wzmożoną czynnością mięśniową, wynikającą z powtarzających się czynności. Rozpoznano także: fragmenty łopatek z wycinkami wydrążeń stawowych, koniec bliższy lewej kości ramiennej z głową (średnica 40,0 mm), głowę prawej kości ramiennej (średnica 40,0 mm), koniec bliższy lewej kości łokciowej, wycinki trzonów kości łokciowych, końce dalsze kości łokciowych, koniec bliższy lewej kości promieniowej z uszkodzoną głową (średnica  $\pm 20,0$  mm) oraz powiększoną rzeźbą guzowatości kości promieniowej o pogrubionych krawędziach, koniec bliższy lewej kości udowej z głową (średnica 41,5 mm), szyjka o grubości 29,5 mm, koniec bliższy prawej kości udowej (druga głowa kości udowej zachowana we fragmentach), fragment trzonu kości udowej z krętarzem mniejszym, wycinki trzonów kości długich (grubość istoty kostnej zbitnej około 5,0 mm), części kości miednicznych – prawej kości miednicznej z wcięciem kulszowym większym o kształcie charakterystycznym dla płci żeńskiej, talerza z grzebieniem kości biodrowej, panewki stawu biodrowego, fragmenty kości nadgarstka i kości stępu – księżycowatej, łódeczkowatej, trójgraniastej, łódkowatej, sześcienniej, klinowatej, kości śródreżca i śródstopia oraz ułamki paliczków.

### Popielnica nr 5

Pochówek podwójny osobnika płci żeńskiej (K), zmarłego w wieku *adultus* (25–35 lat), o przyżyciowej wysokości ciała około 148,7–152,0 cm, z osobnikiem o nieokreślonej płci – dzieckiem zmarłym w wieku *infans I/infans II*. Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) i białoszarej barwie z ceglasytami plamkami, o dość delikatnej budowie anatomicznej. Masa kości 1914 g. Z czaszki zidentyfikowano: fragment kości czołowej (grubość 3,0 mm) z wycinkiem wolnego szwu wieńcowego, fragmenty kości czołowej i kości ciemieniowych (grubość 3,0–3,5 mm) ze śladami porozy kostnej (*porotic hyperostosis*), kości ciemieniowej (grubość 5,0 mm) z wycinkiem obliterowanego endokranialnie i częściowo egzokranialnie szwu strzałkowego, kości ciemieniowej (grubość 3,0 mm) z wycinkiem szwu strzałkowego z częściową obliteracją endokranialną, kości ciemieniowej (grubość 3,5 mm) z okolicy brzegu łuskowego, prawą piramidę (długość  $\pm 36,0$  mm, wysokość  $\pm 17,0$  mm) kości skroniowej, fragmenty części

sutkowej kości skroniowej, fragment prawej kości skroniowej z okolicy dołu żuchwowego oraz blaszkę łuski kości potylicznej ze słabo wykształconą kresą karkową, fragment kości czołowej z okolicy lewego brzegu nadoczodołowego o delikatnie zaokrąglonej krawędzi z widoczną kresą skroniową, ułamek prawego brzegu nadoczodołowego o delikatnie zaokrąglonej krawędzi, mały fragment wyrostka podniebiennego i zębodołowego kości szczękowej, prawy wyrostek kłykciowy żuchwy (szerokość  $\pm 17,5$  mm) o powierzchni stawowej zagiętej w płaszczyźnie czołowej (ryc. 19), ułamki żuchwy i korzeni stałych zębów. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 11,5–14,0 mm), łuk przedni kręgu szczytowego z niewielkimi osteofitami brzeżnymi wokół powierzchni stawowej dołka zębowego, fragment łuku tylnego kręgu szczytowego, ząb kręgu obrotowego (długość  $\pm 15,5$  mm, szerokość 7,5 mm, grubość 9,5 mm), fragmenty trzonów kręgów szyjnych, piersiowych, lędźwiowych oraz trzonu pierwszego kręgu krzyżowego wraz z lewym skrzydłem kości krzyżowej, koniec barkowy prawego obojczyka, lewe wydrążenie stawowe (długość  $\pm 32,0$  mm, szerokość  $_{\max}$  23,0 mm) łopatki, fragmenty końca bliższego kości promieniowej z uszkodzoną głową (średnica  $\pm 16,5$  mm), koniec bliższy prawej kości udowej (grubość szyjki  $\pm 26,5$  mm), na przedniej powierzchni zaobserwowano cechę niemetryczną w postaci szorstkiej powierzchni z wystającą krawędzią (*plaque formation*), położoną pomiędzy powierzchnią głowy, a powierzchnią szyjki kości udowej (ryc. 20), a także fragmenty talerza kości biodrowej z grzebieniem biodrowym, panewki stawu biodrowego, powierzchni uchowatej kości biodrowej, ułamki rzepki, kości śródreńca i paliczków, kość księżycową oraz wycinki trzonów kości ramiennej (grubość istoty kostnej zbitej 4,5 mm) i kości udowej (grubość istoty kostnej zbitej 5,5 mm). Ponadto zidentyfikowano szczątki o bardzo delikatnej budowie – ułamki kości sklepienia czaszki (grubość 1,5 mm), w tym dwa z wycinkami szwów czaszkowych, wycinek żebra (szerokość 5,5 mm) oraz ułamek głowy kości długiej.

#### Popielnica nr 6

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci – dziecka zmarłego w wieku *infans II* (około 7–8 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) i białoszarym kolorze z ceglastymi plamkami oraz bardzo delikatnej morfologii. Masa kości 620 g. Z czaszki zidentyfikowano wewnętrzną blaszkę łuski kości potylicznej z okolicy guzowatości potylicznej wewnętrznej, fragmenty kości czołowej i kości ciemieniowych (grubość 1,5–2,5 mm), fragment kości klinowej, fragment łuski kości potylicznej (grubość 3,0 mm), prawą piramidę (długość 38,0 mm, wysokość 12,0 mm) kości skroniowej oraz część lewej piramidy, blaszkę wewnętrzną kości czołowej z grzebieniem czołowym o zaostrowanym brzegu, części stropów obu oczodołów ze śladami porozy kostnej (*cribra orbitalia*) (ryc. 15), ułamek z okolicy brzegu oczodołowego, wyrostki czołowe kości szczękowych, ułamek szczęki ze śladami zębodołów zębów stałych, dwie blaszki trzonu żuchwy ze śladami zębodołów po zębach mlecznych oraz śladami krypt zawiązków zębów stałych, ułamek wyrostka kłykciowego żuchwy. Z uzębienia dochował się mleczny ząb trzonowy (m) ze śladami resorpcji korzeni oraz ułamki zawiązka zęba stałego, prawdopodobnie trzonowca (M). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano wycinki żeber (szerokość 8,0–10,5–14,5 mm) oraz części trzonów kręgów szyjnych i piersiowych, fragmenty przynasad kości ramiennej, przynasady bliższe obu kości udowych ze śladami chrząstki wzrostowej – prawa o średnicy  $\pm 24,0$  mm i grubości szyjki  $\pm 18,5$  mm; lewa o średnicy  $\pm 27,5$  mm i grubości szyjki  $\pm 17,0$  mm, głowy kości udowych ze śladami chrząstki wzrostowej – średnica  $\pm 25,5$  mm, średnica  $\pm 27,0$  mm, przynasady dalsze obu kości udowych ze śladami chrząstki wzrostowej, fragmenty przynasad i nasad bliżej nieokreślonych kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej, fragmenty panewki stawu biodrowego, kości skokowe (szerokość bloczka  $\pm 23,0$  mm), kości łódkowate oraz wycinki trzonów kości długich.

#### Popielnica nr 7

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci – dziecka zmarłego w wieku *infans II* (około 10–12 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) i białoszarym zabarwieniu z ceglastymi plamkami oraz delikatnej morfologii. Masa kości 704 g. Z czaszki rozpoznano kości sklepienia czaszki (grubość 1,5–2,5 mm), łuskę kości potylicznej (grubość 2,5–4,0 mm), uszkodzone piramidy (prawa wysokość  $\pm 12,0$  mm, lewa wysokość  $\pm 14,0$  mm) kości skroniowych, część brzegu nadoczodołowego o zaostrowanej krawędzi z wcięciem nadoczodołowym (*incisura supraorbitalis*), dwa fragmenty z okolicy brzegu oczodołowego, wyrostek czołowy prawej kości szczękowej, blaszki trzonu żuchwy ze śladami zębodołów, blaszkę wyrostka



dziobiastego żuchwy oraz korzeń zęba. Ze szkieletu postkranialnego zidentyfikowano: wycinki żeber (szerokość  $\pm 9,5$  mm), ząb kręgu obrotowego (wysokość 14,5 mm, szerokość  $\pm 7,5$  mm, grubość  $\pm 8,5$  mm), ułamki trzonów kręgów, głowę kości promieniowej (średnica  $\pm 13,5$  mm), przynasadę bliższą i dalszą kości udowej ze śladami chrząstki wzrostowej, wycinki głów i przynasad kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej, fragment talerza kości biodrowej z nieskostniałym grzebieniem biodrowym, części panewki stawu biodrowego, kość skokową (szerokość  $\text{max}$  blozka  $\pm 24,0$  mm), głowę kości śródreżca, część kości łódeczkowatej, ułamki paliczków ze śladem chrząstki wzrostowej, wycinki trzonu kości ramiennej i udowej (grubość istoty kostnej zbitej 2,5 mm).

### Popielnica nr 8

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci – dziecka zmarłego w wieku *infans I* (około 4–5 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) i biało-szarym kolorze z ceglastymi plamkami oraz bardzo delikatnej morfologii. Masa kości 872 g. Z czaszki zidentyfikowano: blaszkę kości czołowej z grzebieniem czołowym, fragmenty kości sklepienia (grubość 1,5–2,0 mm) – jedna z wtopionymi kuleczkami przetopionej ozdoby brązowej, uszkodzone obie piramidy (wysokość  $\pm 10,0$  mm) kości skroniowych, część podstawną kości potylicznej z niezarośniętym chrząstkozrostem klinowo – potylicznym i częściami bocznymi oraz śladami poroży (ryc. 17), sklepienie oczodołu z delikatną porożą (*cribra orbitalia*), wyrostek czołowy prawej kości szczękowej, lewą kość szczękową z wyrostkiem czołowym i zębodołowym z kryptami zawiązków zębów stałych  $I_1$ ,  $I_2$ , C (zawiązek kła w kości szczękowej),  $P_1$ ,  $P_2$  i wyrostkiem podniebiennym, blaszkę trzonu żuchwy ze śladami zębodołów mlecznych zębów oraz krypt zawiązków zębów stałych. Z uzębienia dochowały się korzenie zębów mlecznych oraz zawiązki zębów stałych –  $I_1$ , górnego  $I_2$ , C, P,  $M_1$  (z nieuformowanym korzeniem). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 9,0 mm), w tym jedno z końcem przednim o gładkiej, niewklęsniętej powierzchni stawowej, część kręgu lędźwiowego i łuków kręgów, przynasady i nasady bliższe kości ramiennych z chrząstką wzrostową, przynasadę bliższą kości łokciowej, przynasady bliższe kości udowych z chrząstką wzrostową (szerokość  $\text{max}$  lewej przynasady 23,0 mm), nasadę dalszą kości piszczelowej, fragmenty przynasad i nasad kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej, kości śródreżca, paliczki z chrząstką wzrostową, kość piętową i skokową, panewkę stawu biodrowego oraz wycinki trzonów kości długich. Ponadto wyróżniono fragmenty kości skokowej oraz głów kości śródreżca, które swoją budową anatomiczną odbiegają od wyżej opisanych szczątków kostnych.

### Popielnica nr 9

Pochówek podwójny osobnika o nieokreślonej płci (?), zmarłego w wieku *iuvenis* (około 15–20 lat) z osobnikiem o nieokreślonej płci – dzieckiem zmarłym w wieku *infans I* (0–7 lat). Kości o silnym stopniu przepalenia ( $4^0$ ) i szaro-białym odcieniu z ceglastymi plamkami (szczególnie na wewnętrznej powierzchni kości sklepienia czaszki) oraz zróżnicowanej morfologii. Masa kości 1652 g. Z czaszki zidentyfikowano fragmenty kości czołowej i kości ciemieniowych (grubość około 3,0 mm), lewą kość ciemieniową (grubość 3,5 mm) z wycinkiem wolnego szwu strzałkowego i węglowego, uszkodzone obie piramidy – prawa długość  $\pm 38,0$  mm i wysokość  $\pm 12,5$  mm; lewa długość  $\pm 29,0$  mm i wysokość  $\pm 13,0$  mm, łuskę kości potylicznej (grubość 3,0 mm), fragment kości czołowej z zatoką czołową oraz uszkodzonym brzegiem nadoczodołowym, ułamek kości szczękowej z nieokreślonym zębem, ułamek blaszki trzonu żuchwy oraz ułamki korzeni zębów. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano wycinki żeber (szerokość 9,0–11,0–14,5 mm), łuk przedni kręgu szczytowego, części trzonów i łuków kręgów, trzon kręgu piersiowego o strukturze typowej dla fazy rozwojowej (pionowe bruzdy na górnej i dolnej powierzchni stawowej trzonu), co wskazuje na brak zrośnięcia trzonu z płytką nasadową, trzon pierwszego kręgu krzyżowego, fragmenty talerza kości biodrowej i panewki stawu biodrowego, koniec bliższy kości promieniowej z głową (średnica  $\pm 14,0$  mm), głowę kości udowej (średnica 41,0 mm) z zachowaną chrząstką wzrostową, wycinek głowy nieokreślonej kości długiej z chrząstką wzrostową, fragmenty przynasad kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej, części kłykci kości udowej, blozki kości skokowej (szerokość  $\text{max}$   $\pm 27,0$  mm), fragmenty kości łódkowatej i głów kości śródstopia oraz wycinki trzonów kości długich o grubości istoty kostnej zbitej 3,0–3,5–4,5 mm. Ponadto zidentyfikowano szczątki kostne o bardzo delikatnej budowie anatomicznej – ułamki kości sklepienia czaszki (grubość 0,5–1,5 mm, uła-

mek wyrostka kłykciowego żuchwy, wycinki żeber szerokości 4,5–5,5–6,0 mm), małe wycinki głów kości długich o bardzo gęstej strukturze gąbczastej, przynasady kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej, ułamek paliczka oraz wycinki trzonów kości długich.

#### Popielnica nr 10

Pochówek prawdopodobnie osobnika płci żeńskiej (K?), zmarłego w wieku *adultus* (25–35 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>o</sup>) i biało-szarym zabarwieniu z ceglastymi plamkami oraz miernej morfologii. Masa kości 1060 g. Z czaszki zidentyfikowano: blaszkę kości czołowej z grzebieniem czołowym i kości ciemieniowej z bardzo słabo zachowanym wycinkiem szwu strzałkowego, fragmenty kości czołowej i kości ciemieniowych (grubość 3,0 mm – 4,0 mm), fragmenty kości klinowej, części sutkowej kości skroniowej, fragmenty piramid kości skroniowych, część łuski kości potylicznej (grubość 4,0 mm), lewej kości szczękowej z wyrostkiem zębodołowym obejmującym zębodoły po I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, C, P<sub>1</sub> i wyrostkiem podniebiennym, część prawej gałęzi żuchwy z uszkodzonym wyrostkiem dziobiastym oraz ułamki korzeni stałych zębów. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość ±13,0 mm), kręgi obrotowy (wysokość zęba 15,0 mm, szerokość 9,0 mm, grubość 7,0 mm, wysokość trzonu z zębem 27,5 mm), fragmenty trzonów kręgów, w tym kręgu piersiowego oraz prawdopodobnie lędźwiowego z widocznym zanikiem i przebudową pionowych i poziomych beleczek kostnych, a także wydrążenie stawowe (długość 32,0 mm, szerokość<sub>max</sub> 22,0 mm) prawej łopatki, wycinki głów kości długich, fragmenty talerza kości biodrowej, kości śródrezcza i śródstopia, panewki, kości łódkowatej, rzepki (wysokość ±27,0 mm) oraz wycinki trzonów kości długich o grubości istoty kostnej zbitej 3,0 mm – 4,0 mm. Ponadto zachował się ułamek przepalanej ozdoby brązowej.

#### Popielnica nr 11

Pochówek podwójny prawdopodobnie osobnika płci żeńskiej (K?), zmarłego w wieku *iuvenis/adultus* (około 17–25 lat), o żączyowej wysokości ciała około 147,3–151,1 cm, z osobnikiem o nieokreślonej płci – dzieckiem zmarłym w wieku *infans I* (0–7 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>o</sup>) i biało-szaro-ceglastym zabarwieniu oraz zróżnicowanej morfologii. Masa kości 1600 g. Z czaszki zidentyfikowano: blaszkę kości czołowej z grzebieniem czołowym, fragmenty kości czołowej i kości ciemieniowych (grubość 3,0 mm – 4,5 mm), fragment kości ciemieniowej (grubość około 4,0 mm) z wycinkiem szwu strzałkowego i węglowego (okolica punktu lambda), kość ciemieniową z okolicy brzegu łuskowego, obie piramidy (prawa długość ±32,5 mm i wysokość ±13,5 mm; lewa długość ±36,0 mm i wysokość ±14,0 mm) kości skroniowych, ułamek kości skroniowej z okolicy otworu słuchowego zewnętrznego, łuskę kości potylicznej z okolicy guzowatości potylicznej wewnętrznej (grubość max mierzona na guzowatości potylicznej wewnętrznej około 8,0 mm) oraz blaszki trzonu żuchwy ze śladami zębodołów i korzenie stałych zębów. Na kościach sklepienia ślady delikatnej porozy (*porotic hyperostosis*). Na wewnętrznej blaszce kości sklepienia czaszki ślady spieku powstałego w wyniku działania wysokiej temperatury. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki trzonów żeber (szerokość ±9,5 mm – 11,5 mm), kręgi obrotowy (wysokość zęba 11,0 mm, szerokość 8,0 mm, grubość 9,5 mm), fragmenty trzonów kręgów szyjnych i prawdopodobnie trzonu kręgu lędźwiowego o niezakończonym procesie wzrostu z ubytkami powierzchni stawowej górnej i dolnej (ryc. 14) oraz zanikiem i przebudową pionowych i poziomych beleczek kostnych. Ze względu na zły stan zachowania trudno jednoznacznie zdiagnozować widoczne ubytki jako ślady po guzkach Schmorla. Zidentyfikowano również głowę kości ramiennej (średnica ±37,5 mm), głowę kości udowej (średnica ±33,5 mm), ułamki głowy kości promieniowej, głów kości śródrezcza i śródstopia, paliczków, panewki stawu biodrowego, powierzchni stawowych kości długich oraz wycinki trzonów kości długich o grubości istoty kostnej zbitej 4,0–5,0 mm. Ponadto rozpoznano ułamki kości o bardzo delikatnej budowie anatomicznej – kości sklepienia czaszki (grubość 1,0–1,5 mm), ułamek wyrostka kłykciowego żuchwy, wycinki trzonów żeber (szerokość ±6,5 mm), część trzonu kręgu oraz wycinki trzonów kości długich o grubości istoty kostnej zbitej 1,5 mm.

#### Popielnica nr 12

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci – dziecka zmarłego w wieku *infans II* (około 8–10 lat). Kości o silnym stopniu przepalenia (4<sup>o</sup>) i biało-szarym zabarwieniu z ceglastymi plamkami (zwłaszcza na ko-

ściach sklepienia czaszki), nikłymi śladami brązowej patyny oraz delikatnej morfologii. Masa kości 944 g. Z czaszki zidentyfikowano kości sklepienia (grubość 2,0–2,5 mm), część lewej piramidy kości skroniowej, ułamki kości skroniowej z okolicy dołu żuchwowego, fragmenty kości klinowej, część podstawną kości potylicznej z niezarośniętym chrząstkozrostem klinowo-potylicznym oraz śladami porozy kostnej, blaszkę kości czołowej z grzebieniem czołowym o zaokrąglonym brzegu, fragment kości czołowej z okolicy sklepienia oczodołu ze śladami porozy (*cribra orbitalia*) (ryc. 16), fragmenty wyrostka podniebiennego i zębodołowego kości szczękowej, dwa ułamki blaszek trzonu żuchwy ze śladami zębodołów, ułamki wyrostka kłykiowego i dziobiastego żuchwy oraz ułamki zębów stałych i korzeni z jeszcze niezupełnie uformowanymi korzeniami oraz koronę stałego zęba trzonowego ( $M_1$ ). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 8,5–9,0 mm), w tym pierwszych, fragmenty trzonów kręgow z śladami procesu wzrostu – płytki nasadowe niezarośnięte z trzonami, części talerza kości biodrowej i panewki, głowę kości udowej (średnica  $\pm 27,0$  mm) z chrząstką wzrostową, przynasadę bliższą prawej kości udowej z chrząstką wzrostową w okolicy głowy i krętarza większego (grubość szyjki  $\pm 16,0$  mm), przynasadę dalszą kości udowej z chrząstką wzrostową, fragmenty przynasad kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej, kość skokową (szerokość bloczka  $\pm 22,0$  mm), ułamek kości łódkowatej, głowę kości śródstopia, ułamki paliczków oraz wycinki trzonów kości o grubości istoty kostnej zbitej 3,0 mm.

### Popielnica nr 13

Pochówek podwójny osobników o nieokreślonej płci – dziecka zmarłego w wieku *infans I* (około 1–2 lat) oraz dziecka zmarłego w wieku *infans I/infans II* (około 5–9 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) oraz kredowo-biało-szarym i biało-szarym zabarwieniu z ceglastymi plamkami. Budowa anatomiczna kości bardzo delikatna. Masa kości 422 g. Z czaszki zidentyfikowano: blaszki sklepienia czaszki z porożą kostną (*porotic hyperostosis*), fragmenty kości sklepienia (grubość 1,0–2,5 mm), uszkodzone obie piramidy kości skroniowych oraz dublujący się fragment prawej piramidy kości skroniowej różniący się budową morfologiczną (bardzo delikatny), części kości skroniowych z okolicy otworu słuchowego zewnętrznej, fragment wyrostka czołowego (szerokość 9,0 mm) prawej kości jarzmowej, ułamek wyrostka czołowego lewej kości szczękowej oraz ułamek korzenia zęba mlecznego, część nieokreślonego zawiązka zębowego (prawdopodobnie zęba trzonowego). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 3,5–6,0 mm), ułamek zęba kręgu obrotowego (połówki już zrośnięte), ułamek trzonu kręgu szyjnego i trzonu pierwszego kręgu krzyżowego, część nasady dalszej kości udowej, fragmenty przynasad i nasad kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej, wycinki trzonów kości długich o grubości istoty kostnej zbitej 3,0 mm.

### Popielnica nr 14

Pochówek podwójny prawdopodobnie osobnika płci żeńskiej (K?), zmarłego w wieku *adultus* (około 25–35 lat) z osobnikiem o nieokreślonej płci – dzieckiem zmarłym w wieku *infans I* (około 1,5–3 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) i biało-szaro-ceglastym zabarwieniu oraz zróżnicowanej budowie anatomicznej – miernej i bardzo delikatnej. Na kościach sklepienia czaszki i trzonach kości długich ślady spieku powstałego w wyniku działania wysokiej temperatury. Masa kości 2160 g. Z czaszki zidentyfikowano: fragmenty kości czołowej i kości ciemieniowych (grubość 3,5–4,0 mm), uszkodzoną lewą piramidę (długość  $\pm 30,0$  mm, wysokość  $\pm 12,0$  mm) kości skroniowej, części prawej i lewej kości skroniowej z okolicy sutkowej, fragment łuski kości potylicznej (grubość 4,5 mm) z wycinkami wolnego szwu węglowego, fragment kości sklepienia z wycinkiem nieokreślonego szwu czaszkowego obliterowanego endokranialnie, wyrostek czołowy (szerokość 10,5 mm) prawej kości jarzmowej, uszkodzony prawy wyrostek kłykiowy żuchwy (średnica  $\pm 14,0$  mm), prawy wyrostek dziobiasty, blaszki trzonu żuchwy ze śladami zębodołów oraz ułamki korzeni zębów stałych, w tym dwa o całkowicie startych koronach, jeden z nich, z hiper cementozą okolicy szczytu korzenia (ryc. 18). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: fragmenty trzonów kręgow szyjnych – na powierzchni górnej trzonu jednego z nich stwierdzono osteochondrozę (ryc. 13) – kręgow lędźwiowych, a także ułamek głowy i część końca dalszego z powierzchnią stawową kości promieniowej, fragment trzonu kości ramiennej ze śladem po wyrostku nadkłykiowym (*processus supracondylaris*), fragmenty głów kości długich, części kłyki kości udowej, ułamki grzebienia talerza kości biodrowej, część panewki, ułamki paliczków, wycinki trzonów kości ramiennej (grubość

istoty kostnej zbitej 4,0 mm) i kości udowej (grubość istoty kostnej zbitej 4,5–6,0 mm). Ponadto zidentyfikowano ułamki kości o bardzo delikatnej budowie morfologicznej – kości sklepienia czaszki (grubość 1,5 mm), wycinki żeber (szerokość 5,0 mm), ułamek głowy kości długiej ze śladem chrząstki wzrostowej oraz wycinki trzonów kości długich o grubości istoty kostnej zbitej 1,0–2,0 mm.

#### Popielnica nr 15

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci (?), zmarłego w wieku *adultus* (25–35 lat). Zażyciowa wysokość ciała określona dla osobnika płci męskiej wynosi około 162,2 cm, dla kobiety przyżyciowa wysokość ciała wyniosła około 153,6 cm. Kości o nierównomiernym przepaleniu – większość o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>0</sup>), rozdrobnieniu i biało-szarym zabarwieniu z ceglastymi plamkami, wyróżniono fragmenty kości słabiej przepalonych (2<sup>0</sup>) o czarno-niebiesko-białym odcieniu. Budowa anatomiczna kości mierna. Masa kości 1220 g. Z czaszki zidentyfikowano: kości sklepienia (grubość 3,0–4,0 mm), blaszkę gałęzi żuchwy oraz korzeń zęba. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki trzonu kości ramiennej (grubość istoty kostnej zbitej 3,5 mm), trzonu kości udowej (grubość istoty kostnej zbitej 4,0–5,5 mm), fragment głowy kości promieniowej (średnica  $\pm 19,0$  mm) z widoczną kresą wzrostową, fragment kości księżycowatej, ułamek panewki i grzebienia biodrowego talerza kości biodrowej.

#### Popielnica nr 16

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci (?), zmarłego w wieku *adultus* (25–30 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>0</sup>) i biało-szarym zabarwieniu z ceglastymi plamkami, o dość delikatnej morfologii. Masa kości 1160 g. Z czaszki zidentyfikowano: blaszkę kości czołowej z grzebieniem czołowym, fragmenty kości czołowej i kości ciemieniowych (grubość 2,0–3,5 mm), część kości ciemieniowej (grubość 3,0 mm) z okolicy brzegu łuskowego, ułamek łuku jarzmowego oraz korzenie stałych zębów, w tym jeden zęba trzonowego o jeszcze niecałkowicie uformowanym wierzchołku. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 11,5 mm), ułamek końca przedniego zębra z niewielkim dołkiem, trzon kręgu obrotowego, fragmenty trzonów kręgów szyjnych oraz piersiowego z dolnego odcinka kręgosłupa i lędźwiowego ze śladami po guzkach Schmorla (ryc. 11) oraz zanikiem i przebudową pionowych i poziomych beleczek kostnych, a także wycinki trzonów kości długich (grubość istoty kostnej zbitej 4,5–5,0 mm), ułamki głów kości długich, część guza kulszowego, panewki, talerza biodrowego i powierzchni uchowatej.

#### Popielnica nr 17

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci (?) i wieku (?). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>0</sup>) i rozdrobnienia, biało-szarym kolorze, o średniej budowie morfologicznej. Masa kości 152 g. Zidentyfikowano blaszki i ułamki kości sklepienia czaszki (grubość 3,0 mm), fragment łuku kręgu, ułamki struktury gąbczastej, ułamek zębra, paliczka i blaszki trzonów kości długich. Wydzielono ułamek przetopionej ozdoby brązowej.

#### Popielnica nr 21

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci, prawdopodobnie dziecka zmarłego w wieku *infans*. Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>0</sup>) i rozdrobnienia, biało-szarym zabarwieniu, o bardzo delikatnej morfologii. Masa kości 6 g. Zidentyfikowano ułamki kości sklepienia czaszki (grubość 1,0–1,5 mm), wycinek trzonu kości długiej, fragment kości łódeczkowatej oraz blaszki trzonów kości długich.

#### Popielnica nr 23

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci – bardzo małego dziecka zmarłego w wieku *neonatus/infans I* (noworodek/6–9 mc). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>0</sup>) i rozdrobnienia, biało-szarym zabarwieniu, o bardzo delikatnej morfologii (za wyjątkiem dwóch fragmentów trzonów kości długich wykluczających się anatomicznie o grubości istoty kostnej zbitej 3,5 mm). Masa kości 142 g. Zidentyfikowano ułamki kości sklepienia czaszki (grubość 1,0–1,5 mm), blaszkę kości czołowej z grzebieniem czołowym, fragment bardzo małej lewej piramidy (długość  $\pm 18,0$  mm, wysokość  $\pm 8,0$  mm) kości skroniowej,

małe fragmenty przynasad kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej, blaszki trzonów kości długich, ułamek struktury gąbczastej oraz zawiązek mlecznego zęba trzonowego (m).

#### Popielnica nr 26

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci – małego dziecka zmarłego w wieku *infans I* (około 1–2 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>o</sup>) i rozdrobnienia, biało-szarym zabarwieniu z ceglastymi plamkami i śladami brązowej patyny, o bardzo delikatnej budowie anatomicznej. Masa kości 210 g. Z czaszki zidentyfikowano: kości sklepienia (grubość 1,0 mm – 2,5 mm), obie piramidy (prawa wysokość 10,0 mm; lewa długość 28,0 mm i wysokość 10,0 mm), blaszkę trzonu żuchwy ze śladami krypt zawiązków zębów, ułamek wyrostka kłykciowego żuchwy oraz ułamki korzeni zębów mlecznych, zawiązki mlecznych trzonowców (m<sub>1</sub>, 2m<sub>2</sub>), zawiązek stałego dolnego siekacza (I). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 5,0–5,5 mm), ułamki wyrostków stawowych kręgow, ułamki przynasad i nasady kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej, paliczki oraz wycinki trzonów kości długich o grubości istoty kostnej zbitej 1,0 mm. Ponadto zachował się ułamek przepalanej ozdoby brązowej.

#### Popielnica nr 28

Pochówek prawdopodobnie osobnika płci męskiej (M?), zmarłego w wieku *adultus* (25–35 lat). Kości o nierównomiernym stopniu przepalenia – w większości bardzo silnym (5<sup>o</sup>), szaro-białym kolorze, wydzielono kilka fragmentów słabiej przepalonych o czarno-brązowo-białym odcieniu. Budowa anatomiczna kośćca średnia. Masa kości 504 g. Z czaszki zidentyfikowano: kości sklepienia (grubość 3,5–4,5 mm), niewielki fragment sklepienia (grubość 4,0 mm) z wycinkiem zniszczonego szwu czaszkowego, ułamek wyrostka kłykciowego i lewego wyrostka dziobiastego żuchwy, część brzegu trzonu żuchwy oraz korzeń zęba. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 14,0–16,0 mm), fragmenty trzonów kręgow piersiowych i lędźwiowych. Na powierzchni dolnej trzonu kręgu piersiowego zaobserwowano ślad po guzku Schmorla (ryc. 12), na powierzchni zewnętrznej trzonu w jego części centralnej znajduje się niewielka bruzda po naczyniu krwionośnym. Ponadto zidentyfikowano wycinki trzonów kości ramiennej (grubość istoty kostnej zbitej 3,5–5,0 mm) i kości udowej (grubość istoty kostnej zbitej 5,0–6,0 mm), drobne wycinki głów i powierzchni stawowych kości długich, kość grochową i ułamek paliczka.

#### Popielnica nr 29

Pochówek prawdopodobnie osobnika płci żeńskiej (K?), zmarłego w wieku *iuvenis* (około 15–20 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>o</sup>) i szaro-biało-ceglastym zabarwieniu, o dość delikatnej morfologii. Masa kości 1100 g. Z czaszki zidentyfikowano: kości sklepienia (grubość 3,0 mm), prawą piramidę (długość ±35,0 mm, wysokość ±17,5 mm) kości skroniowej, część prawej kości skroniowej z okolicy dołu żuchwowego, dwa fragmenty kości czołowej z brzegami nadoczodołowymi o cienkich i delikatnie zaokrąglonych krawędziach, wyrostki czołowe kości jarzmowych, część trzonu żuchwy, fragment prawej gałęzi i kąta żuchwy, blaszki trzonu żuchwy ze śladami zębodołów, ułamki obu wyrostków kłykciowych żuchwy oraz korzeń stałego zęba. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 10,0–12,0 mm), ułamek żebra z zachowanym końcem przednim o gładkiej powierzchni stawowej, łuk przedni kręgu szczytowego, ząb kręgu obrotowego (wysokość ±15,0 mm, szerokość 8,5 mm, grubość 7,5 mm), drobne fragmenty trzonów kręgow, wycinki trzonów kości długich (grubość istoty kostnej zbitej 3,5 mm), fragmenty przynasad i głów kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej, fragment talerza kości biodrowej z niezakończonym procesem kostnienia, paliczek ze śladem chrząstki wzrostowej, kość grochową. Ponadto zachował się ułamek przetopionej ozdoby brązowej.

#### Popielnica nr 30

Pochówek podwójny osobnika o nieokreślonej płci – bardzo małego dziecka zmarłego w wieku *infans I* (6 mc – 9 mc) oraz osobnika o nieokreślonej płci (?) i wieku (?). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia (5<sup>o</sup>) i kredowo-biało-szarym zabarwieniu, o zróżnicowanej morfologii – przeważają kości o bardzo delikatnej budowie, ale wydzielono również kości bardziej masywne. Masa kości 186 g. Z czaszki zidentyfikowano: blaszki sklepienia ze śladami delikatnej porozy (*porotic hyperostosis*), ułamki kości

sklepienia (grubość 1,0–1,5 mm), fragmenty kości sklepienia (grubość 3,5 mm), fragment kości czołowej (grubość 3,0 mm) z wycinkiem wolnego szwu wieńcowego, lewą piramidę (długość  $\pm 21,0$  mm, wysokość  $\pm 11,0$  mm) kości skroniowej, ułamki drugiej piramidy, część boczną kości potylicznej, blaszkę trzonu żuchwy ze śladem zębodołu zęba dwukorzeniowego oraz zawiązki zębów mlecznych – siekacza (i), kła (c), trzonowców ( $m_1$ ,  $2m_2$ ), a także ułamki już uwapnionych guzków pierwszych stałych trzonowców ( $M_1$ ). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: ułamki żeber (szerokość  $\pm 4,0$ – $10,0$ – $10,5$  mm), ułamki trzonów i łuków kręgów (łuki niezrośnięte z trzonami), ułamki głów kości długich, w tym jeden z zachowaną chrząstką wzrostową, fragment głowy kości śródstopia (należący do osobnika w wieku powyżej *infans*), małe fragmenty przynasad kości długich z chrząstką wzrostową, dwie drobne części pochodzące prawdopodobnie z talerza kości biodrowej o niezakończonym procesie wzrostu oraz wycinki trzonów kości długich o grubości istoty kostnej zbitej 1,5–3,0 mm.

### Popielnica nr 31

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci (?) i wieku (?). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) i rozdrobnienia, o biało-szaro-ceglastym zabarwieniu. Masa kości 6 g. Zidentyfikowano ułamki blaszek kostnych i struktury gąbczastej, fragment kości sklepienia czaszki (grubość 3,0 mm) z niewielkim wycinkiem szwu czaszkowego.

### Popielnica nr 33

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci – dziecka zmarłego w wieku *infans I/infans II*. Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) i rozdrobnienia, o biało-szaro-ceglastym zabarwieniu z plamkami oraz delikatnej morfologii. Masa kości 70 g. Z czaszki zidentyfikowano: kości sklepienia (grubość 1,5–2,5–3,0 mm), ułamek sklepienia oczodołu z delikatną porożą (*cribra orbitalia*). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: dwa fragmenty trzonów kręgów, ułamek łuku kręgu, niewielkie fragmenty przynasad i nasad kości długich ze śladami chrząstki wzrostowej oraz dwa drobne fragmenty talerza kości biodrowej. Ponadto wydzielono wycinek trzonu kości długiej o bardziej masywnej budowie, wykluczający się anatomicznie z wyodrębnionymi kośćmi.

### Popielnica nr 34

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci (?), zmarłego w wieku *infans II/iuvenis* (około 12–15 lat). Kości charakteryzują się bardzo silnym stopniem przepalenia ( $5^0$ ) i kremowo-szaro-białym zabarwieniem z ceglastymi plamkami oraz śladami brązowej patyny brązowej. Budowa anatomiczna kości delikatna. Masa kości 1240 g. Z czaszki zidentyfikowano: blaszkę kości czołowej z grzebieniem czołowym, fragmenty kości czołowej i kości ciemieniowych (grubość 2,5–3,0 mm), fragmenty kości ciemieniowych (grubość 3,5 mm), fragment lewej kości skroniowej z okolicy dołu żuchwowego, obie piramidy kości skroniowych (prawa długość  $\pm 37,0$  mm i wysokość  $\pm 13,5$  mm; lewa długość  $\pm 35,0$  mm i wysokość  $\pm 11,5$  mm), łuskę kości potylicznej (grubość 4,0 mm), ułamek blaszki trzonu żuchwy oraz ułamki korzeni zębów stałych i dwa zawiązki zębów trzonowych ( $M3$ ). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 7,5–9,5 mm), wycinek trzonu pierwszego żebra, część boczną kręgu szczytowego, części trzonów i wyrostków kręgów, wydrążenie stawowe lewej łopatki (długość  $\pm 30,0$  mm, szerokość  $\pm 17,0$  mm), fragment talerza kości biodrowej z niezakończonym procesem wzrostu, przynasadę bliższą lewej kości udowej z zachowaną chrząstką wzrostową w miejscu dla krętarza większego, przynasadę dalszą kości udowej, fragmenty przynasad i nasad kości długich z chrząstką wzrostową, rzepkę (wysokość  $\pm 29,0$  mm), ułamki kości łódkowatej, głów kości śródstopia i paliczek, wycinek trzonu kości ramiennej (grubość istoty kostnej zbitej 4,0 mm) oraz wycinek trzonu kości udowej (grubość istoty kostnej zbitej 5,0 mm).

### Popielnica nr 35

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci (?), zmarłego w wieku *adultus* (25–35 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) i biało-szaro-ceglastym zabarwieniu, o miernej budowie anatomicznej. Masa kości 258 g. Z czaszki zidentyfikowano: blaszkę kości czołowej z grzebieniem czołowym, wewnętrzną blaszkę kości ciemieniowej z wycinkiem szwu strzałkowego, drobne kości sklepienia (grubość 0,5–5,0 mm (bardzo delikatne ułamki mogły dostać się przypadkowo, ponieważ popielnica była znisz-

czona) oraz korzeń stałego zęba trzonowego. Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: fragment trzonu kręgu ze śladem po guzku Schmorla, wyrostek stawowy kręgu, fragment rzepki (wysokość  $\pm 31,5$  mm), ułamki głów kości śródstopia i paliczków oraz wycinki trzonów kości długich.

### Popielnica nr 36

Pochówek osobnika o nieokreślonej płci (?) i wieku (?). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) i rozdrobnienia, o biało-szarym zabarwieniu, o delikatnej budowie anatomicznej. Masa kości 6 g. Zidentyfikowano blaszkę kości sklepienia czaszki, blaszki trzonów kości długich oraz wycinek trzonu kości długiej.

### Popielnica nr 41

Pochówek podwójny osobnika o nieokreślonej płci – dziecka zmarłego w wieku *infans I* (2–3 lata) oraz osobnika o nieokreślonej płci (?), zmarłego w wieku *adultus* (25–35 lat). Kości o bardzo silnym stopniu przepalenia ( $5^0$ ) i biało-szarym zabarwieniu z ceglastymi plamkami. Na wycinkach trzonów kości długich ślady patyny brązowej z wtopionymi uławkami stopionych ozdób brązowych. Budowa anatomiczna zróżnicowana – wyróżniono fragmenty o bardzo delikatnej i miernej budowie. Masa kości 612 g. Z czaszki zidentyfikowano: kości sklepienia (grubość 3,0–3,5 mm) ze śladami porozy kostnej (*porotic hyperostosis*), ułamki kości sklepienia (grubość 1,0–2,0 mm), fragment lewej piramidy (wysokość  $\pm 9,0$  mm) kości skroniowej oraz ułamek korzenia stałego zęba, zawiązek zęba trzonowego  $M_1$  (?). Ze szkieletu postkranialnego rozpoznano: wycinki żeber (szerokość 4,0 mm), przynasadę bliższą kości udowej ze śladem chrząstki wzrostowej (grubość szyjki około 19,0 mm), część końca bliższego kości udowej, fragmenty paliczków oraz wycinki trzonów kości długich (grubość istoty kostnej zbitej 3,5–5,5 mm).

Tabela 4. Ludwinowo, stan. 3, woj. kujawsko – pomorskie. Zestawienie wyników analizy antropologicznej wielopochówkowego grobu ciałopalnego ludności kultury pomorskiej.

L.P.	POCHÓWEK NR POPIELNICY	MASA W [G]	STOPIEŃ PRZEPALENIA	LICZBA OSOBNIKÓW	PŁEĆ	WIEK	UWAGI
1.	popielnica nr 1	660	bardzo silny	1	K	<i>adultus</i> (25–35 lat)	–
2.	popielnica nr 2	442	bardzo silny	1	?	<i>infans I</i> (ok. 4–5 lat)	dwa ułamki kości zwierzęcych
3.	popielnica nr 3	1558	nierównomierny	1	M?	<i>iuvēnis/adultus</i> (ok. 18–22 lat)	–
4.	popielnica nr 4	2546	bardzo silny	1	K	<i>adultus</i> (25–35 lat)	zmiany patologiczne
5.	popielnica nr 5	1914	bardzo silny	2	K ?	<i>adultus</i> (25–35 lat) <i>infans I/infans II</i>	zmiany patologiczne
6.	popielnica nr 6	620	bardzo silny	1	?	<i>infans II</i> (ok. 7–8 lat)	zmiany patologiczne
7.	popielnica nr 7	704	bardzo silny	1	?	<i>infans II</i> (ok. 10–12 lat)	–
8.	popielnica nr 8	872	bardzo silny	1	?	<i>infans I</i> (ok. 4–5 lat)	zmiany patologiczne
9.	popielnica nr 9	1652	silny	2	? ?	<i>iuvēnis</i> (ok. 15–20 lat) <i>infans I</i> (0–7 lat)	–
10.	popielnica nr 10	1060	bardzo silny	1	K?	<i>adultus</i> (25–35 lat)	zmiany patologiczne, ułamek przepalanej ozdoby
11.	popielnica nr 11	1600	bardzo silny	2	K? ?	<i>iuvēnis/adultus</i> (ok. 17–25 lat) <i>infans I</i> (0–7 lat)	zmiany patologiczne
12.	popielnica nr 12	944	silny	1	?	<i>infans II</i> (ok. 8–10 lat)	zmiany patologiczne
13.	popielnica nr 13	422	bardzo silny	2	? ?	<i>infans I</i> (ok. 1–2 lat) <i>infans I/infans II</i> (ok. 5–9 lat)	zmiany patologiczne
14.	popielnica nr 14	2160	bardzo silny	2	K? ?	<i>adultus</i> (ok. 25–35 lat) <i>infans I</i> (ok. 1,5–3 lat)	zmiany patologiczne
15.	popielnica nr 15	1220	nierównomierny	1	?	<i>adultus</i> (25–35 lat)	–
16.	popielnica nr 16	1160	bardzo silny	1	?	<i>adultus</i> (25–30 lat)	zmiany patologiczne
17.	popielnica nr 17	152	bardzo silny	1	?	?	ułamek ozdoby
18.	popielnica nr 21	6	bardzo silny	1	?	<i>infans</i>	–
19.	popielnica nr 23	142	bardzo silny	1	?	<i>neonatus/infans I</i> (noworodek/6–9 mc)	domieszka kości drugiego osobnika
20.	popielnica nr 26	210	bardzo silny	1	?	<i>infans I</i> (ok. 1–2 lat)	ułamek ozdoby
21.	popielnica nr 28	504	nierównomierny	1	M?	<i>adultus</i> (25–35 lat)	zmiany patologiczne

L.P.	POCHÓWEK NR POPIELNICY	MASA W [G]	STOPIEŃ PRZEPALENIA	LICZBA OSOBNIKÓW	PŁEĆ	WIEK	UWAGI
22.	popielnica nr 29	1100	bardzo silny	1	K?	<i>iuvenis</i> (ok. 15–20 lat)	ułamek ozdoby
23.	popielnica nr 30	186	bardzo silny	2	? ?	<i>infans I</i> (6 mc – 9 mc) ?	zmiany patologiczne
24.	popielnica nr 31	6	bardzo silny	1	?	?	–
25.	popielnica nr 33	70	bardzo silny	1	?	<i>infans I/infans II</i>	domieszka kości drugiego osobnika, zmiany patologiczne
26.	popielnica nr 34	1240	bardzo silny	1	?	<i>infans II/iuvenis</i> (ok. 12–15 lat)	–
27.	popielnica nr 35	258	bardzo silny	1	?	<i>adultus</i> (25–35 lat)	domieszka kości drugiego osobnika, zmiany patologiczne
28.	popielnica nr 36	6	bardzo silny	1	?	?	–
29.	popielnica nr 41	612	bardzo silny	2	? ?	<i>infans I</i> (2–3 lata) <i>adultus</i> (25–35 lat)	zmiany patologiczne
30.	kości na S od popielnic nr 1, 2, 3, nad popielnicami nr 28, 29, 30	306	nierównomierny	–	–	–	szczątki prawdopodobnie należą do osobnika z popielnicy nr 28
31.	kości luźne	234	silny	–	–	–	–

## Wyniki

Analiza antropologiczna częściowo zniszczonego i niekompletnego grobu ludności kultury trzcinieckiej ujawniła, iż zawierał on niespalone, nadpalone oraz silnie przepalone ludzkie szczątki kostne o łącznej masie 4334 g. Badania nad obrzędowością pogrzebową społeczności trzcinieckiego kręgu kulturowego dowodzą, iż praktykowała ona inhumację, kremację lub birytualizm, niekiedy również nadpalanie zwłok, nie tylko na cmentarzyskach, ale także w grobach pojedynczych lub zbiorowych (P. Makarowicz 2010). Na podstawie zidentyfikowanych fragmentów kości minimalną liczbę pochowanych oszacowano na sześciu osobników, z których najprawdopodobniej troje pochowano w obrzędku szkieletowym z elementami nadpalenia oraz troje w obrzędku ciałałopalnym. Wśród szczątków szkieletowych zidentyfikowano osobnika prawdopodobnie płci męskiej (M?), zmarłego w wieku *maturus/senilis* (powyżej 45 lat), osobnika o trudnej do określenia płci (?), zmarłego najprawdopodobniej w wieku *adultus* (?) oraz osobnika być może płci żeńskiej (K??), zmarłego w wieku *iuvenis* (około 18–20 roku życia). Stan zachowania materiału osteologicznego uniemożliwił rozstrzygnięcie wątpliwości, czy nadpaleniu poddano zwłoki wszystkich zidentyfikowanych osobników, czy być może tylko niektórych z nich. Pośród szczątków ciałałopalnych wyodrębniono osobnika być może płci męskiej (M??), zmarłego w wieku *adultus* – *maturus*, osobnika dorosłego o trudnej do określenia płci (?) oraz osobnika o nieokreślonej płci (?) – małego dziecka zmarłego w wieku *infans I* (0–2,5 lat). Należy zaznaczyć, iż ze względu na nienajlepszy stan zachowania obiektu grobowego, w tym także materiału kostnego, określenie dokładnej liczby pochowanych osób nie było możliwe. Liczba osobników mogła być większa, jeżeli przyjmiemy, że wszystkie szczątki zidentyfikowane w warstwie kulturowej grobu kultury amfor kulistych (obiekt 1585), pochodziły ze zniszczonego grobu trzcinieckiego. Niestety możliwe do zastosowania kryteria morfologiczne i rozwojowe nie pozwoliły na jednoznaczne rozstrzygnięcie tej kwestii. Wydaje się, że jedynie wydzielone szczątki odontologiczne przypisać można osobnikowi zmarłemu w wieku *iuvenis* (około 18–20 lat), pochodzącemu z grobu trzcinieckiego, natomiast przyporządkowanie pozostałych kości okazało się niemożliwe.

Struktura wymieralności badanego grobu trzcinieckiego właściwie nie różni się od innych dotychczas zbadanych pochówków zbiorowych społeczności tego kręgu kulturowego, w których to obserwowana jest przewaga zmarłych w kategorii *adultus* lub *maturus* (A. Szczepanek 2001, P. Makarowicz 2010). Analiza struktury płci wykazała obecność dwóch osobników płci męskiej, być może osobnika płci żeńskiej oraz trzech osobników bez określenia płci, wśród których dwoje to osobnicy dorośli oraz jedno dziecko. Na podstawie danych pochodzących z wybranych cmentarzysk i pojedynczych grobów masowych społeczności trzcinieckiej w strukturze płci obserwowane bywają różne warianty, w jednym



z nich przeważają kobiety, a mężczyźni znajdują się w równowadze lub zaznacza się przewaga dzieci i osobników młodocianych, w innym wariantcie kobiety i mężczyźni przeważają nad dziećmi i osobnikami zmarłymi w młodym wieku (P. Makarowicz 2010).

Na zachowanych fragmentach szczątków kostnych w zasadzie nie zaobserwowano poważniejszych objawów chorobowych, za wyjątkiem przykładów zmian w morfologii zębów oraz odmian anatomicznych niezaburzających prawidłowego funkcjonowania organizmu. Bardzo silne ślady zużycia zęba trzonowego – nierównomierne starcie prawie całej korony zęba oraz słabiej wyrażone zmiany w postaci startego szkliwa i guzków zębów przedtrzonowych i trzonowych – zaobserwowano na szkieletowych szczątkach mężczyzny zmarłego powyżej 45 roku życia oraz być może kobiety zmarłej około 18–20 roku życia. Zużycie zębów jest postępującym z wiekiem, najczęściej złożonym, procesem fizjologicznej utraty twardych tkanek zęba. Ze względu na różnorodność czynników przyczyniających się do zużywania zębów, wyróżnia się m.in. atrycję, abrazję, erozję, które w różnym stopniu wpływają na stopień ścierania się twardych tkanek zębów. Procesy destrukcyjne zębów są więc nie tylko uzależnione od wieku i płci, ale mogą ulec przyspieszeniu w wyniku stosowania różnorodnych praktyk związanych z obróbką pokarmów i rodzajem diety (abrazyjność i erozyjność pokarmów), a także nawykami żucia, wykorzystywaniem uzębienia jako narzędzi oraz współwystępowaniem schorzeń degeneracyjnych stawu skroniowo – żuchwowego (K. Lisiecka 2010, Ch. Roberts, K. Manchester 2010). Jednocześnie na szczątkach domniemanej młodej kobiety odnotowano przykłady uwarunkowanych genetycznie cech i zmian morfologicznych w obrębie uzębienia, takich jak szufelkowatość korony (*shovel shape*) na górnym bocznym siekaczu oraz najprawdopodobniej guzek zatrzonowy (*tuberculum distomolare*) na górnym trzecim trzonowcu, a także niewielki kamień nazębny na zachowanych zębach trzonowych (D. R. Brothwell 1981, W. Łasiński 1993). Szufelkowatość korony bywa obserwowana zarówno we współczesnych, jak i pradziejowych populacjach. Jest to cecha powszechna wśród populacji azjatyckich, w których częstość jej występowania szacuje się na 60% – 100% (R. W. Mann, D. R. Hunt 2005). Natomiast wśród populacji europejskich jest ona znacznie rzadsza i wg D. R. Brothwella (1981) może sięgać 15%. Guzek zatrzonowy (*tuberculum distomolare*) to przykład zaburzenia rozwojowego spotykanego w obrębie zębów trzonowych, najczęściej górnych. Stanowi on szczątkową postać jednego z dwóch typów zębów nadliczbowych, tzw. zęba zatrzonowego. Obecność dodatkowych korzeni wynika najprawdopodobniej z tego, iż dodatkowym guzkiem na zębie mądrości mogą odpowiadać dodatkowe korzenie (W. Łasiński 1993).

Zarejestrowano jeden z markerów stresu – *cribra orbitalia* – w stadium zobliterowanym wskazującym na wygojenie. Etiologia tego rodzaju zmiany uzależniona jest od wielu czynników, między innymi niedokrwistości, w tym również z niedoboru żelaza, a także chorób infekcyjnych, czy niedoborów witaminowych prowadzących do choroby takiej jak skorbut. Obecność *cribra orbitalia* na szczątkach młodej kobiety świadczy o przebyciu, najprawdopodobniej w okresie wczesnego dzieciństwa, trudnego – ze względu na różnorodność czynników etiologicznych – do zidentyfikowania procesu chorobowego.

Ponadto odnotowano dołeczki ziarenkowe (*foveolae granulares*) na częściowo zrekonstruowanym fragmencie sklepienia czaszki mężczyzny zmarłego powyżej 45 roku życia. Uważa się, że częstotliwość i wielkość tych wytworów ziarnistości pajęczynówki mózgowia zwiększa się wraz z wiekiem (A. Bochenek, M. Reicher 1990). Wśród szczątków ciałopalnych, w obrębie szkieletu postkranialnego, zaobserwowano przykłady cechy niemetrycznej w postaci wcięcia mięśnia obszernego bocznego (*vastus notch*) na rzepce. Na fragmentarycznie zachowanej prawej i lewej rzepce (najprawdopodobniej każda z nich należała do innego osobnika), stwierdzono obecność *vastus notch* o zróżnicowanej formie wcięcia (ryc. 2). Obecność tej cechy niemetrycznej identyfikowana bywa z częstym przyjmowaniem pozycji kucznej.



Ryc. 1. Obiekt nr 452. Ząb trzonowy górny (M3) z guzkiem zatrzonowym na powierzchni okluzyjnej oraz nietypową liczbą nieuformowanych całkowicie korzeni.

Fig. 1. Feature no 452. Upper molar tooth (M3) with retromolar nodule on the occlusal surface of the tooth and non-typical number of incompletely formed roots of the tooth.



Ryc. 2. Obiekt nr 452. Zróżnicowana forma wcięcia mięśnia obszernego bocznego.

Fig. 2. Feature no 452. Diversified form of the vastus lateralis muscle indentation.

Poza tym na zewnętrznej powierzchni przepalonych fragmentów kości sklepienia czaszki zaobserwowano ślady porozy kostnej, którą ze względu na fragmentaryczny stan zachowania dość trudno jednoznacznie zaklasyfikować jako zobliterowaną zmianę *porotic hyperostosis*, ponieważ może to być przykład dość powszechnie obserwowanej na kościach sklepienia osobników dorosłych w średnim wieku porozy ektokranialnej (*ectocranial porosis*) (R. W. Mann, D. R. Hunt 2005).

Jak już wspomniano, pierwotny układ grobu został naruszony, najprawdopodobniej niejednokrotnie, w wyniku intensywnego osadnictwa funkcjonującego na badanym terenie w przeszłości i współcześnie. Doprowadziło to do uszkodzenia konstrukcji grobowej oraz przemieszania szczątków kostnych, co w konsekwencji zaburzyło wcześniejszy układ pochówków. Potwierdza to obecność w warstwie powierzchniowej wypełniska jamy grobowej fragmentów kości niespalonych, nadpalonych i bardzo silnie przepalonych, pochodzących ze wszystkich okolic szkieletu. Analiza antropologiczna fragmentów kości z poszczególnych skupisk pozwoliła na pewne obserwacje dotyczące sposobu rozmieszczenia szczątków ludzkich w grobie. Stwierdzono, że w północnej części grobu (strefa I) zdeponowane zostały wyłącznie szczątki inhumowane, pochodzące z czaszki należącej do osobnika płci męskiej (M?), zmarłego w wieku *maturus/senilis*. Strefa II, obok niespalonych fragmentów szkieletu postkranialnego (kości kończyny górnej), zawierała częściowo nadpalone fragmenty kośćca kończyny górnej oraz nieliczne i drobne fragmenty bardzo mocno przepalonych kości długich. W północnej części strefy III przeważały inhumowane fragmenty mózgowczaszki i twarzoczaszki oraz zęby należące do młodej kobiety zmarłej w wieku *iuvenis*. Poza tym strefa zawierała drobne fragmenty nadpalonych kości długich, w tym fragment rzepki o masywnej budowie morfologicznej, oraz fragmenty szczątków ciałałalnych. W północnej części strefy IV złożono głównie szczątki ciałałalne pochodzące z części postkranialnej szkieletu oraz nieliczne fragmenty inhumowanych i częściowo nadpalonych kości długich. Ponadto w warstwie powierzchniowej południowej części grobu (strefy III – V) zidentyfikowano liczne szczątki ciałałalne oraz mniej liczne fragmenty inhumowane i częściowo nadpalone pochodzące ze szkieletu kranialnego i postkranialnego. W strefie V zdeponowano wyłącznie inhumowane fragmenty szkieletu postkranialnego (kości kończyny górnej i dolnej).

Zły stan zachowania grobu, jak również znaczne przemieszanie materiału kostnego, uniemożliwia dokonanie ustaleń odnośnie czasu jego użytkowania oraz rozstrzygnięcie, czy były to pochówki pierwotne, czy wtórne. Być może pewną wskazówką świadczącą o długotrwałym użytkowaniu obiektu grobowego jest resztkę pozostałości konstrukcji kamiennej (A. Szczepanek 2001, 2009). Słabo zachowany materiał

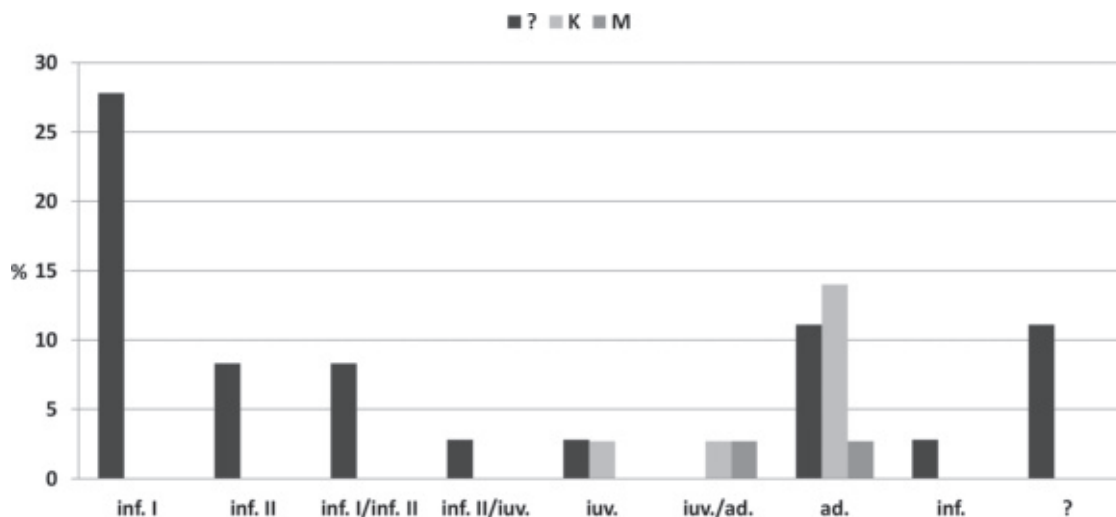
kostny wpłynął również negatywnie na analizę proporcji płci, co utrudnia interpretację zbiorowego grobu trzcinieckiego w kontekście pochówku rodzinnego. Dotychczasowe badania nad zwyczajami pogrzebowymi społeczności trzcinieckiej dowodzą, iż zbiorowy obrządek pogrzebowy oraz rodzinny lub krewniaczy charakter pochówków masowych są swoistą cechą tego kręgu kulturowego (P. Makarowicz 2010).

O istnieniu długiej tradycji zbiorowego obrządku pogrzebowego świadczy kolejny grób odkryty na wielokulturowym stanowisku nr 3 w Ludwinowie, tym razem przynależący do ludności kultury pomorskiej. Jest to wielopochówkowy grób ciałopalny (obiekt nr 438) składający się z 29 popielnic, w którym liczbę pochowanych osobników oszacowano na 36. W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że w grobie zdecydowanie przeważały pochówki pojedyncze (75,9%). Pochówki podwójne stanowiły 24,1% i zostały zaobserwowane w siedmiu popielnicach (5, 9, 11, 13, 14, 30, 41). W większości były to pochówki osobnika dorosłego i dziecka, wśród których w trzech przypadkach zidentyfikowano szczątki kobiety i dziecka. Poza tym pochówki podwójne zawierały szczątki osobnika w wieku *iuvenis* i dziecka, osobnika o nieokreślonej płci i wieku wraz z dzieckiem oraz dwojga dzieci. W trzech pochówkach pojedynczych (popielnica 23, 33, 35) rozpoznano domieszkę kości drugiego osobnika – w dwóch przypadkach do popielnicy ze szczątkami dzieci dołożono pojedyncze fragmenty kości wyróżniających się masywniejszą morfologią, ponadto w popielnicy ze szczątkami osobnika dorosłego wyodrębniono drobne kości sklepienia czaszki. Zwyczaj składania w jednej popielnicy szczątków kostnych dwóch osób, najczęściej kobiety i dziecka lub dwojga dzieci, a także zjawisko dokładania fragmentów kostnych innych osób, być może spokrewnionych ze zmarłymi, wśród społeczności kultury pomorskiej został dobrze udokumentowany i potwierdzony w badaniach antropologicznych już dość dawno (J. Gładkowska-Rzeczycka 1974). Wyniki kontynuowanych obecnie badań antropologicznych pomorskich cmentarzysk zdają się potwierdzać te wcześniejsze wnioski i ustalenia dotyczące zwyczajów pogrzebowych ludności pomorskiej zamieszkującej tereny dzisiejszej Polski (A. Śmiszkiewicz-Skwarska, A. Zielińska 2005; A. Zielińska 2013).

Badany materiał ciałopalny w przeważającej części zachował się w bardzo dobrym stanie, zarówno pod względem masy szczątków kostnych, jak i jakości fragmentów kostnych reprezentujących wszystkie okolice kośćca. W większości przypadków szczątki kostne charakteryzują się bardzo silnym i silnym stopniem przepalenia (86,2%) oraz biało-szarym zabarwieniem z ceglastymi plamkami. Tylko w czterech pochówkach stwierdzono nierównomierny stopień przepalenia szczątków kostnych, wśród których słabiej przepalone fragmenty kości odznaczały się szaro-niebiesko-czarnym odcieniem. Poza charakterystycznym wyglądem kości, o wysokiej temperaturze spalania świadczyć mogą również zaobserwowane w dwóch pochówkach ślady spieku na fragmentach sklepienia czaszki i trzonów kości długich. W czterech pochówkach na szczątkach wystąpiły ślady brązowej patyny, w dwóch zidentyfikowano kości sklepienia czaszki z wtopionymi ułamkami przepalonych ozdób brązowych, ponadto w czterech popielnicach wydzielono ułamki przepalonych ułamków ozdób brązowych, wskazujące na zwyczaj kremacji zmarłych wyposażonych w bliżej nieokreślone ozdoby. W jednej popielnicy wśród szczątków dziecka wyróżniono dwa ułamki kości zwierzęcych.

Na podstawie danych antropologicznych odtworzono strukturę wieku i płci pochowanych w wielopochówkowym grobie ludności pomorskiej (ryc. 3). Wśród 36 zmarłych osobników zidentyfikowano 7 kobiet (19,4%) i 2 mężczyzn (5,5%) oraz 27 osobników o nieokreślonej płci. W strukturze wieku zwraca uwagę wysoki udział pochówków dzieci w wieku od 0 do 14 lat, wynoszący 53,1%. Uzyskane wyniki znacznie przewyższają wymieralności wśród dzieci zaobserwowane na innych cmentarzyskach pomorskich z terenu Polski (A. Śmiszkiewicz-Skwarska, A. Zielińska 2005), wyjątek stanowi wielopochówkowy grób pomorski z Konstantynowa-Ignacewa, w którym odsetek zmarłych dzieci wyniósł ponad 61% (B. Muzolf, W. Lorkiewicz 2005).

W grupie osobników z najmłodszych kategorii wiekowych nasilenie zgonów stwierdzono wśród dzieci do 7 roku życia (*infans I*), co nie odbiega od wyników badań paleodemograficznych serii archeologicznych pochodzących z różnych okresów chronologicznych, aż po współczesność, kiedy to dopiero obserwowuje się spadek wymieralności dzieci (J. Piontek 1977, T. Kozłowski 2004). Wśród prawdopodobnych przyczyn śmierci dzieci na pierwszym miejscu wymienia się zazwyczaj choroby infekcyjne związane z niskim poziomem higieny oraz brakiem szczepień i leczenia farmakologicznego, a także choroby wywoływane niedoborami żywieniowymi (T. Kozłowski 2004), co generalnie było wynikiem stresów fizjologicznych związanych z niskim poziomem rozwoju społeczno – ekonomicznego społeczeństw pradzie-

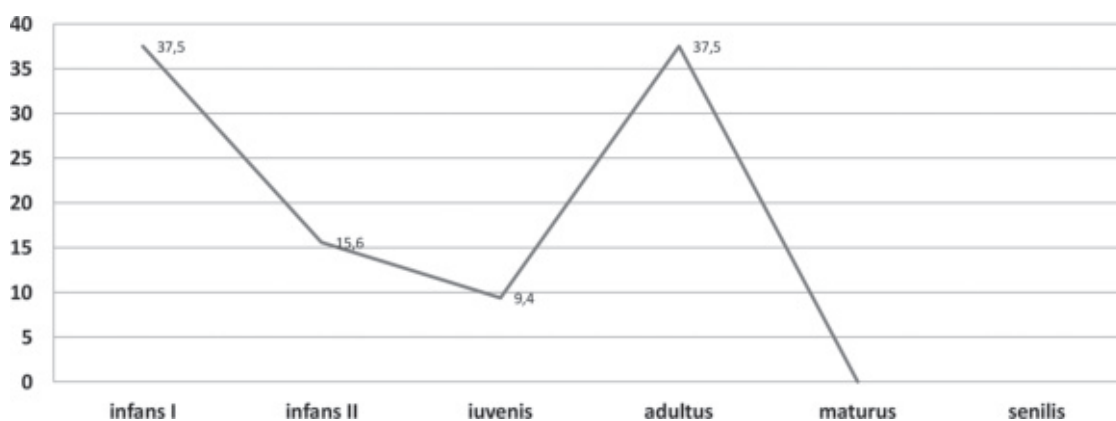


Ryc. 3. Obiekt nr 438. Rozkład wieku i płci osobników pochowanych w wielopochówkowym grobie pomorskim.

Fig. 3. Feature no 438. Distribution of age and sex of individuals buried in the collective grave of the Pomeranian culture.

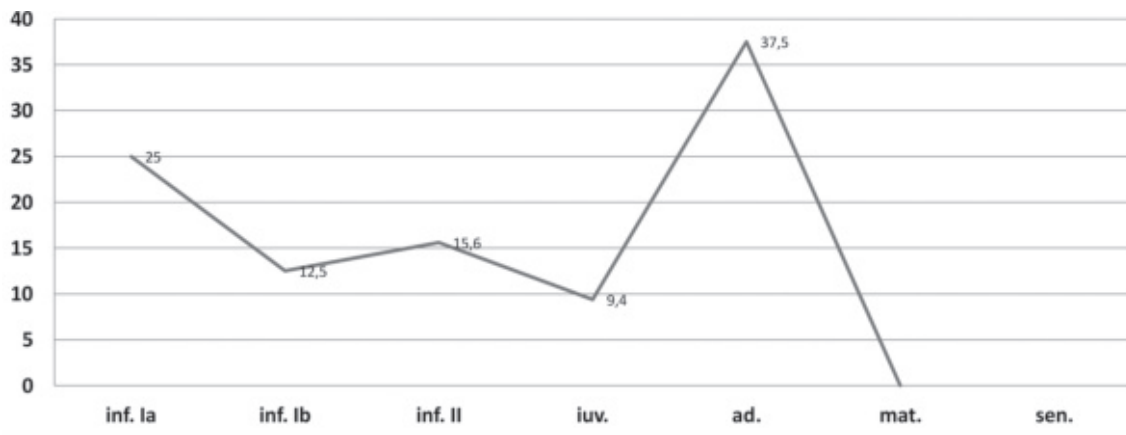
jowych. Wysoka frekwencja osobników dziecięcych w strukturze wieku może również wskazywać na wysoką płodność charakteryzującą badaną serię pradziejową. W literaturze przedmiotu podkreśla się, że największe nasilenie zgonów występowało wśród bardzo małych dzieci (M. Krenz-Niedbała 2009), w wyniku chorób zakaźnych oraz chorób pasożytniczych (D. R. Brothwell 1986–1987). W celu potwierdzenia tej hipotezy dla badanej serii pomorskiej kategorię *infans I* podzielono na podkategorie *infans Ia* (0–5 lat) oraz podkategorie *infans Ib* (6–7 lat). Analiza wymieralności potwierdziła, że szczyt zgonów przypadła na grupę najmłodszych dzieci w przedziale wieku od 0 do 5 lat (ryc. 5). Najprawdopodobniej wysoka śmiertelność w tej klasie wieku związana była z czynnikami chorobowymi bądź żywieniowymi, występującymi w badanej grupie ludzkiej, co potwierdza obecność na fragmentach szkieletu markerów stresu, takich jak *cribra orbitalia* i *porotic hyperostosis*. Na zły stan zdrowia młodszych dzieci wpływać mógł również fakt zaprzestania karmienia naturalnego i przejście na zwykły sposób odżywiania (M. Krenz-Niedbała 2009). Większość badanych dziecięcych szczątków kostnych nie posiadała jednak śladów zmian chorobowych, co nie świadczy, że dzieci te były zdrowe, ponieważ choroby o ostrym przebiegu nie pozostawiają na szkielecie żadnych zmian (Ch. Roberts, K. Manchester 2010).

Analizując rozkład wymieralności w pomorskim grobie wielopochówkowym stwierdzono ponadto nasilenie zgonów wśród osób dorosłych w kategorii wieku *adultus*. Zaobserwowano także, że częstość zgonów wśród kobiet była wyższa w stosunku do mężczyzn. Zwiększone ryzyko zgonu wśród kobiet



Ryc. 4. Obiekt nr 438. Rozkład wymieralności w serii pomorskiej (pominięto 4 osobników o nieokreślonym wieku i płci).

Fig. 4. Feature no 438. Distribution of mortality rate on the basis of statistical data of the Pomeranian culture (excluding 4 individuals of undetermined age and sex).



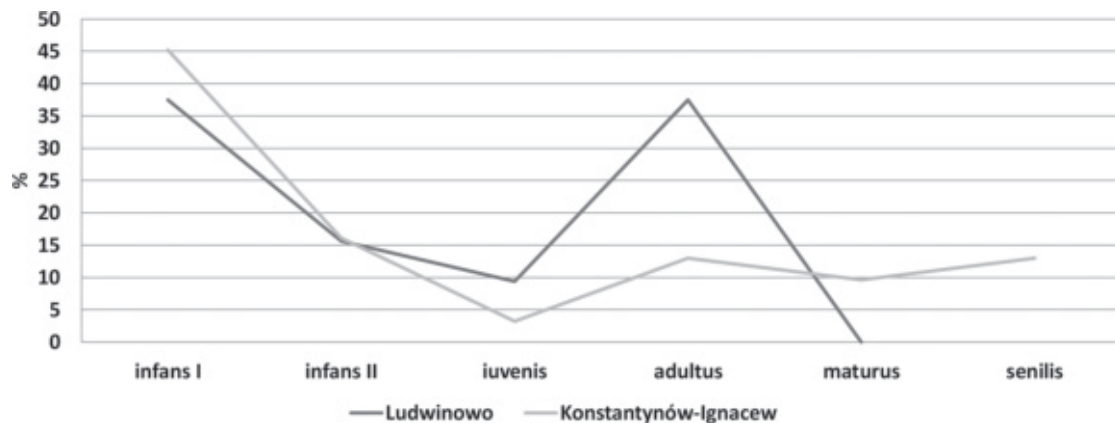
Ryc. 5. Obiekt nr 438. Rozkład wymieralności w serii pomorskiej – kategoria wieku infans I podzielona na dwie podgrupy infans Ia i infans Ib.

Fig. 5. Feature no 438. Distribution of mortality rate on the basis of statistical data of the Pomeranian culture - age category infans I, divided into two subgroups infans Ia and infans Ib.

z kategorii wiekowej *adultus* wiąże się najczęściej z porodem i powikłaniami okołoporodowymi. Uważa się również, iż wysoka liczba ciąż mogła wpływać na znaczną śmiertelność kobiet w przeszłości (Ch. Roberts, K. Manchester 2010). W badanej grupie nie zidentyfikowano osobników ze starszych kategorii wiekowych *maturus* oraz *senilis*.

Ponieważ analizy wykazały istnienie w profilu wymieralności badanej serii dwóch szczytów wymierania – wśród dzieci z kategorii wiekowej *infans I* (0–6,9 lat) oraz dorosłych w klasie wieku *adultus* (22–34,9 lat) – postanowiono podjąć próbę wyjaśnienia, czy uzyskane dane dotyczące wymieralności wynikają z przyczyn naturalnych, czy może są wynikiem innych katastrofalnych czynników. W tym celu uzyskany profil porównano z serią pomorską z wielopochówkowego grobu z Konstantynowa-Ignacewa (B. Muzolf, W. Lorkiewicz 2005), którego struktura zgonów zbliżona jest do wymieralności naturalnej (ryc. 6). Cechą wspólną obu serii jest wysoka wymieralność wśród dzieci w wieku 0–6,9 lat, co zasadniczo jest typowe zarówno dla naturalnego profilu wymierania, jak i katastrofalnego (B. J. Margerison, C. J. Knüsel 2002). Znamienny i wyróżniający badaną grupę osób jest szczyt wymieralności w wieku 22–34,9 lat dla obydwu płci oraz zupełny brak osobników zmarłych w wieku *maturus* i *senilis*. Badacze sugerują, że kiedy wymieralność osiąga szczyt w młodszym wieku dorosłym (25–34,99 lat) dla obydwu płci, przyczyny takiej sytuacji mogą mieć podłoże epidemiologiczne, ale również mogą być wynikiem klęsk głodu i wojen lub nieprzewidywalnych zdarzeń losowych (B. J. Margerison, C. J. Knüsel 2002). Profil wymieralności uzyskany dla grobu z Ludwinowa koresponduje z wzorcem katastrofalnym, być może jednak na taką sytuację wpłynął fakt niedostatecznej reprezentacji płci męskiej w badanej grupie, a stwierdzony szczyt wymieralności w kategorii wieku *adultus* jest konsekwencją zwiększonej umieralności kobiet w wyniku komplikacji okołoporodowych. Dane porównawcze dotyczące wymieralności uzyskane na podstawie badań cmentarzysk kultury pomorskiej również wskazują, że szczyt wymierania osób dorosłych przypadał na klasę wieku *adultus* (A. Śmiszkiewicz-Skwarska, A. Zielińska 2005), a kobiety częściej umierały w kategorii *adultus* (J. Gładkowska-Rzeczycka 1974).

Istotnymi wskaźnikami stanu biologicznego i zdrowotnego badanej populacji są obserwacje paleopatologiczne oraz wartości wysokości ciała odtwarzane na podstawie zachowanych fragmentów kości kończyn. Zażyciową wysokość ciała oszacowano dla pięciu osobników – czterech kobiet (popielnica 1, 4, 5, 11) oraz osobnika o nieokreślonej płci (popielnica 15). W przypadku kobiet wartość tej cechy mieści się w przedziale 145,8–155,4 cm, dla osobnika z popielnicy 15, wysokość ciała oszacowana dla mężczyzny wyniosła 162,2 cm, oszacowana dla kobiety 153,6 cm. Otrzymane wartości nie przekraczają średnich wysokości ciała mężczyzn i kobiet z terenów dzisiejszej Polski w okresie halsztackim i lateńskim (H. Stolarczyk, W. Lorkiewicz 1993), są również wyraźnie niższe od danych uzyskanych dla materiałów pomorskich z Konstantynowa-Ignacewa (B. Muzolf, W. Lorkiewicz 2005).



**Ryc. 6.** Porównanie rozkładów wymieralności w pomorskich grobach wielopochówkowych z Ludwinowa i Konstantynowa-Ignacewa.

**Fig. 6.** Comparison of the distribution of mortality rate in collective graves of the Pomeranian culture from Ludwinowo and Konstantynów-Ignacew.

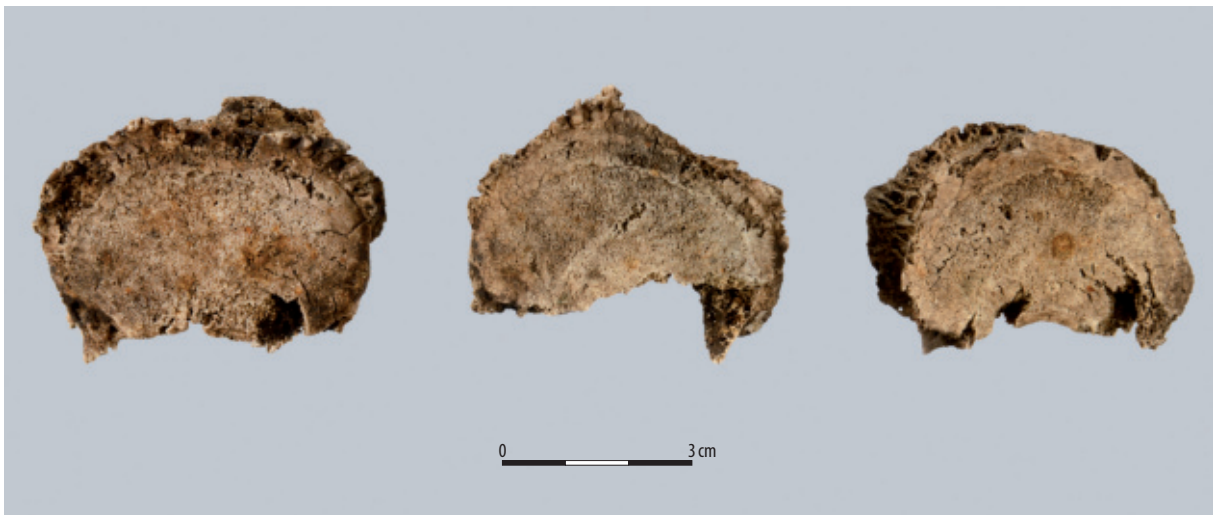
W badanej grupie ludzkiej stwierdzono liczne przykłady zmian patologicznych oraz odmian anatomicznych, które stanowiły 47,2%. Wśród osób dorosłych najliczniejszą grupę schorzeń stanowiły zmiany zwyrodnieniowo – przeciążeniowe w obrębie kręgosłupa, oraz w jednym przypadku, w obrębie kończyny górnej, natomiast wśród osobników dziecięcych były to markery stresu – *cribra orbitalia* i *porotic hyperostosis*. Na szczątkach kostnych kobiety zmarłej w wieku 25–35 lat (popielnica 4), zaobserwowano ślady zmian zwyrodnieniowo – przeciążeniowych w stawach mostkowo-obojczykowych, w postaci symetrycznych odkształceń powierzchni stawowych końców mostkowych obojczyków (ryc. 7) oraz odkształconych powierzchni przyczepu części obojczykowej mięśnia piersiowego większego, a także wyrośli kostnej w okolicy prawego wcięcia obojczykowego rękojeści mostka. Stawy mostkowo-obojczykowe stanowią połączenie maziowe pomiędzy obojczykami a klatką piersiową, uczestniczące w ruchach łopatki i obręczy kończyny górnej, w związku z ruchami ramienia, natomiast czynność części obojczykowej mięśnia piersiowego większego odpowiada za zginanie wyprostowanego ramienia. Zaobserwowano także marker stresu mięśniowo – kostnego w postaci rozbudowanej rzeźby guzowatości kości promieniowej będącej miejscem przyczepu końcowego mięśnia dwugłowego ramienia, którego czynność wiąże się z ruchami zginania przedramienia w stawie łokciowym i odwracania przedramienia oraz zginania ramienia do przodu w stawie ramiennym. Ponadto zmiany zwyrodnieniowo-przeciążeniowe stwierdzono w obrębie kręgów piersiowego i lędźwiowych (ryc. 8, 9, 10), w postaci osteofitów



**Ryc. 7.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 4 (K, *adultus*, 25–35 lat). Odkształcone powierzchnie stawowe końców mostkowych obu obojczyków.

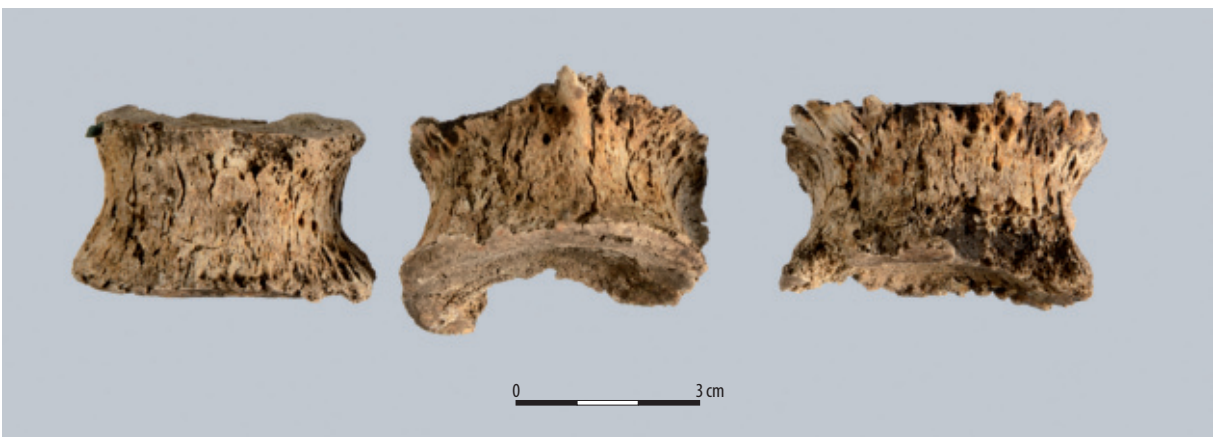
**Fig. 7.** Feature no 438 – urn no 4 (Female, *adultus*, 25–35 years of age). Deformation of sternal facet (articular surface) of both clavicles.

brzeżnych, których obecność ma na celu przeciwdziałanie ruchom zginania oraz ślad po guzku Schmorla, dowodzący dużego obciążenia mechanicznego dolnego odcinka piersiowego kręgosłupa. Uogólnione zmiany zwyrodnieniowo-przeciążeniowe w obrębie stawów obręczy barkowej i kośćca kończyny górnej wskazują na czynności związane z ruchami ramienia i przedramienia, natomiast w obrębie kręgosłupa piersiowego i lędźwiowego na zginanie i przeciążanie dolnej części pleców. Ponieważ dysponujemy tylko fragmentarycznie zachowanym szkieletem trudno zaobserwowane zmiany przypisać konkretnym czynnościom związanym z charakterem wykonywanej pracy. Obecność na szkielecie takich zmian jak osteofity brzeżne, czy ślady po guzkach Schmorla jest wysoce skorelowana z rodzajem wykonywanej pracy (T. Kozłowski i in. 2009), a umiejscowienie tych cech w dolnym odcinku kręgosłupa wskazuje na duże obciążenie tego odcinka przypuszczalnie w wyniku pracy na roli (I. Piekarz, J. Piontek 1999). Kompleksowa analiza zachowanych zmiany oraz badań antropologicznych, pozwoliła na przyjęcie hipotezy, że być może są one następstwem pracy związanej z uprawą roli, niemniej jednak istnieje wiele innych czynników usposabiających do pojawiania się zmian zwyrodnieniowych. Uważa się, że jednym z najważniejszych czynników miejscowych są urazy (D. M. Marchiori 1999).



**Ryc. 8.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 4 (K, *adultus*, 25–35 lat). Zmiany zwyrodnieniowo – zniekształcające na trzonach kręgow lędźwiowych.

**Fig. 8.** Feature no 438 – urn no 4 (Female, *adultus*, 25–35 years of age). Degeneration-deformational changes of lumbar vertebra bodies.



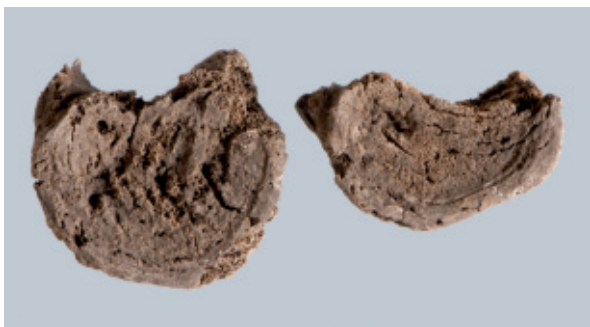
**Ryc. 9.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 4 (K, *adultus*, 25–35 lat). Zmiany zwyrodnieniowo – zniekształcające na trzonach kręgow lędźwiowych.

**Fig. 9.** Feature no 438 – urn no 4 (Female, *adultus*, 25–35 years of age). Degeneration-deformational changes of lumbar vertebra bodies.



**Ryc. 10.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 4 (K, *adultus*, 25–35 lat). Zmiany zwyrodnieniowo – zniekształcające oraz ślad po guzku Schmorla na trzonie kręgu piersiowego.

**Fig. 10.** Feature no 438 – urn no 4 (Female, *adultus*, 25–35 years of age). Degeneration-deformational changes and trace of Schmorl's node on thoracic vertebra body.



**Ryc. 11.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 16 (? , *adultus*, 25–30 lat). Ślady po guzkach Schmorla na trzonach kręgów piersiowego i lędźwiowego.

**Fig. 11.** Feature no 438 – urn no16 (? , *adultus*, 25–30 years of age). Traces of Schmorl's nodes on the bodies thoracic and lumbar vertebrae.



**Ryc. 12.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 28 (M?, *adultus*, 25–35 lat). Powierzchnia dolna trzonu kręgu piersiowego ze śladem po guzku Schmorla.

**Fig. 12.** Feature no 438 – urn no 28 (Male?, *adultus*, 25 – 35 years of age). Inferior surface of the body of thoracic vertebra with a trace of Schmorl's node.

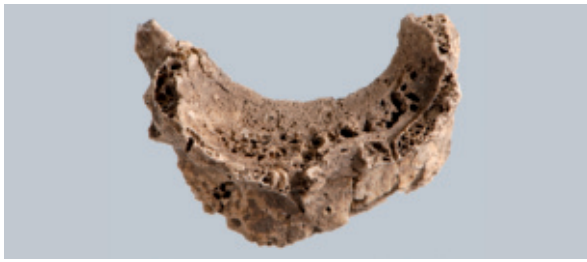
Zaobserwowano zmiany degeneracyjne związane z uszkodzeniami krążka międzykręgowego lub chrzęstnej płytki granicznej prowadzące do przepukliny jądra miazdżystego trzonu kręgowego. Zwapnienie przemieszczonej tkanki może prowadzić do powstania guzków Schmorla. Wśród czynników wywołujących tę zmianę często podaje się gwałtowne lub duże obciążenia szkieletu (I. Piekarz, J. Piontek 1999). Ślady po guzkach Schmorla stwierdzono na trzonach kręgu piersiowego i lędźwiowego (ryc. 11, 12), na szczątkach trzech osób – dwóch osobników o nieokreślonej płci (?) i mężczyzny (M?), zmarłych w wieku *adultus* (popielnica 16, 28, 35).

Następstwem zwyrodnienia krążka międzykręgowego może być również osteochondroza kręgową (M. Sadowska-Wróblewska 1984), którą zaobserwowano w przedniej części górnej powierzchni trzonu kręgu szyjnego na szczątkach kobiety (K?), zmarłej w wieku około 25–35 lat (popielnica 14). Według Kelley obecność osteochondrozy może wynikać z obciążenia dużym wysiłkiem fizycznym (za: I. Piekarz, J. Piontek 1999).

Na obecność przeciążeń kręgosłupa wskazują także zmiany zanikowe oraz przebudowa pionowych i poziomych beleczek kostnych w obrębie trzonów kręgów lędźwiowych, zaobserwowane na szczątkach trzech osobników (popielnica 10, 11, 16). Na szczątkach kobiety zmarłej w wieku 25–35 lat (popielnica 5) zauważono niewielką osteofitozę wokół dołka zębowego kręgu szczytowego, stanowiącego powierzchnię stawową dla zęba kręgu obrotowego w stawie szczytowo-obrotowym pośrednim przednim, w którym odbywa się ruch obrotowy głowy. Ze względu na zły stan zachowania fragmentu kręgu, być może lędźwiowego, trudno zidentyfikować ubytki kostne obecne na górnej i dolnej powierzchni jego trzonu (ryc. 14). Możliwe, że są one przykładem zmiany degeneracyjnej, mogą być jednak spowodowane uszkodzeniami materiału kostnego i stanowić przykład pseudopatologii. Zostały zaobserwowane na szczątkach kobiety (K?) zmarłej w wieku około 17–25 lat (popielnica 11).

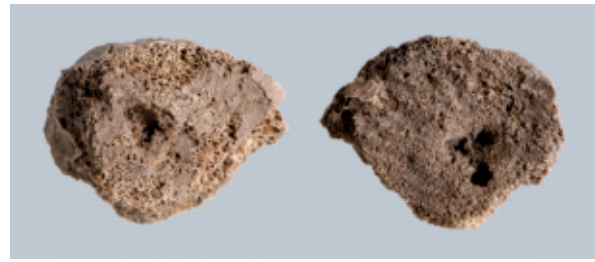
Na szczątkach kostnych, głównie dzieci, obserwowano markery stresu fizjologicznego – *cribra orbitalia* i *porotic hyperostosis* – wywoływane przez czynniki żywieniowe, głównie niedobór składników pokarmowych, witaminowych oraz czynniki chorobowe. Charakterystyczne uszkodzenia w postaci przerostu śródkości sklepienia oczodołu (*cribra orbitalia*) spowodowane mogą





**Ryc. 13.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 14 (K?, *adultus*, ok. 25–35 lat). Osteochondroza trzonu kręgu szyjnego.

**Fig. 13.** Feature no 438 – urn no 14 (Female?, *adultus*, ca. 25–35 years of age). Osteochondrosis of the body of cervical vertebrae.



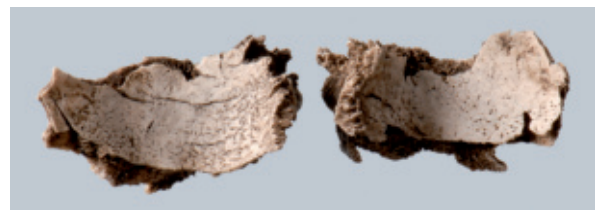
**Ryc. 14.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 11 (K?, *iuvencis/adultus*, ok. 17–25 lat). Fragment kręgu z ubytkami na górnej i dolnej powierzchni trzonu.

**Fig. 14.** Feature no 438 – urn no 11 (Female?, *iuvencis/adultus*, ca. 17–25 years of age). Vertebrae fragment with loss of bone in superior and inferior surface of its body.

być różnorodnymi czynnikami chorobowymi, między innymi niedoborem żelaza, a także czynnikami parazytologicznymi i genetycznymi (J. Piontek 1992), w rezultacie prowadzącymi do niedokrwiistości. W analizowanym materiale zmiany te, o różnym stopniu rozwoju, zaobserwowano na szczątkach czworga dzieci (popielnica 6, 8, 12, 33), w wieku *infans I* oraz *infans II* (ryc. 15, 16).

Obok porowatości w sklepieniu oczodołów (*cribra orbitalia*), na badanych szczątkach kostnych stwierdzono porowatość na zewnętrznych powierzchniach kości sklepienia czaszki (*porotic hyperostosis*), która podobnie, jak *cribra orbitalia* jest kostnym przejawem rozrostu szpiku kostnego, wywołanym różnorodnymi czynnikami chorobowymi (P. Stuart-Macadam 1992). Zmiany te wyróżniono na fragmentach kości sklepienia dzieci (popielnica 13, 30) oraz osobników dorosłych (popielnica 4, 5, 11, 41). Ponadto zmiany o charakterze porotycznym zaobserwowano na częściach podstawnych (*pars basilaris*) kości potylicznych dwojga dzieci zmarłych w wieku 4–5 lat (popielnica 8) (ryc. 17) oraz 8–10 lat (popielnica 12), które w obu przypadkach współwystępowały z przerostem porowatym sklepienia oczodołów. Poroza powierzchni dolnej części podstawnej wraz z otworami odżywczymi nie wiąże się najprawdopodobniej z zaobserwowanymi niespecyficznymi markerami stresu, a jest jedynie cechą morfologiczną kości znajdującej się na wczesnym etapie rozwoju (L. Scheuer, S. Black 2000).

Podobnie, jak w przypadku grobu trzcinieckiego, na szczątkach pochodzących z wielopochówkowego grobu ludności pomorskiej zaobserwowano zmiany w morfologii zębów, a także stawu skroniowo-żuchwowego. Na ułamkach dwóch korzeni zębów stałych, prawdopodobnie siekacza lub przedtrzonowca oraz kła, stwierdzono bardzo sil-



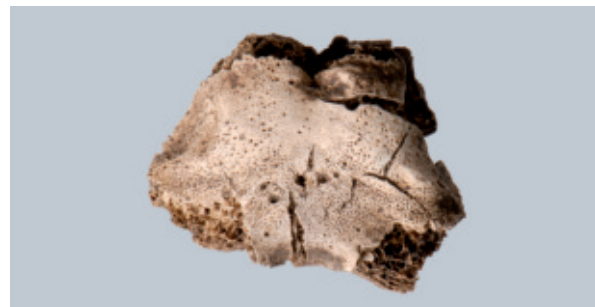
**Ryc. 15.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 6 (Dz, *infans II*, ok. 7–8 lat). Obustronna *cribra orbitalia*.

**Fig. 15** Feature no 438 – urn no 6 (*Infant, infans II*, ca. 7–8 years of age). Bilateral *cribra orbitalia*.



**Ryc. 16.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 12 (Dz, *infans II*, ok. 8–10 lat). *Cribra orbitalia* w stropie oczodołu.

**Fig. 16.** Feature no 438 – urn no 12 (*Infant, infans II*, ca. 8–10 years of age). *Cribra orbitalia* in the superior orbital wall (orbital roof).



**Ryc. 17.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 8 (Dz, *infans I*, ok. 4–5 lat). Część podstawna kości potylicznej z porożą kostną.

**Fig. 17.** Feature no 438 – urn no 8 (*Infant, infans I*, ca. 4–5 years of age). Main part of occipital bone with osteoporosis.



**Ryc. 18.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 14 (K?, *adultus*, ok. 25–35 lat). Hipercementozą szczytu korzenia zębowego.

**Fig. 18.** Feature no 438 – urn no 14 (Female?, *adultus*, ca. 25–35 years of age). Hypercementosis of the tooth root-end.



**Ryc. 19.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 5 (K, *adultus*, 25–35 lat). Zmieniony kształt powierzchni stawowej głowy wyrostka kłykiowego żuchwy.

**Fig. 19.** Feature no 438 – urn no 5 (Female, *adultus*, 25–35 years of age). Change shape of articular surface of mandible Condylod process.

ne zużycie koron – starcie poziome poniżej szyjki zęba – na szczątkach osobnika płci żeńskiej (K?), zmarłego w wieku 25–35 lat (popielnica 14). Ponadto na jednym z ułamków zęba z bardzo silną abrazją zdiagnozowano hipercementozę w okolicy szczytu korzenia (ryc. 18). To miejscowe zgrubienie warstwy cementu korzeniowego jest reakcją na nadmierne przeciążenie i zużycie zęba, i najprawdopodobniej miało zapobiegać jego wypadnięciu, ponieważ bardzo silnie starte zęby mogą wysuwać się z zębodołów.

Tak silne zużycie zębów mogłoby wskazywać na zaawansowany wiek zmarłego osobnika, jednakże badania nad stopniem starcia i zużycia zębów w populacjach pradziejowych wskazują na wczesną i bardzo znaczną abrazję zębów, rozpoczynającą się już u dzieci (Z. Jaworski 1991), z tego względu przydatność oceny stopnia zużycia zębów do określenia wieku osobniczego niekiedy może być relatywnie niska (A. Malinowski 1979). W wielu pracach (A. Malinowski 1979, J. Gładkowska-Rzeczycka 1989, Z. Jaworski 1991) podkreśla się, że nadmierne zużywanie się zębów uzależnione jest nie tylko od wieku zmarłego, ale od sposobu odżywiania, zanieczyszczenia pożywienia oraz wykorzystywania uzębienia w charakterze narzędzi.

Poza tym zaobserwowano zmianę w budowie anatomicznej powierzchni stawowej głowy żuchwy należącej do kobiety zmarłej w wieku 25–35 lat (popielnica 5) (ryc. 19). Na prawym wyrostku kłykiowym żuchwy, w płaszczyźnie czołowej, widoczne jest zagięcie powierzchni stawowej głowy, charakteryzujące się większym stopniem zużycia w części bocznej. Najprawdopodobniej jest to przykład odmiany kształtu głowy żuchwy, który jednak mógł wpływać na stopień zużywania się powierzchni stawowej głowy wyrostka kłykiowego żuchwy, co z kolei mogło być przyczyną zmian zwyrodnieniowych w obrębie stawu skroniowo-żuchwowego (Z. Jaworski 1991). Niestety fragmentaryczność materiału kostnego utrudnia dokładniejsze zdiagnozowanie zaobserwowanej zmiany.

W badanym materiale zaobserwowano również zmiany rozwojowe w obrębie czaszki i szkieletu postkranialnego, wśród których przeważają odmiany anatomiczne niezakłócające prawidłowego funkcjonowania organizmu. Wyróżniono między innymi otwory ciemieniowe (*foramina parietalia*), guzek brzeżny (*tuberculum marginale*), wcięcie nadoczołowe (*incisura supraorbitalis*), wyrostek

**Ryc. 20.** Obiekt nr 438 – popielnica nr 5 (K, *adultus*). Niewielka powierzchnia z wystającą krawędzią (*Plaque formation*), pomiędzy powierzchnią głowy, a powierzchnią szyjki prawej kości udowej.

**Fig. 20.** Feature no 438 – urn no 5 (Female, *adultus*). Small surface with protruding edge (*Plaque formation*) between surfaces of head and neck of the right femur.



nadkłykciowy (*processus supracondylaris*) na kości ramiennej. Zwrócono uwagę na obecność niewielkiej szorstkiej powierzchni z wystającą krawędzią (*Plaque formation*), położonej pomiędzy powierzchnią głowy, a powierzchnią szyjki prawej kości udowej, zaobserwowaną na szczątkach kobiety w wieku *adultus* (popielnica 5) (ryc. 20). Według M. Finnegan (1978) jest to jedna z cech niemetrycznych, występujących na końcu bliższym kości udowej. Odmianny spotykane w budowie anatomicznej końca bliższego kości udowej bywają identyfikowane jako markery specyficznych aktywności fizycznych, np. jazdy konnej (T. Molleson, J. Blondiaux 1994). Jednakże według autorów badań N. Radi i in. (2013) nad zmiennością przedniej części końca bliższego kości udowej, zmiana typu *Plaque formation* jest normalnym stanem pojawiającym się na końcu bliższym kości udowej, a interpretowanie tego rodzaju zmian jako specyficznych wyznaczników aktywności fizycznej powinno być przeprowadzane z daleko idącą ostrożnością.

Zmiany patologiczne zaobserwowano, także na szczątkach młodego osobnika o nieokreślonej płci (?), zmarłego w wieku 13–14 lat (*infans II*), pochodzących ze szkieletowego grobu (obiekt 294) z elementami scytyjskimi z późnego okresu halsztackiego. Na obu kłach z żuchwy widoczne są markery stresu w postaci słabej hypoplazji liniowej szkliwa (II stopień wg skali Schultza), wywołanej czynnikami żywieniowymi lub chorobowymi.

Opracowanie kończą wyniki analizy antropologicznej dwóch ciałopalnych grobów jamowych z późnego okresu halsztackiego. Były to pochówki pojedyncze, w których złożono szczątki osobnika o nieokreślonej płci i wieku (obiekt 430) oraz prawdopodobnie mężczyzny zmarłego w wieku około 30–40 lat (obiekt 432). W obydwu pochówkach stwierdzono obecność kości zwierzęcych. Zażyciowa wysokość ciała zidentyfikowanego osobnika płci męskiej wynosiła około 163,3 cm, wartość ta nie przekracza średnich wysokości ciała mężczyzn z terenu dzisiejszej Polski w epoce brązu i okresie halsztackim (H. Stolarczyk, W. Lorkiewicz 1993). Ponadto na kościach sklepienia czaszki zaobserwowano zmiany porotyczne (*porotic hyperostosis*) oraz stwierdzono cechę niemetryczną w obrębie czaszki – guzek brzożny (*tuberculum marginale*) wyrostka czołowego lewej kości jarzmowej.

## Podsumowanie

Badania prowadzone na tak niezbyt licznej grupie osobników pochodzących z pojedynczych obiektów grobowych, charakteryzujących się zróżnicowaną chronologią oraz przynależnością kulturową, utrudniają sformułowanie wniosków dotyczących biostruktury ludności pochowanej na badanym terenie w odległej przeszłości. Jedynie analiza wielopochówkowego grobu ludności kultury pomorskiej daje podstawy do pewnych ustaleń dotyczących warunków życia ówczesnej ludności. Analiza pomorskiego materiału ciałopalnego pod względem wieku zmarłych osobników wykazała, że ponad połowę spośród

nich stanowią dzieci i osobnicy młodociani, śmiertelność wśród dzieci tej populacji wyniosła 53,1%. Wysoka śmiertelność w najmłodszych grupach wiekowych świadczyć może o trudnych warunkach życia oraz oddziaływaniu niekorzystnych czynników, m.in. żywieniowych i chorobowych, co potwierdzają obserwacje na fragmentach szkieletów markerów stresu, takich jak *cribra orbitalia* i *porotic hyperostosis*. O niekorzystnych warunkach bytowych świadczą również zmiany chorobowe obserwowane na szczątkach osobników dorosłych, najczęściej w postaci zmian zwyrodnieniowo-przeciążeniowych narządu ruchu. W jednym przypadku stwierdzono zmianę wskazującą na przeciążenie zębów wskutek ich nadmiernego zużycia. Jednak szczegółowa analiza poszczególnych przypadków wydaje się być równie ważna i stanowić może źródło cennych informacji o budowie morfologicznej i stanie zdrowia osobników, których szczątki składano na badanym obszarze, na przestrzeni tak długiego czasu.

## LITERATURA

- Baker B. J., Dupras T. L., Tocheri M. W.**, 2005, *The Osteology of Infants and Children*, Texas.
- Bochenek A., Reichert M.**, 1990, *Anatomia człowieka, t. I. Anatomia ogólna. Kości, stawy i więzadła. Mięśnie*, Warszawa.
- Brothwell D. R.**, 1981, *Digging up bones. The excavation, treatment and study of human skeletal remains*, Oxford.
- Brothwell D. R.**, 1986–1987, *The problem of the interpretation of child mortality in earlier populations*, *Antropologia Portuguesa*, vol. 4–5, s. 135–143.
- Finnegan M.**, 1978, *Non-metric variation of the infracranial skeleton*, *Journal of Anatomy*, vol. 125, s. 23–37.
- Gładkowska-Rzeczycka J.**, 1974, *Antropologiczna interpretacja cmentarzysk ciałopalnych*, *Pom. Ant.*, t. 5, s. 27–149.
- 1977, *Metody wydobywania przepalonych szczątków kostnych z pochówków ciałopalnych*, *Pom. Ant.*, t. 7, s. 187–207.
- 1989, *Schorzenia ludności prahistorycznej na ziemiach polskich*, Gdańsk.
- Jaworski Z.**, 1991, *Próba oceny narządu żucia z ludzkich szczątków ciałopalnych ze wsi Furmany woj. Tarnobrzeg (1100–700 lat p.n.e.)*, *MSROA 1980–1984*, s. 45–69.
- Kozłowski T.**, 2004, *Szczątki dziecięce w antropologii historycznej*, [w:] W. Dzieduszycki, J. Wrzesiński (red.), *Dusza maluczka a strata ogromna*, *Funeralia lednickie*. Spotkanie 6, s. 79–85.
- Kozłowski T., Drozd A., Głowacka N., Krajewska M.**, 2009, *Kompleksowa ocena stanu zdrowia osobnika i populacji na podstawie szczątków. Refleksja metodyczna*, [w:] W. Dzieduszycki, J. Wrzesiński (red.), *Metody. Źródła. Dokumentacja*, *Funeralia Lednickie*. Spotkanie 11, s. 67–82.
- Krenz-Niedbała M.**, 2009, *Skeletal health and growth indicators in medieval children from Ostrów Lednicki, western – central Poland*, *Anthropologie*, vol. 47, s. 253–263.
- Lisiecka K.**, 2010, *Choroby twardych tkanek zębów niepróchnicowego pochodzenia*, [w:] Z. Jańczuk (red.), *Stomatologia zachowawcza. Zarys kliniczny. Podręcznik dla studentów stomatologii*, Warszawa, s. 128–147.
- Łasiński W.**, 1993, *Anatomia głowy dla stomatologów*, Warszawa.
- Makarowicz P.**, 2010, *Trzciniński krąg kulturowy – wspólnota pogranicza Wschodu i Zachodu Europy*, Poznań.
- Malinowski A.**, 1974, *Historia i perspektywy antropologicznych badań grobów ciałopalnych*, [w:] *Metody, wyniki i konsekwencje badań kości z grobów ciałopalnych. Materiały z Sesji Naukowej w dniu 25.III.1972 r.*, Poznań, s. 7–15.
- 1979, *Zmienność chorób zębów u mieszkańców ziem polskich w przeszłości*, *Archiwum Historii Medycyny*, t. XLII, nr 4, s. 463–477.
- 1993, *Problemy stosowania badań antropologicznych w archeologii*, [w:] F. Rożnowski (red.), *Miscellanea archaeologica Thaddaeo Malinowski*, Słupsk – Poznań, s. 255–261.
- Malinowski A., Wolański N.**, 1988, *Metody badań w biologii człowieka. Wybór metod antropologicznych*, Warszawa.
- Mann R. W., Hunt D. R.**, 2005, *Photographic Regional Atlas of Bone Disease. A Guide to Pathologic and Normal Variation in the Human Skeleton*, Springfield, Illinois, U.S.A.
- Marchiori D. M.**, 1999, *Radiologia kliniczna*, Lublin.
- Margerison B.J., Knüsel C.J.**, 2002, *Paleodemographic comparison of a catastrophic and an attritional death assemblage*, *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 119 (2), s. 134–143.
- Molleson T., Blondiaux J.**, 1994, *Riders' bones from Kish*, *Cambridge Archaeological Journal*, vol. 4, s. 312–316.
- Muzolf B., Lorkiewicz W.**, 2005, *I. Cmentarzyska w Konstantynowie – Ignaciewie st. 18 oraz Grabku st. 11, woj. łódzkie na tle cmentarzysk pomorsko-kloszowych z terenów Polski Środkowej. II. Wyniki badań antropologicznych*, [w:] M. Fudziński, H. Paner (red.), *Aktualne problemy kultury pomorskiej*, Gdańsk, s. 183–222.
- Piekarz I., Piontek J.**, 1999, *Zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa w populacji średniowiecznej (XIV–XVII w.) ze Słaboszewa*, Instytut Antropologii, Monografie Nr 5, Poznań.
- Piontek J.**, 1977, *Średniowieczne cmentarzysko w Słaboszewie koło Mogilna: analiza wymieralności*, *Przegląd Antropologiczny*, t. 43, s. 37–53.
- 1992, *Stres w populacjach pradziejowych: założenia, metody i wstępne wyniki badań*, [w:] F. Rożnowski (red.), *Biologia populacji ludzkich współczesnych i pradziejowych*, Słupsk, s. 321–345.
- 1999, *Biologia populacji pradziejowych*, Poznań.

- Radi N., Mariotti V., Riga A., Zampetti S., Villa Ch., Belcastro M., G.**, 2013, *Variation of the anterior aspect of the femoral head – neck junction in a modern human identified skeletal collection*, American Journal of Physical Anthropology, vol. 152, s. 261–272.
- Roberts Ch., Manchester K.**, 2010, *The Archaeology of Disease*, The History Press.
- Sadowska-Wróblewska M.**, 1984, *Choroby kręgosłupa w praktyce reumatologicznej*, Warszawa.
- Scheuer L., Black S.**, 2000, *Developmental juvenile osteology*, San Diego.
- Stolarczyk H., Lorkiewicz W.**, 1993, *Wysokość ciała ludności terytorium Polski od neolitu do współczesności*, [w:] F. Rożnowski (red.), *Miscellanea archaeologica Thadæo Malinowski*, Słupsk – Poznań, s. 325–340.
- Strzałko J.**, 1971, *Metody rekonstrukcji wzrostu człowieka na podstawie pomiarów szkieletu*, Przegląd Antropologiczny, t. 37, z. 2, s. 295–314.
- Strzałko J., Piontek J., Malinowski A.**, 1972, *Problem rekonstrukcji wzrostu na podstawie kości zachowanych we fragmentach lub spalonych*, Przegląd Antropologiczny, t. 38, z. 2, s. 277–287.
- Stuart-Macadam P.**, 1992, *Porotic Hyperostosis: A New Perspective*, American Journal of Physical Anthropology, vol. 87, s. 39–47.
- Szczepanek A.**, 2001, *Pochówki zbiorowe kultury trzcinieckiej z Bocheńca, stan. 2, woj. świętokrzyskie i Gustorzyna, stan. 1, woj. kujawsko-pomorskie – analiza antropologiczna*, Spr. Arch., t. 53, s. 289–312.
- 2009, *Groby zbiorowe – grobowce rodowe i pochówki wtórne. Interpretacja antropologiczna*, [w:] W. Dzieduszycki, J. Wrzesiński (red.), *Metody. Źródła. Dokumentacja*, Funeralia Lednickie. Spotkanie 11, s. 205–213.
- Śmiszkiewicz-Skwarska A., Zielińska A.**, 2005, *Biostruktura ludności kultury pomorskiej na podstawie wybranych cmentarzysk z woj. łódzkiego*, [w:] M. Fudziński, H. Paner (red.), *Aktualne problemy kultury pomorskiej*, s. 339–348, Gdańsk.
- Zielińska A.**, 2013, *Analiza antropologiczna materiałów kostnych pochodzących z wielokulturowego cmentarzyska w Kolonii Rychłocice, stan. 1, powiat Wieluń, woj. łódzkie*, (mps).

## THE RESULTS OF ANTHROPOLOGICAL RESEARCH OF HUMAN BONE REMAINS, UNEARTHED ON A MULTI-CULTURAL SITE NO 3 AT LUDWINOWO, DISTRICT OF WŁOCŁAWEK, PROVINCE OF KUYAVIA-POMERANIA

### Summary

The study aims at reconstructing biological condition of individuals, whose bone remains were obtained in grave features of various cultural attribution. The research mainly focuses on the results of the exploration of the grave from the Trzciniec culture and the multi-burial grave from the Pomeranian culture.

The Trzciniec grave is an example of a collective burial of bi-ritual character – inhumation with elements of partial burning or cremation. It contains at least six individuals. Among the skeletal remains we identified one, most probably male, individual (Male ?), who died at the age *maturus/senilis*, one adult individual of undetermined sex (?), who most probably died at the age *adultus* (?) and one most probably female individual (Female ?), who died at the age *iuvēnis*. The state of preservation of bone remains makes it difficult to determine whether all dead individuals, or only some of them were subjected to partial burning. Among the cremated remains we identified one individual, possibly male (Male ??), who died at the age *adultus-maturus*, one adult individual, whose sex was difficult to determine (?), and one individual of undetermined sex (?) – a small child, who died at the age *infans I*. The preserved bone remains did not bear any major traces of illness, except for the changes in the morphology of teeth and anatomical variants, which did not disturb a normal functioning of organism.

The next grave feature which attests a long tradition of collective burials is a multi-burial cremation grave of the Po-

meranian culture. It consists of 29 urns, containing 36 individuals: 7 women, 2 men and 27 individuals of undetermined sex. Single burials prevailed in the grave (75.9%). Double burials constituted 24.1% and were dominated by burials of an adult with a child. In three cases, these were remains of a woman with a child. Besides, double burials consisted of: the remains of an individual at the age *iuvēnis* with a child, an individual of undetermined sex and age with a child, and two children. In three cases, single burials contained bone remains of a different individual. In two cases, single bone fragments characterised by more massive morphology, were added to urns, containing children's remains. What is more, an urn with the remains of an adult contained small skull bones. The age structure of the dead is characterised by a high percentage of children, between 0 and 14 years of age, which amounts to 53.1%. Additionally, the mortality rate at the age *adultus* is on the increase. The mortality rate of women is higher than that of men. The human group in question is also characterised by numerous pathological changes and anatomical variants, which constituted 47.2%. The largest number of lesions among adults resulted from degenerative-overload changes of the spine and upper limb. Children were affected by stress – *cribra orbitalia* and *porotic hyperostosis*. High mortality rate among the youngest age groups and the observations of lesions present on the remains of children and adults indicate difficult conditions of life among the community of the Pomeranian culture.



## SZCZĄTKI KOSTNE ZWIERZĄT Z WIELOKULTUROWEGO STANOWISKA 3 W LUDWINOWIE, POW. WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

### Wstęp

Materiał kostny dostarczony do badań pochodził z większości wydzielonych poziomów badawczych i kulturowych. Uzyskane do tej pory wyniki wskazują, że stanowisko to należy uznać za bardzo cenne pod względem naukowym, zwłaszcza w odniesieniu do epoki neolitu i okresu rzymskiego, którego znaczenie niewątpliwie wykracza poza ramy Kujaw.

Przeprowadzone badania szczątków kostnych obejmowały określenie ich przynależności systematycznej i anatomicznej, analizę osteometryczną oraz oznaczenie wieku osobniczego zwierząt.

Określenia przynależności gatunkowej i anatomicznej dokonano na podstawie charakterystycznych cech budowy kości i zębów. W przypadku braku możliwości określenia przynależności gatunkowej szczątków kostnych małych przeżuwaczy opisywano je wspólnie jako owca/koza. Wiek zwierząt oznaczono na podstawie stopnia skostnienia nasad kości długich z ich trzonami, a także na podstawie stopnia wyrżnięcia i starcia zębów (A. Lasota-Moskalewska 1997). W celu określenia morfologii badanych szczątków kostnych przeprowadzono analizę osteometryczną w oparciu o metodykę zaproponowaną przez A. von den Driesch (1976). Do określenia wysokości w kłębie wykorzystano powszechnie przyjęte współczynniki dla poszczególnych gatunków i typów kości (A. Lasota-Moskalewska 1997). Ponadto, jeżeli było to możliwe, na podstawie danych uzyskanych z wyników analizy osteometrycznej określono płeć badanych zwierząt i typ morfologiczny.

### Wyniki

Dostarczony do badań materiał liczył 20663 szczątków kostnych. Ich stan zachowania był różny: od bardzo dobrego, w którym zachowane były kompletne szczątki, do bardzo złego. Na części z badanych fragmentów kości stwierdzono ślady cięcia oraz działania wysokiej temperatury, wskazujące na konsumpcyjny charakter szczątków. W analizowanym materiale stwierdzono także obecność szczątków, które stanowiły półprodukty do wytwarzania przedmiotów użytkowych. Większość z nich pochodziła z obiektów neolitycznych i kultury przeworskiej. Były to głównie elementy szkieletu zwierząt dzikich (jeleni szlachetny). Znaczna część materiału nosiła ślady działania wysokiej temperatury (przepalania lub opalenia) wskazujące na to, że szczątki poddano obróbce termicznej celem przygotowania ich do konsumpcji (opalenie) lub spalono (szczególnie w okresie neolitu). W materiale dominowały szczątki ssaków, stanowiąc 99,5% zbioru szczątków kostnych. Pozostałe zwierzęta stanowiły znikomy odsetek (ptaki 0,17%; gady 0,15%; ryby 0,01%; mięczaki 0,16%), (tabela 1–7). Szczątki ssaków, co do których przynależność systematyczną udało się określić, stanowiły 43,17%, co świadczy o dość dobrym stanie

zachowania materiału kostnego (tabela 1 i 2). Należy podkreślić, że duży udział w materiale miały kompletne lub prawie kompletne szkielety bydła z pochówków kultury amfor kulistych oraz szkielety psów pochodzące z okresu kultury przeworskiej i późnego średniowiecza, mogące mieć w przypadku okresu kultury przeworskiej charakter ofiarny (zakładzinowy). W pozostałych fazach chronologicznych przeważają pokonsumpcyjne szczątki zwierząt.

W całości badanego materiału szczątków zwierzęcych ze wszystkich kultur dominowały szczątki ssaków udomowionych. Kości i zęby saków dziko żyjących stanowiły około 4,8% materiałów o oznaczonej przynależności gatunkowej (tabela 2).

Bezkręgowce reprezentowane były przez fragmenty gąbki pochodzącej z narzutniaków plejstoceńskich oraz mięczaki. Mięczaki to: *Planorbis cornus* (Linnaeus 1758) zatoczek rogowy; *Planorbis planorbis* (Linnaeus 1758) zatoczek pospolity i *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus 1758) błotniarka stawowa. Ich szczątki stanowiły 0,16% badanego materiału (tabela 4).

Pośród ryb (0,01% materiału) obecne były: jesiotr ostronosy *Acipenser oxyrinchus* (Mitchill 1815); sum europejski *Silurus glanis* (Linnaeus 1758), szczupak pospolity *Esox lucius* (Linnaeus 1758) oraz nieoznaczone bliżej szczątki ryby należącej do ryb karpiowatych (tabela 6).

Gady reprezentowane były fragmenty pancerza i kości szkieletu żółwia błotnego *Emys orbicularis* (Linnaeus 1758), stanowiąc 0,15% materiału (tabela 5).

Ptaki stanowiły 0,17% szczątków kostnych i reprezentowane były przez: kurę *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus 1758), cietrzewia *Tetrao tetrix* (Linnaeus 1758), geś gęgawę *Anser anser* (Linnaeus, 1758), geś domową *Anser anser domesticus* (Linnaeus 1758), kaczkę krzyżówkę *Anas platyrhynchos* (Linnaeus 1758), gawrona/wronę *Corvus frugilegus/cornix*, bataliona *Philomachus pugnax* (Linnaeus 1758) i puchacza zwyczajnego *Bubo bubo* (Linnaeus 1758), (tabela 3).

Dominującym taksonem wśród ssaków było bydło *Bos taurus* (Linnaeus 1758), którego szczątki stanowiły 53,33% materiału o oznaczonej przynależności gatunkowej. Druga co do liczebności była świnia *Sus scrofa f. domestica* (Linnaeus 1758), stanowiąc 14,98%. Kolejnym gatunkiem był pies *Canis lupus f. familiaris* (Linnaeus 1758), którego opisane szczątki stanowiły 11,54% materiałów oznaczalnych. Udział szczątków konia *Equus caballus* (Linnaeus 1758) był także wysoki, stanowiąc 7,2%. Odsetek kości owcy *Ovis aries* (Linnaeus 1758) wynosił 4,62%. Nieoznaczone bliżej małe krętorogie (owca/koza) stanowiły 2,84%. Udział kozy *Capra hircus* (Linnaeus 1758) był mniejszy, wynosząc 1,11% szczątków ssaków oznaczalnych. Spośród ssaków udomowionych znaleziono również pojedynczą kość kota *Felis catus* (Linnaeus 1758), (0,01%).

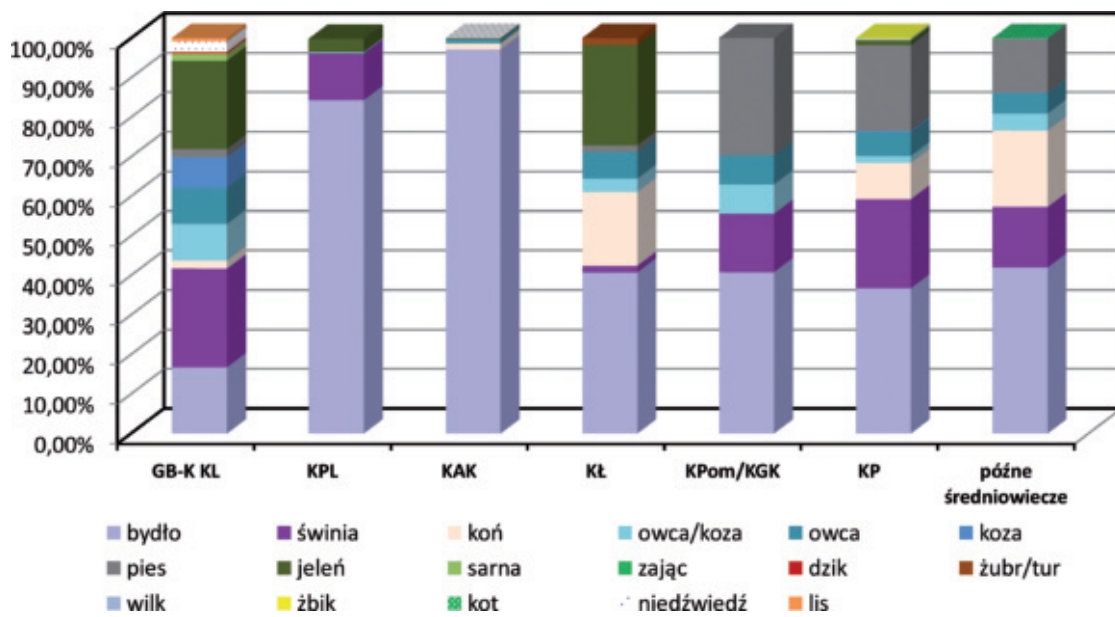
Pośród zwierząt dzikich najwięcej szczątków należało do jelenia szlachetnego *Cervus elaphus* (Linnaeus 1758) – 3,7%. Pozostałe gatunki dziko żyjące to: niedźwiedź brunatny *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758) (0,4%); sarna *Capreolus capreolus* (Linnaeus 1758) (0,24%), wilk *Canis lupus* (Linnaeus, 1758) (0,16%); lis rudy *Vulpes vulpes* (Linnaeus 1758) (0,13%); dzik *Sus scrofa* (Linnaeus 1758) (0,06%); żbik *Felis silvestris* (Schreber 1775) (0,07%) i zając lub królik *Lepus/Oryctolagus* (0,01%), (tabela 2; ryc. 1 i 2).

Pośród poszczególnych okresów osadniczych najwięcej szczątków ssaków stwierdzono w materiałach pochodzących z okresu kultury przeworskiej (8244 fragmenty kości i zębów). Drugim, co do liczebności, był okres kultury lendzielskiej (4634). Pozostałe fazy chronologiczne to: okres kultury amfor kulistych (3383), późne średniowiecze (2071), kultura pucharów lejkowatych (1445), kultura łużycka (280), kultura ceramiki wstęgowej rytej (215), neolit (80), bez określonej kultury (98), kultura grobów kloszowych/kultura pomorska (69) oraz pojedyncza kość należąca prawdopodobnie do nawarstwień kultury ceramiki wstęgowej kłutej.

## NEOLIT

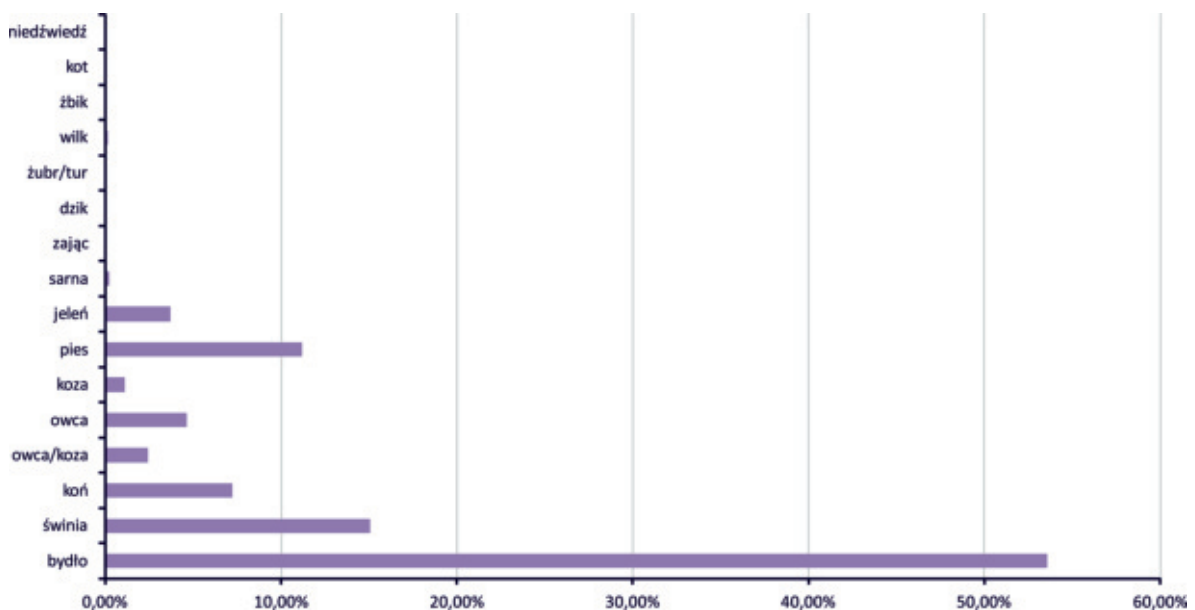
Z okresu neolitu, ale bez określonej kultury, opisano 80 szczątków ssaków pochodzących z obiektów: 2345, 2360, 6083, 6144, 6149, 6159. Przynależność gatunkową udało się określić dla 45 fragmentów kostnych. Były to niemal wyłącznie części zuchwy jednego osobnika konia (97,78% materiału oznaczonego). Oprócz tego obecny był pojedynczy fragment poroża jelenia szlachetnego (tabela 1–2; zestawienie 22). Niewielka ilość szczątków z obiektów o tej chronologii nie pozwala na wysunięcie szerszych wniosków.





Ryc. 1. Udział gatunków ssaków, w poszczególnych warstwach kulturowych.

Fig. 1. Percentage of mammal taxa in particular cultural layers.

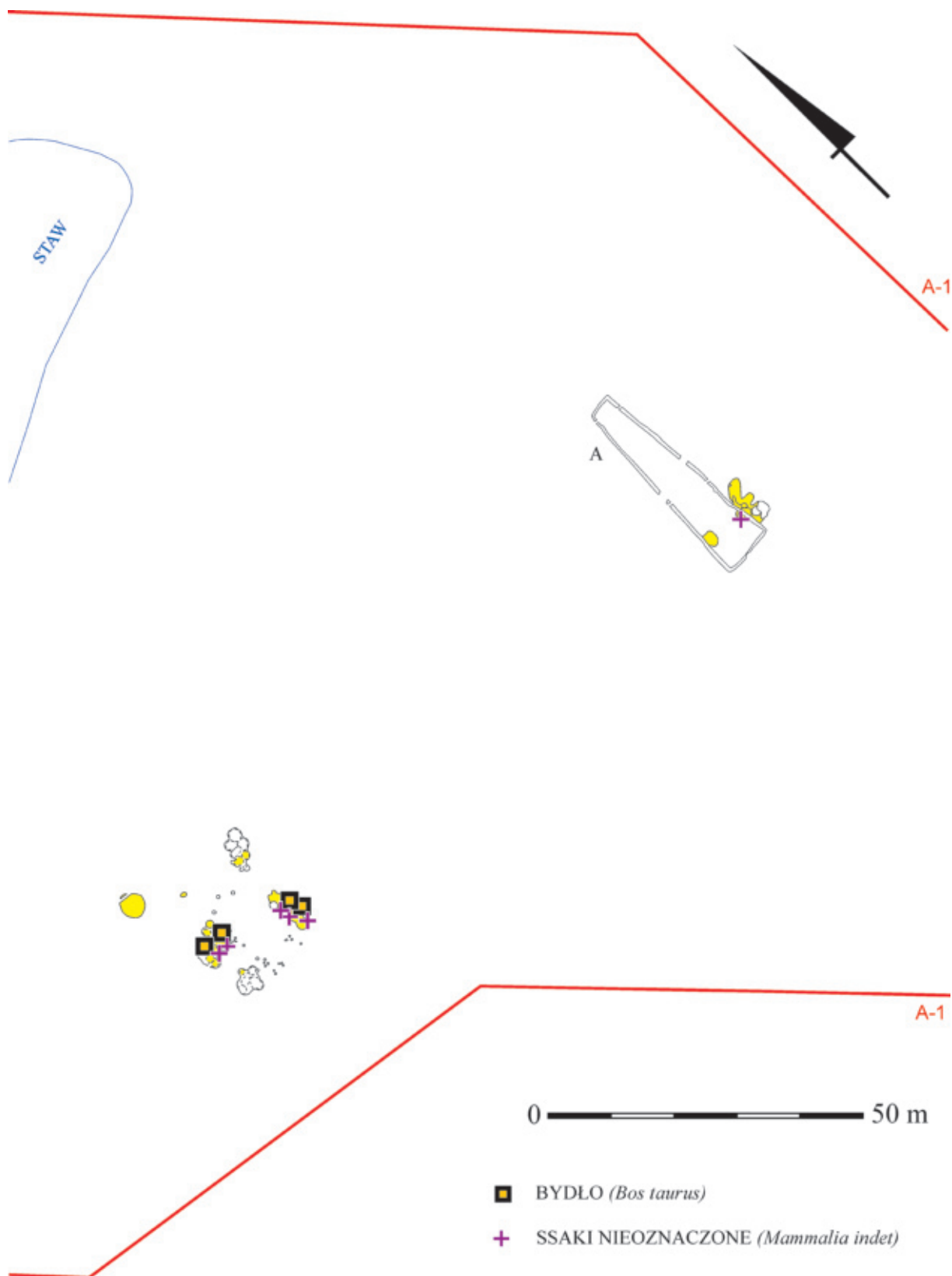


Ryc. 2. Udział gatunków ssaków na całym stanowisku.

Fig. 2. Percentage of mammal taxa on the whole site.

#### KULTURA CERAMIKI WSTĘGOWEJ RYTEJ

Z okresu kultury ceramiki wstępowej rytej poddano badaniom 215 szczątków zwierząt reprezentowanych tylko przez ssaki. Analizowany materiał pochodził z obiektów: 1804, 4539, 4540, 5575, 5582 i 5583 (ryc. 3). Większość szczątków (71,09%) była bardzo silnie rozdrobniona lub przepalona, przez co nie udało się określić ich przynależności systematycznej. Jedynym gatunkiem z tej fazy kulturowej było bydło reprezentowane przez zęby i ich fragmenty oraz pojedyncze fragmenty szkieletu postkranialnego (tabela 1, 2, 8). W przypadku niewielkiej liczby kości udało się określić wiek osobniczy (tabela 17). Wszystkie z nich należały do prawie dorosłych zwierząt (2–3,5-letnich), będących w okresie wyrzynania się ostatnich zębów policzkowych. Pozostałe ze szczątków należały do zwierząt dojrzałych.



**Ryc. 3.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków zwierzęcych w obiektach kultury ceramiki wstęgowej rytej. A/ dom grupy brzesko-kojawskiej kultury lengielskiej (oprac. I. Marchelak).

**Fig 3.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of animal remains in the features of the Linear Pottery culture. A/ house of the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture (in the study by I. Marchelak).

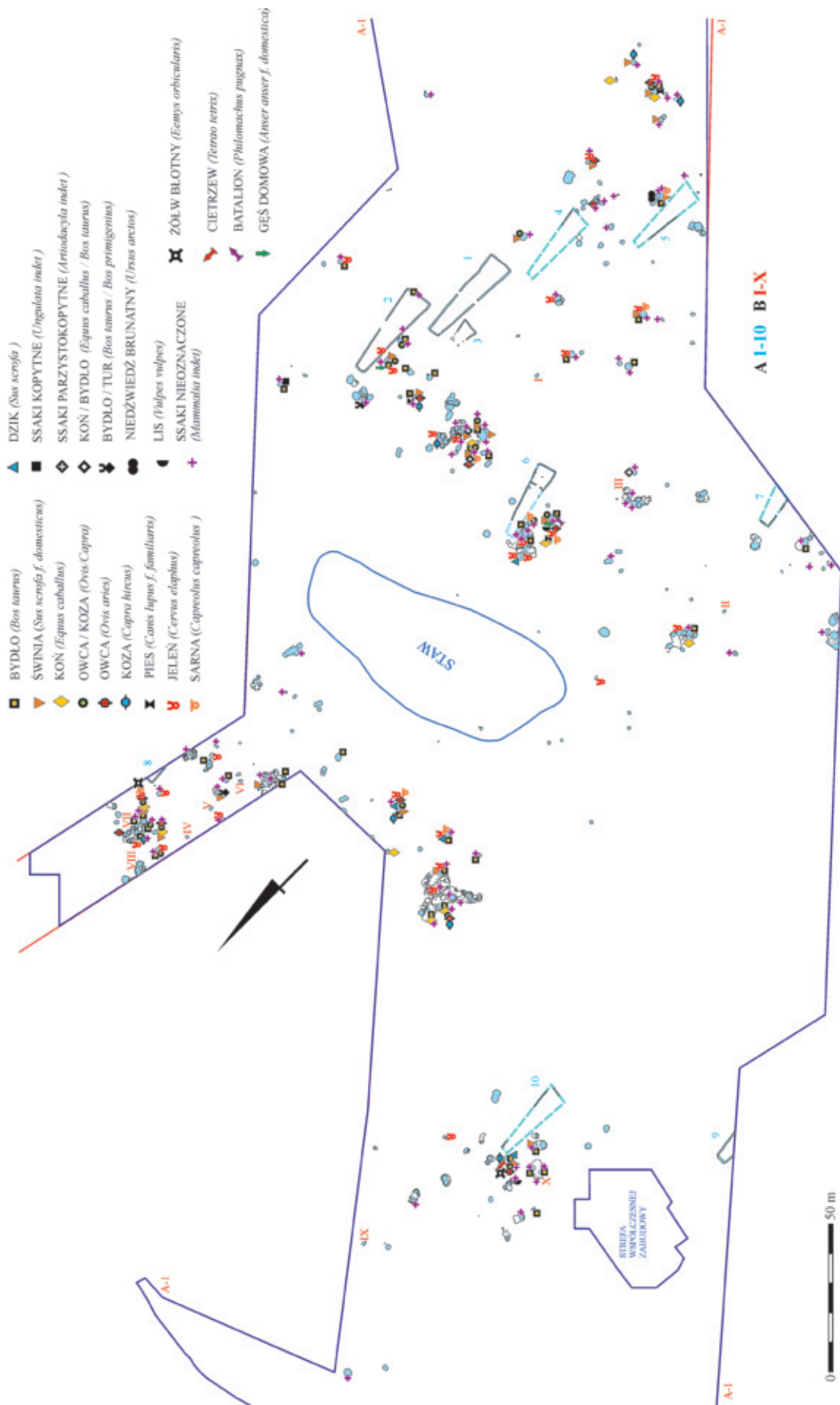
## GRUPA BRZESKO-KUJAWSKA KULTURY LENDZIELSKIEJ

Z okresu kultury lendzielskiej (grupy brzesko-kujawskiej) przeanalizowano 4661 szczątków zwierząt. Pochodziły one z obiektów: 268, 294A, 450, 453, 460, 508, 595, 653, 658, 661, 676, 735, 950, 978, 984, 1080, 1108, 1152, 1255, 1276, 1278, 1284–1285, 1429, 1526, 1620, 1649, 1701, 1882, 2109, 2125, 2129, 2549, 2559, 2565, 3009, 3837, 3844, 3868–3870, 4017–4018, 4030, 4076, 4516–4518, 4602, 4628, 4679, 4694, 4700, 4707, 4733, 4735–4736, 4770, 4837, 4841–4842, 4879, 4959, 4976, 4983, 5008, 5012, 5073, 5233, 5282, 5285, 5351, 5616, 5751–5753, 5827, 5837, 5838, 5915, 5989 (?), 6262, 6267, 6269, 6275, 6279, 6282, 6284–6286, 6306, 6318, 6323, 6338, 6341, 6346, 6359, 6360, 6406, 6422, 6472, 6478, 6558, 6573, 6578–6579, 6748, 6749, 6799, 6806–6807, 6832, 7210 (ryc. 4). Największą grupę stanowiły ssaki (4634 kości). Oprócz tego znaleziono 3 szczątki cietrzewia – ob. 5233, 2 kości gęsi domowej – ob. 978 i 4602, a także pojedynczą kość bataliona – ob. 4602. Gady reprezentowane były przez 16 kości i fragmentów pancerzy żółwia błotnego – ob. 5233 i 6285. W warstwach z okresu kultury lendzielskiej (gr. brzesko-kujawskiej) znaleziono także fragment kości nieoznaczonej bliżej ryby karpowatej i 5 fragmentów muszli zatoczka rogowego (tabela 1–5).

Spśród szczątków ssaków przynależność systematyczną udało się oznaczyć tylko dla 23,97%. Część z kości, zarówno o nieoznaczonej przynależności systematycznej jak i oznaczonych, nosiła ślady silnej obróbki termicznej (obiekty nr: 4030, 4448, 5282, 5915). Najliczniejsze w całości materiału były elementy szkieletu świni. Jej szczątki stanowiły 24,98% ze zbioru kości oznaczonych (tabela 2; ryc. 1, 2), występowały jednak w stosunkowo niewielkiej liczbie obiektów z omawianego okresu (23 obiekty), (ryc. 5, zestawienie 22). Porównując wskaźniki MNI (minimalne liczby osobników) można zauważyć, że zazwyczaj są one niższe niż bydła, owcy i kozy (np. obiekty 450, 508, 676, 735, 4959, 5233, 5282, 5915), które najczęściej dominują w osadnictwie tej kultury (R. Grygiel 2008). Jednak w pięciu z obiektów liczba osobników świni jest równa bądź większa niż udomowionych pasterogich (obiekty 978, 2129, 4602, 4017, 6360), (zestawienie 22). Zwiększony udział tego gatunku w wyżej wymienionych obiektach może wynikać z ich funkcji lub mieć charakter incydentalny. Z pewnością nie możemy zakładać, że liczba innych gatunków w tym przypadku była pierwotnie większa, ale z powodu gorszego stanu zachowania kości zostały one zaklasyfikowane jako ssaki nieoznaczalne. Zazwyczaj kości ssaków domowych w tych samych warunkach zachowują się w podobny sposób, a badany materiał nieoznaczony był rozdrobniony głównie w sposób mechaniczny, a nie w wyniku działań człowieka. W obiektach gr. brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej obecne były kości ze wszystkich elementów szkieletu świni (tabela 9). W przypadku 75 kości możliwe było dokładne oznaczenie wieku osobników. Najwięcej było tych w wieku od 1,5–2 lat oraz około i poniżej 1 roku i poniżej 3,5 lat (tabela 18). Z tego wynika, że do uboju kierowano osobniki młode i bardzo młode.

Kolejnym co do liczebności gatunkiem był jeleni szlachetny, którego szczątki stanowiły 22,33% szczątków oznaczalnych. Z dużym prawdopodobieństwem możemy tu mówić o obecności szczątków aż 23 osobników w obiektach tej kultury ( obiekty: 268, 735, 950, 978, 1080, 1276, 1526, 4018, 4076, 4679, 4694, 4733, 4959, 5008, 5351, 5838, 5915, 6269, 6279, 6832, 6323, 6346, 6573, 6832), (zestawienie 22; ryc. 7). Szczątki tego gatunku reprezentowane były głównie przez poroża (tabela 15). Większość z nich nosiła ślady obróbki – cięcia, piłowania lub ogładzania. Tego typu półprodukty i odpady produkcyjne pochodziły z obiektów nr: 2526, 4076, 4694, 4733, 6297. Udało się oznaczyć wiek dwóch osobników na 3 lata oraz 4–5 (tabela 24). Wskazuje to na duży udział łowiectwa w gospodarce osady oraz na to, że poroża i kości tego gatunku były głównym materiałem do wyrobu przedmiotów użytkowych i ozdób (A. Gręzak, B. Kurach 1996; R. Grygiel 2008; B. Laprus-Madej 2000; A. Lasota-Moskalewska 2005, 2008).

Udział szczątków bydła był mniejszy i stanowił 16,68%. Podobnie jak w przypadku kości świni w materiale występowały kości ze wszystkich elementów szkieletu (tabela 8). Na pojedynczych kościach bydła znaleziono ślady rąbania i cięcia, świadczące o podziale tuszy (obiekt 5284). Spośród szczątków, na podstawie których dało się oznaczyć wiek zwierzęcia, najwięcej było pochodzących od osobników w wieku 2–3,5 lat, czyli ostatecznego wyrzynania się zębów i kostnienia kości długich. Poza tym określono występowanie trzech form z następnej klasy wiekowej 3,5–5 lat, dwóch kości pochodzących od osobników wieku około 1,5 roku i jednego poniżej 6 miesięcy. Pozostałe z kości bydła należały do zwierząt dojrzałych lub starych, w tym pojawił się pojedynczy osobnik w wieku 5 do 7 lat (tabela 17). Mniejszy udział szczątków bydła w porównaniu do danych z literatury dotyczących występowaniu szczątków zwierząt na stanowiskach jest tylko pozorny. Jeśli pod uwagę weźmiemy liczbę osobników (MNI), a nie



**Ryc. 4.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków zwierzęcych w obiektach grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej. A/ domy, B/ groby (oprac. I. Marchelak).

**Fig 4.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of animal remains in the features of the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture. A/ houses, B/ graves (in the study by I. Marchelak).



**Ryc. 5.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków bydła i świni w obiektach grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej. A/ domy, B/ groby (oprac. I. Marchelak).

**Fig 5.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the remains of cattle and pig in the features of the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture. A/ houses, B/ graves (in the study by I. Marchelak).

same ilości fragmentów szkieletu, to w nawarstwieniach gr. brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej było jest w przewadze w większości z obiektów (wyjątek stanowią obiekty 978, 2129, 4602, 4017, 6360), (zestawienie 22; ryc. 5).

Spośród małych przeżuwaczy najczęściej szczątków należało do owcy (9,12%). Dominowały kości osobników dojrzałych, choć dość liczne były również te pochodzące od młodych i bardzo młodych (od 3 miesięcy do 3 lat), (tabela 2, 20; ryc. 6). Drugim, co do liczebności, gatunkiem tej grupy ssaków była koza, której udział w całości zbioru ssaków oznaczanych wynosił 7,57%. Podobnie jak w przypadku owcy, wiek osobniczy był taki sam (tabela 2, 22; ryc. 6). Udział szczątków owcy/kozy wyniósł 9,3%.

Ciekawym znaleziskiem z tego okresu osadniczego był niedźwiedź brunatny. Jego udział wyniósł 2,73%. Znaleziono 30 fragmentów czaszki i zębów samicy tego gatunku w wieku 9–11 lat (obiekt 1620), (tabela 2; ryc. 7). Nie wiadomo, czy szczątki te pochodziły od zwierzęcia upolowanego, czy też można mówić o obecnym w znaleziskach archeologicznych na obszarze Eurazji chwytności niedźwiedzi i trzymania ich dla rozrywki lub traktowaniu jako elementy kultu (A. Lasota-Moskalewska 2008).

Udomowionym przedstawicielem ssaków drapieżnych był pies, którego szczątki w tej fazie stanowiły 2,10% (tabela 2; ryc. 8). Większość materiału stanowiły kości czaszki i zęby (tabela 13). Wiek osobniczy udało się określić dla 1 osobnika, wyniósł on 5–8 lat (tabela 23).

Szczątki konia stanowiły niewielki odsetek szczątków ssaków (2,01%), (tabela 2; ryc. 6). W materiale obecne były głównie elementy szkieletu postkranialnego (tabela 10). Jeden osobnik tego gatunku, którego wiek udało się oznaczyć, był młodym zwierzęciem (2–3,5 lat), (tabela 19).

Oprócz jelenia szlachetnego i niedźwiedzia brunatnego ludność tego okresu polowała na sarnę (1,62%), lisa rudego (1,05%), dziką (0,48%), (tabela 2; ryc. 7). Szczątki sarny należały do osobników młodych (poniżej 1 roku), 2,5–3,5 lat oraz jednego starego osobnika w wieku 7 lat (tabela 25). W materiałach pojawiła się również pojedyncza kość należąca do tura bądź bydła turopodobnego.

Podsumowując: można stwierdzić, że – oprócz zróżnicowanej hodowli – ważną rolę gospodarczą odgrywało łowiectwo i zbieractwo. Polowano na zwierzęta nie tylko dla mięsa, ale także dla skór (lis, niedźwiedź) i być może dla piór (cietrzew, batalion). Pozyskiwano zółwie, które mogły stanowić pokarm lub służyć jako zwierzęta ofiarne. W diecie mieszkańców osady ryby odgrywały mniejsze znaczenie. Obecność mięczaków, ryb i ptaków związanych z wodą (batalion, gęś) wskazuje na sąsiedztwo zbiornika wodnego o charakterze wolno płynącej rzeki albo jeziora lub stawu. Osadę otaczały zróżnicowane i duże obszary leśne, na co wskazuje obecność szczątków jeleniowatych i niedźwiedzia brunatnego. Kości zwierząt dzikich wykorzystywano do wyrobu przedmiotów użytkowych.

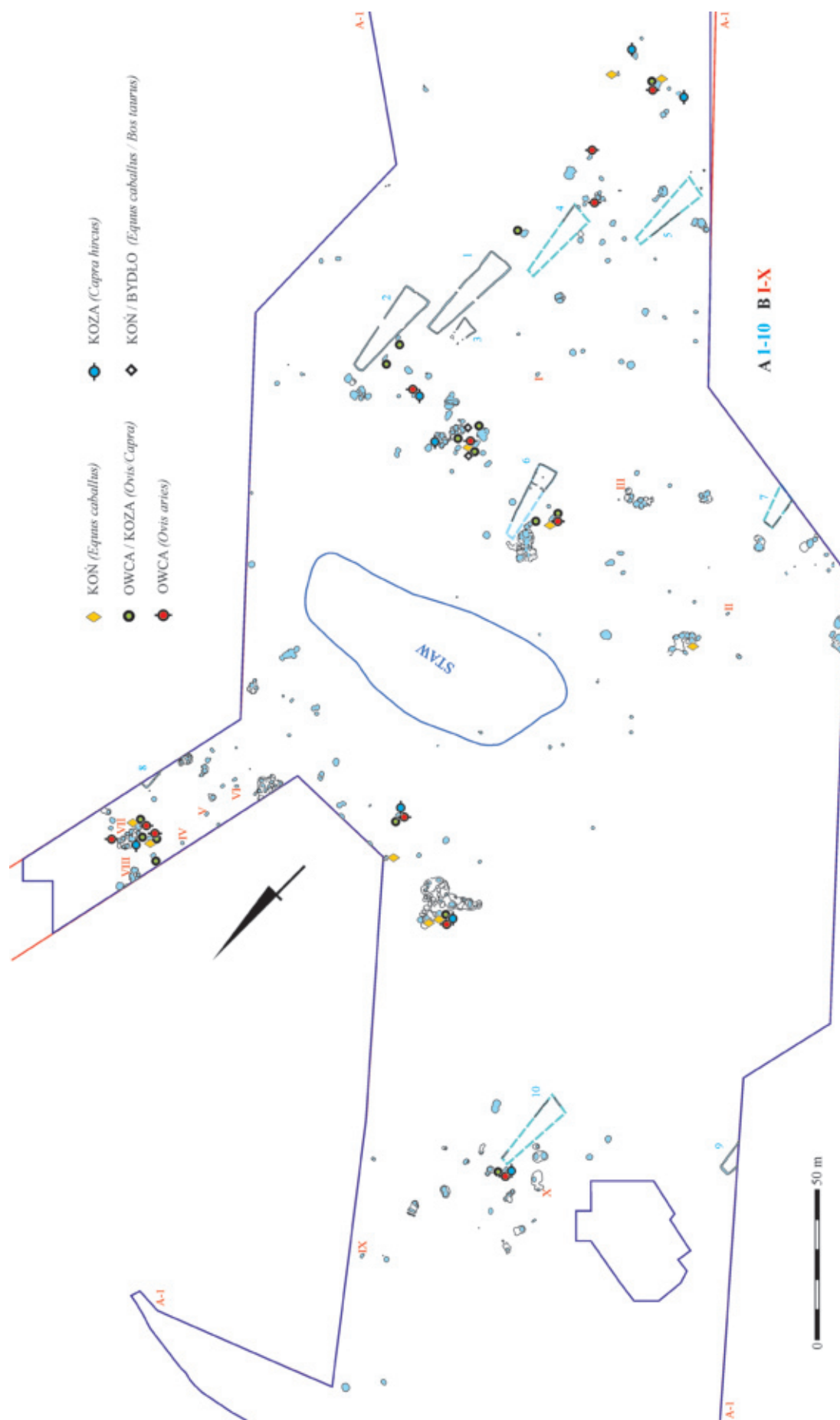
Duża liczba zwierząt hodowlanych, jak wspomniano powyżej, wskazuje na silnie rozwiniętą hodowlę, w której oprócz hodowli świni i bydła obecne było pasterstwo, a także hodowla ptactwa (gęsi domowe). Jest to zgodne z obserwacjami innych autorów (A. Gręzak, B. Kurach 1996, R. Grygiel 2008, B. Laprus-Madej 2000, A. Lasota-Moskalewska 2005, 2008).

## KULTURA PUCHARÓW LEJKOWATYCH

Poddane analizom szczątki zwierząt pochodziły z obiektów nr: 365, 367–368, 436, 614, 1485, 1486, 2364, 2380, 3456, 3581, 3622, 3650, 4000, 4147, 4273, 4277, 5740 i zespołu 3578–3579/ 3581–3582/ 3951–3953/ 4036/ 4089/ 4226 (ryc. 9). Łącznie znaleziono w nich 1445 fragmentów kości i zębów należących do trzech gatunków ssaków (tabela 2). Dla 74,95% nie udało się określić przynależności gatunkowej. Najwięcej szczątków pochodziło ze szkieletu kranialnego (tabela 8). Dokładny wiek osobniczy udało się określić w przypadku 14 fragmentów szkieletu, reszta pochodziła od zwierząt dojrzałych. Wśród oznaczonych klas wiekowych najliczniejsza była grupa 2–3,5 lat. Ponadto występowały osobniki w wieku 3,5–5 lat i jeden młody – około 1,5 roku (tabela 17).

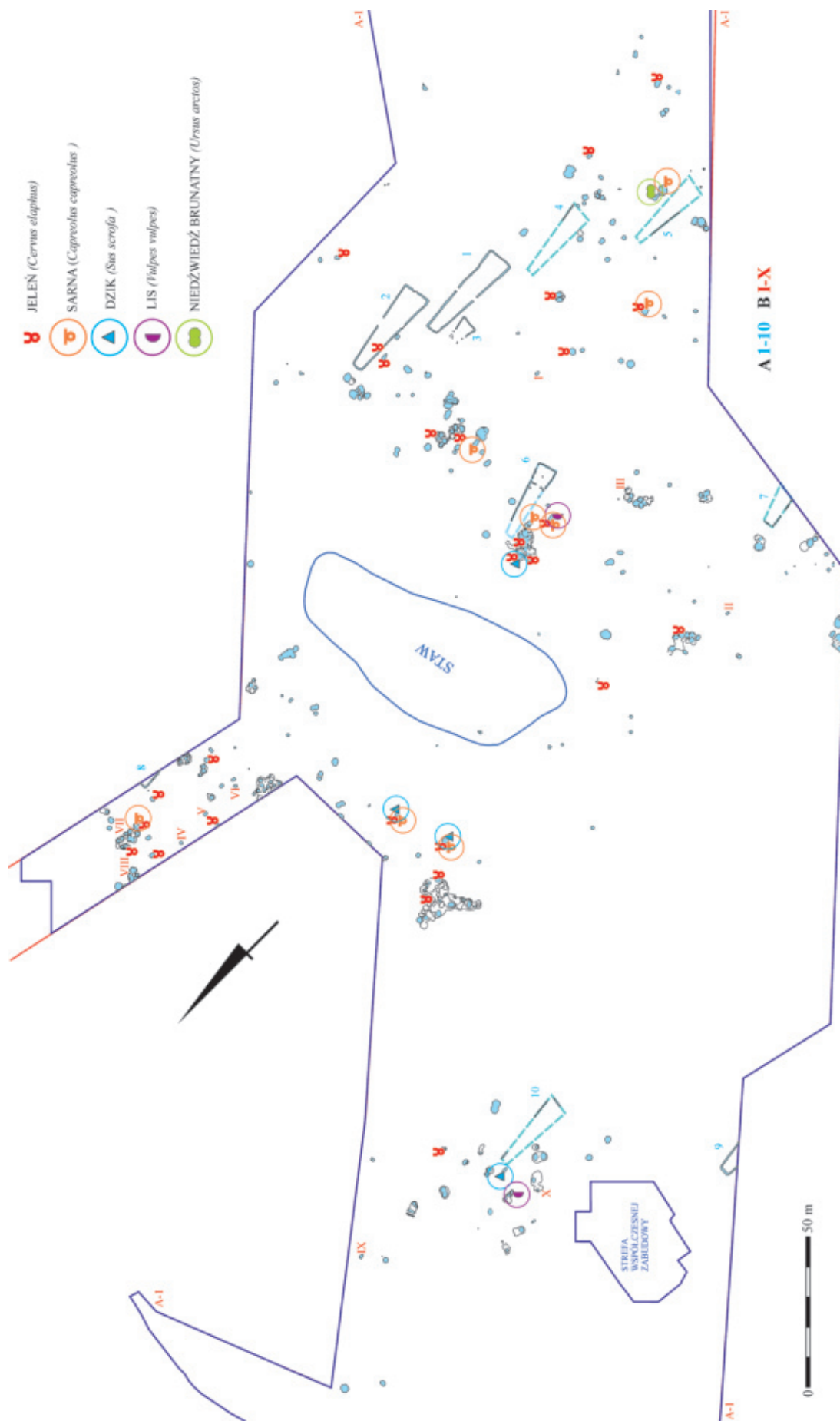
Drugim co do liczebności gatunkiem była świnia (11,93%), (tabela 2). Na materiał składały się silnie rozdrobnione fragmenty szkieletu (tabela 9).

Ostatnim gatunkiem pochodzącym z tej fazy osadniczej był jelen szlachetny, reprezentowany przez fragmenty poroży (3,41%), stanowiące surowiec do produkcji przedmiotów użytkowych. W obiektach z okresu kultury pucharów lejkowatych znaleziono także nieliczne kości, które mogły należeć do tura bądź dużego osobnika bydła turopodobnego.



**Ryc. 6.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków konia, owcy i kozy w obiektach grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej. A/ domy, B/ groby (oprac. I. Marchelak).

**Fig 6.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the remains of horse, sheep and goat in the features of the Lengyel group of the Brześć Kujawski culture. A/ houses, B/ graves (in the study by I. Marchelak).

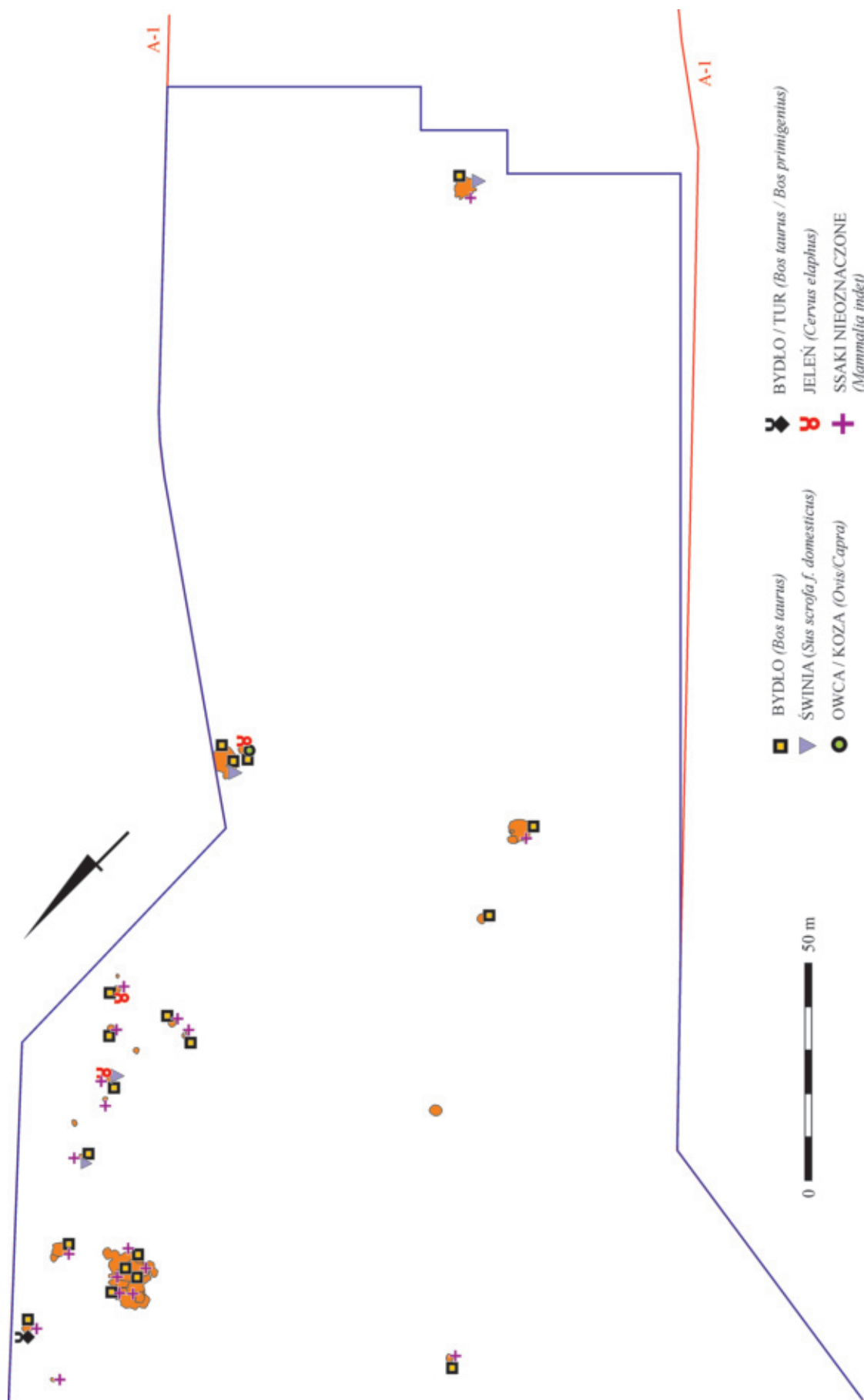


**Ryc. 7.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków jelenia, sarny, dzika, lisa i niedźwiedzia w obiektach grupy brzesko-kujawskiej kultury lengyeljskiej. A/ domy, B/ groby (oprac. I. Marchelak).

**Fig 7.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the remains of red deer, roe deer, boar, fox and bear in the features of the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture. A/ houses, B/ graves (in the study by I. Marchelak).







**Ryc. 9.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków zwierzęcych w obiektach kultury pucharów lejkowatych (oprac. I. Marchelak). **Fig 9.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of animal remains in the features of the Funnel Beaker culture (in the study by I. Marchelak).

Mała liczba szczątków pozwala tylko na wysunięcie podobnych wniosków jak dla okresu kultury lendzielskiej.

#### KULTURA AMFOR KULISTYCH

Do analizy archeozoologicznej dostarczono 3383 szczątki ssaków, pochodzące z obiektów o numerach: 1085, 1594, 1857, 2160, 2372, 2555, 3587, 3592, 3834, 4627, 6858. Tylko 28,81% szczątków było nieoznaczalnych (ryc. 10). Spośród szczątków oznaczalnych, najczęściej fragmentów należało do bydła (97,14%), (tabela 2). Część obiektów z tego okresu zawierała kompletne pochówki przedstawicieli tego gatunku (obiekty 1594, 1857, 2555). Analizując wiek zębowy, a także oznaczając płeć na podstawie danych osteometrycznych można było określić, że szkielety te należały do co najmniej sześciu osobników (samców) w wieku 2–3,5 oraz 3,5–5 lat oraz dojrzałych: w wieku od 7–10 lat. W obiekcie 1594 wystąpiły kompletne kończyny i żebra jednego osobnika (poniżej 3,5 lat) oraz elementy szkieletowe drugiego dojrzałego zwierzęcia (około 4–5 lat), (tabela 8, 17; zestawienie 22). Niestety, kości pochodzące z tego pochówku były dość silnie przemieszane i większość z nich zachowała się w złym stanie. W grobie nie znaleziono żadnych fragmentów czaszki czy kręgosłupa szyjnego. Prawdopodobnie te części zwierząt zostały usunięte przed złożeniem ich do grobu. Należy podkreślić, że większość z pochówków bydła z tego okresu zawiera zazwyczaj kompletne szkielety (R. Abłamowicz, H. Kubiak 1999, A. Lasota-Moskalewska 2008). W obiekcie nr 1857 pojawił się cały osobnik w wieku 2,5–3,5 lat. W obiekcie 2555 pochowane były dwa dojrzałe samce (7–10 lat). W obiekcie tym naleziono także pojedynczą kość znacznie młodszego osobnika (3,5–4 lat), która prawdopodobnie jednak była wtórnie zdeponowana. Obliczona wysokość w kłębie wskazuje na to, że pochowane samce bydła były dość wysokie (od 115 do 124 cm), co może świadczyć o ich wyjątkowości (tabela 8, 17; zestawienie 22). W pozostałych obiektach należących do kultury amfor kulistych znalezione pojedyncze szczątki bydła nie wskazują na celowe pochówki.

Oprócz szczątków bydła znaleziono nieliczne fragmenty szkieletu konia (1,43%), (tabela 2). Obecne były także pojedyncze kości należące do owcy (1,05%), owcy/kozy (0,08%), jelenia szlachetnego (0,21%), psa (0,04%) i niedźwiedzia brunatnego (0,04%).

Dla ostatniego okresu neolitycznego reprezentowanego na badanym stanowisku w materiale osteologicznym zaznacza się dominację szczątków ofiarnych bydła, co może świadczyć o wyjątkowym znaczeniu tego gatunku. Pozostałe zwierzęta hodowlane choć obecne, były słabiej reprezentowane, ale ich występowanie świadczy o rozwiniętej hodowli. Podobnie jak i w innych okresach tej epoki łowiectwo i zbieractwo miało duże znaczenie. W obiektach tej fazy osadniczej nie znaleziono szczątków innych kręgowców i bezkręgowców.

#### KULTURA ŁUŻYCKA

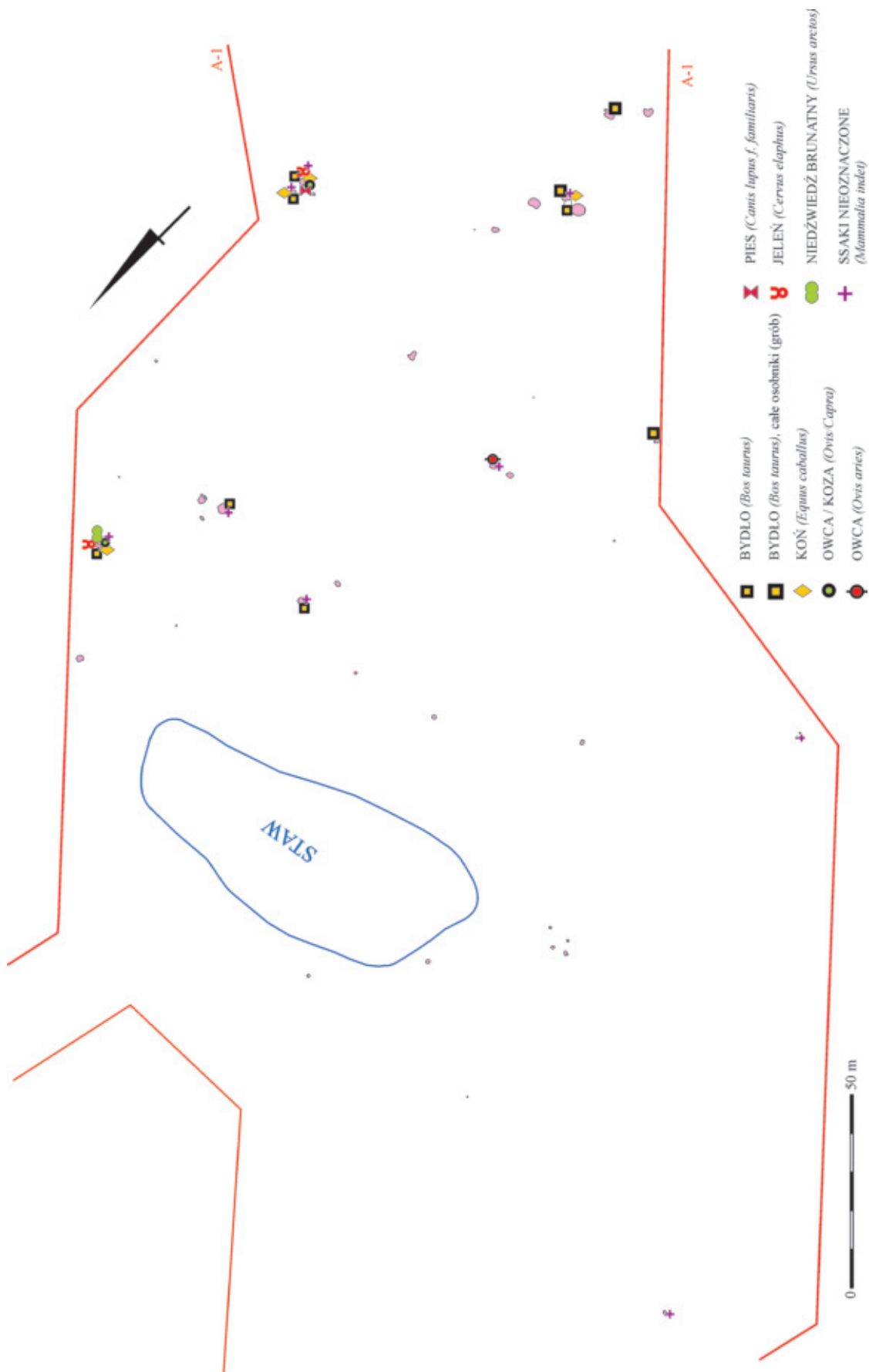
Z okresu kultury łużyckiej pozyskano 280 szczątków ssaków, większość z nich (177) pochodziła z warstw datowanych na późną epokę brązu lub okres halsztacki (obiekty 7567–7568, 7575, 7640), a pozostała część z młodszej epoki brązu (obiekty 3424 i 3438), (tabela 1, 7; ryc. 11).

#### KULTURA ŁUŻYCKA, MŁODSZA EPOKA BRĄZU

Z obiektów tej fazy osadniczej (3424, 3438) pochodziło zaledwie 116 szczątków ssaków, z czego większość (75%) była na tyle źle zachowana, że nie udało się oznaczyć ich przynależności systematycznej. Pozostałe należały do jelenia szlachetnego (12,07%, głównie poroża) oraz bydła (11,21%), reprezentowanego przez wszystkie elementy szkieletu (tabela 7–8). Pojedyncze kości należały do psa i owcy/kozy lub sarny. Taki skład gatunkowy świadczyć może o dużej roli łowiectwa w analizowanym okresie trwania osadnictwa.

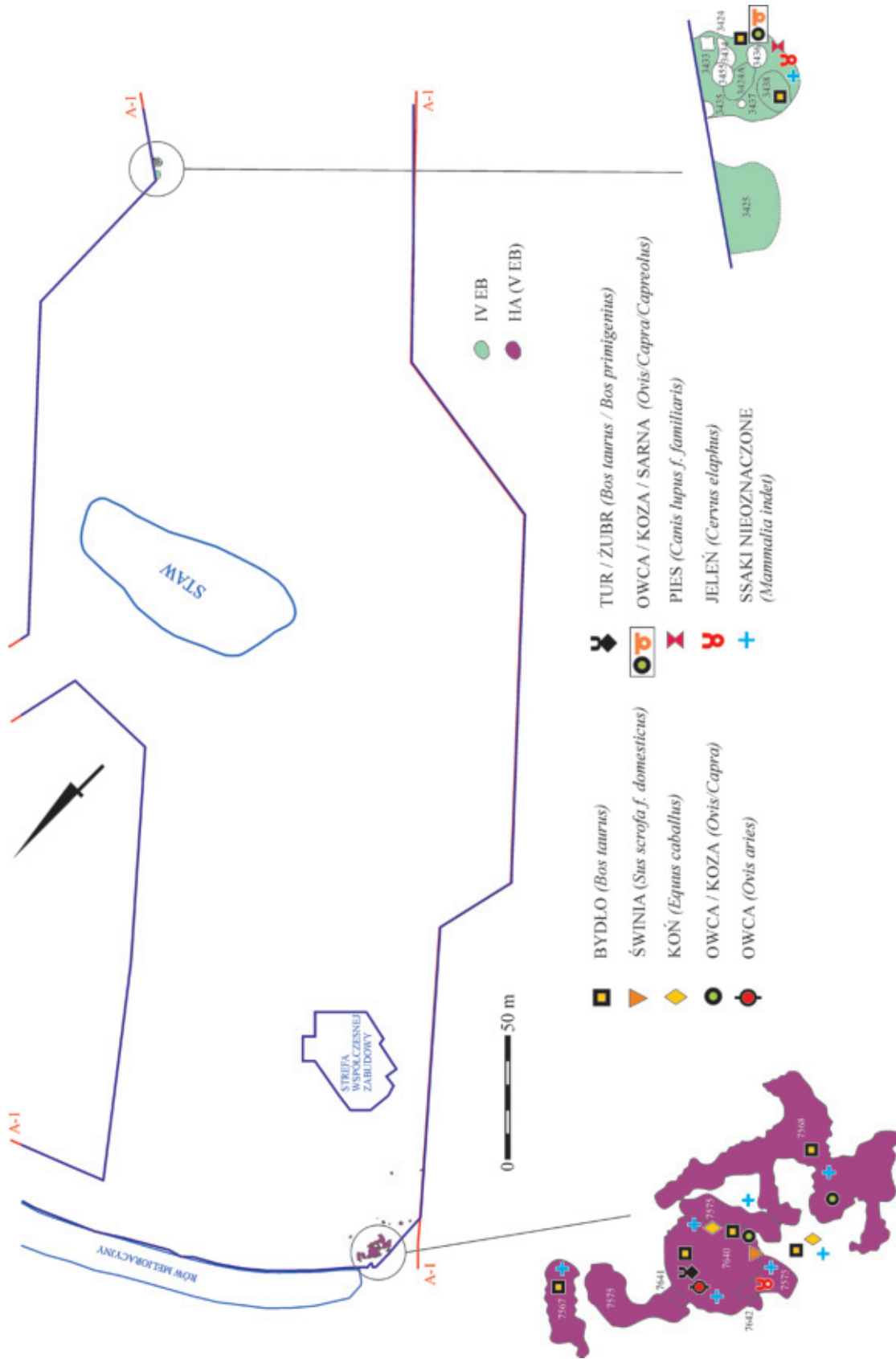
#### KULTURA ŁUŻYCKA, PÓŹNA EPOKA BRĄZU / OKRES HALSZTACKI

Z nawarstwień z późnej epoki brązu lub okresu halsztackiego kultury łużyckiej pochodziły 163 fragmenty kostne ssaków. Większość z nich była nieoznaczalna (81,6%). W przeciwieństwie do okresu młod-



**Ryc. 10.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków zwierzęcych w obiektach kultury amfor kulistych (oprac. I. Marchelak).

**Fig 10.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of animal remains in the features of the Globular Amphora culture (in the study by I. Marchelak).



Ryc. 11. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków zwierzęcych w obiektach kultury łużyckiej (oprac. I. Marchelak).

Fig 11. Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of animal remains in the features of the Lusatian culture (in the study by I. Marchelak).

szej epoki brązu dla tej kultury zwiększa się udział zwierząt domowych. Dominuje bydło (6,75% całości materiału), przy czym w stosunku do ogólnej ilości materiałów dość wysoka jest liczba kości osobników bardzo młodych i młodych (poniżej 6 miesięcy i około 2 lat), (tabela 7, 17). Kolejnym gatunkiem był koń, którego udział wynosił 6,75%. Były to głównie fragmenty zębów (tabela 2, 7, 10). Małe przeżuwacze reprezentowane były przez kości owcy (2,45% całości) oraz owcy/kozy (1,23% całości) w wieku od 1,5–2 lat (tabela 2, 7, 12, 20). W obiektach z tej fazy osadniczej znaleziono także pojedynczą kość świni, psa oraz nieoznaczonego dokładnie ssaka parzystokopytnego.

Nieliczne szczątki zwierząt pochodzące z okresu kultury łużyckiej potwierdzają dominację hodowli bydła, co wskazuje na wykorzystywanie tego gatunku zarówno dla mięsa jak i wartości przyżyciowych. W młodszej epoce brązu bardzo ważną rolę odgrywało łowiectwo i zbieractwo, które dostarczało m. in. mięsa jeleni szlachetnych oraz ich poroży, używanych do wyrobu przedmiotów użytkowych.

#### KULTURA POMORSKA/KULTURA GROBÓW KLOSZOWYCH

Z tego okresu pochodziło tylko 69 szczątków kostnych ssaków (obiekty 393, 3118, 3347, 6270, 7301, 7359; ryc. 12), z czego nieoznaczalnych było 60,87% (tabela 1).

Spośród szczątków oznaczalnych 11 kości należało do bydła, 8 do psa, 4 do świni, 2 do owcy oraz 2 do owcy/kozy.

Tak nieliczny inwentarz nie pozwala na wysunięcie wniosków.

#### KULTURA PRZEWORSKA

Z okresu kultury przeworskiej pozyskano największą ilość szczątków zwierząt (8274). Pochodziły one z obiektów o numerach: 1–2, 27, 53, 56, 72B, 73–74, 136, 181, 215–216, 226, 245, 261, 263, 277, 290, 306, 327, 353, 408, 411, 457, 467, 471, 504, 551, 616, 617, 624, 634, 652, 656, 688, 689, 690, 702, 703, 724, 725, 741, 751, 752, 759, 760, 769, 991, 1001, 1003, 1006, 1021, 1112, 1126, 1134, 1136, 1210, 1213, 1237, 1238, 1389, 1397, 1405, 1411, 1433, 1447, 1448, 1451, 1469, 1498, 1511, 1570, 1617, 1618, 1674, 1675, 1682, 1727, 1729, 1798, 1852, 1855, 1873, 1886, 1888, 1889, 1949, 2078, 2098, 2099, 2102, 2108, 2112, 2149, 2284, 2286, 2316, 2503, 2721, 2728, 2805, 2861, 2876, 2879, 2891, 2910, 3003, 3017, 3038, 3045, 3050, 3060, 3097, 3286, 3878, 3977, 4020, 4098, 4134, 4163, 4184, 4330, 4335, 4338, 4345, 4389, 4412, 4448, 4615, 4642, 4649, 4651, 4654, 4657, 4673, 4767, 5045–5046, 5450, 5534, 5586, 5714/5834/5836, 5723, 5765, 5834, 5836, 5957/5999, 6030, 6031, 6106, 6503, 6638 (ryc. 13). Większość ze szczątków należała do ssaków (8244). Wystąpiło tu także 11 kości ptaków (kura – ob. 1498, cietrzew – ob. 5714/5834/5836, gęś domowa – ob. 4448, 4657, puchacz – ob. 1389), 15 fragmentów pancerza i kości żółwia błotnego (ob. 4163), 3 kości ryb (jesiotr – ob. 4642, sum – ob. 1003, szczupak – ob. 3017) oraz jeden fragment gąbki pochodzącej prawdopodobnie z narzutniaków plejstocenijskich (tabela 1–6; zestawienie 22).

Spośród szczątków ssaków nie było możliwe określenie przynależności gatunkowej nieco ponad połowy (52,60%). Wśród oznaczonych kości ssaków najliczniej reprezentowanym taksonem było bydło (36,67%). W zdecydowanej większości obiektów omawianej kultury gatunek ten dominował nie tylko pod względem samej liczby szczątków, ale także minimalnej liczby osobników (zestawienie 22, ryc. 14). Największy udział miały czaszki z mózgdzeniami i zuchwy z zębami oraz elementy szkieletu osiowego (tabela 2, 8). Spośród grup wiekowych najliczniejsze były kości osobników określanymi jako *subadult* (2–3,5) i młode dorosłe (3,5–5 lat). Licznie występowały także szczątki zwierząt starszych (od 5 do 10 lat). Pojawiały się także osobniki bardzo młode (poniżej 6 miesięcy), (tabela 17). W części z obiektów kultury przeworskiej pojawiły się szczątki bydła noszące wyraźne ślady obróbki tuszy i przygotowania mięsa do konsumpcji (ob. 1618, 2728, 4448, 5450, 5586) oraz wykorzystania ich do wytwarzania wyrobów, np. ślady ściągania pochwy rogowej z mózgdzeni w ob. 4642.

Drugim, co do liczebności szczątków, gatunkiem była świnia (22,54%), (ryc. 14). Na uwagę zasługują znaleziska prawie kompletnych szkieletów osobników tego gatunku w wieku od 1 roku do 2 lat życia. Prawdopodobnie możemy tu mówić o minimum siedmiu takich bardzo młodych osobnikach (ob. 216, 2112, 2891, 3038, 3045, 4389, 4448), (tabela 2, 18; zestawienie 22). Mogą one pochodzić z jam zasobowych.

Trzecim, co do liczebności, gatunkiem był pies (22,54%), (tabela 2, ryc. 17). Wysoki udział szczątków tego gatunku wynika z faktu, że pojawiły się tutaj kompletnie zachowane szkielety, w rzeczywistości należące do siedmiu osobników. Obecne były one w obiektach o numerach: 74 (samiec, 5–7 lat), 652 (dorosły osobnik), 1006 (dorosły osobnik), 1134 (samiec, 6–8 lat), 3060 (samiec, dorosły osobnik), 4163 (dorosły osobnik), 4654 (dorosły osobnik), (tabela 14, 23; zestawienie 22, ryc. 17). Wszystkie osobniki były dorosłe, głównie w wieku 5–8 lat. Na uwagę zasługuje ich stosunkowo duża wysokość w kłębie (od ponad 50 do ponad 60 cm). Wskazuje to na psy w typie owczarka. W przypadku dwóch obiektów (652 i 4163), które związane były z relikdami budynków, szkielety psów mogły pochodzić z ofiar zakładzinowych, częstych w okresie trwania tej kultury na ziemiach polskich (A. Lasota-Moskalewska 2008). Pozostałe z nich znalezione zostały w obiektach o charakterze jam gospodarczych lub studni i związane były z warstwami zasypiskowymi.

Udział szczątków konia był także wysoki (9,21%), reprezentowany głównie przez czaszki (tabela 2, 10, ryc. 15). W materiale pojawiły się zarówno osobniki dojrzałe (5 do 11 lat), jak i osobniki młode (2–3,5 lat) oraz bardzo młode (poniżej 1 roku), (tabela 2, 19; zestawienie 22). Z okresu tego pochodzą znalezione płóć wykonane z kości długich konia (ob. 1389).

W tej fazie występowały szczątki wszystkich małych krętorogich (ryc. 15). Największy udział miały szczątki owcy (6,02%). Owcy/kozy było 1,74%, a kozy 0,34% (tabela 2). Struktura wiekowa owcy była zróżnicowana (tabela 21).

Ssaki dziko żyjące pojawiły się w stosunkowo niewielkiej liczbie obiektów (ob. 261, 457, 616, 689, 702, 725, 1001, 1021, 1136, 1682, 1727, 1873, 3017, 3060, 4657 i 4642); w większości były to szczątki jelenia szlachetnego (1,49%), głównie poroża (ryc. 16). Udało się określić wiek jednego osobnika jelenia szlachetnego (4–5 lat), (tabela 2, 15, 24; zestawienie 22). Pozostałe ssaki dzikie reprezentowane były przez: wilka (0,36%, minimum dwa osobniki w ob. 457 i 702), sarnę (0,10%, dwa osobniki w wieku 4–5 lat i 2,5–3,5 lat, ob. 616 i 1389), żbika (0,16%, ob. 1001) i zającą (0,03%, ob. 3017), (tabela 2; zestawienie 22, ryc. 16, ).

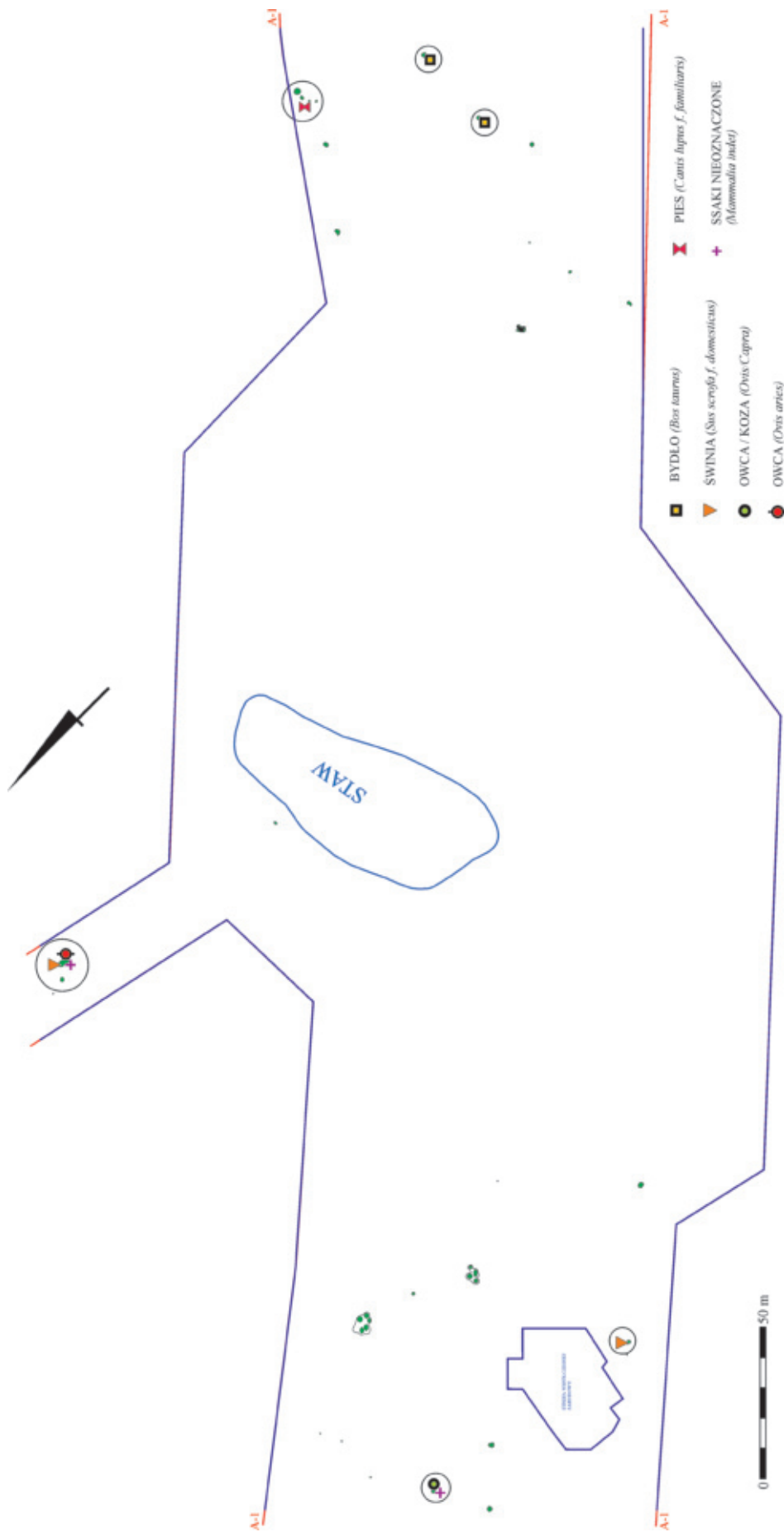
Na podstawie analizy szczątków zwierząt można określić, że osada kultury przeworskiej cechowała się rozwiniętą gospodarką hodowlaną, łowiecką i zbieracką. W hodowli największe znaczenie miało bydło. Na drugim miejscu znajdowała się świnia. Mniejszą, choć istotną rolę, odgrywało pasterstwo. Obserwacje te są zgodne z danymi z literatury dotyczącej stanowisk z tego okresu z obszaru Polski (A. Gręzak, B. Kurach 1996, B. Laprus-Madej 2000, A. Lasota-Moskalewska 2005, 2008). Na podstawie znalezisk pochówków psów można także mówić o istotnej roli tych zwierząt w kulturze mieszkańców osady. Na uwagę zasługuje także duża rola hodowli koni. Udział szczątków tego gatunku w porównaniu z innymi stanowiskami z obszaru Polski jest stosunkowo wysoki (A. Gręzak, B. Kurach 1996, B. Laprus-Madej 2000, A. Lasota-Moskalewska 2005, 2008). Hodowano także ptaki, o czym świadczy obecność szczątków kury i gęsi domowej. Były to gatunki najchętniej spożywane przez mieszkańców osad z obszaru Polski (Z. Bocheński i in. 2000).

Jak wspomniano powyżej, ludność osady intensywnie polowała w otaczających ją lasach. Celem polowań były zarówno ptaki (puchacz i cietrzew), jak i jeleniowate, zające czy drapieżniki. Chętnie zbierano również żółwie błotne. Rybołówstwo odgrywało mniej istotną rolę. Łowiono głównie duże ryby dwuśrodowiskowe, takie jak jesiotr, oraz ryby słodkowodne – sum i szczupak. Gatunki te należały do najczęściej wykorzystywanych przez człowieka na obszarze Polski (D. Makowiecki 2003).

Analiza składu gatunkowego siwadczy o tym, że w otoczeniu stanowiska oprócz pól uprawnych i łąk występowały lasy i zbiorniki wodne (duża rzeka i jezioro). Na obecność tych ostatnich wskazują szczątki ryby dwuśrodowiskowej jaką jest jesiotr.

## PÓŹNE ŚREDNIOWIECZE

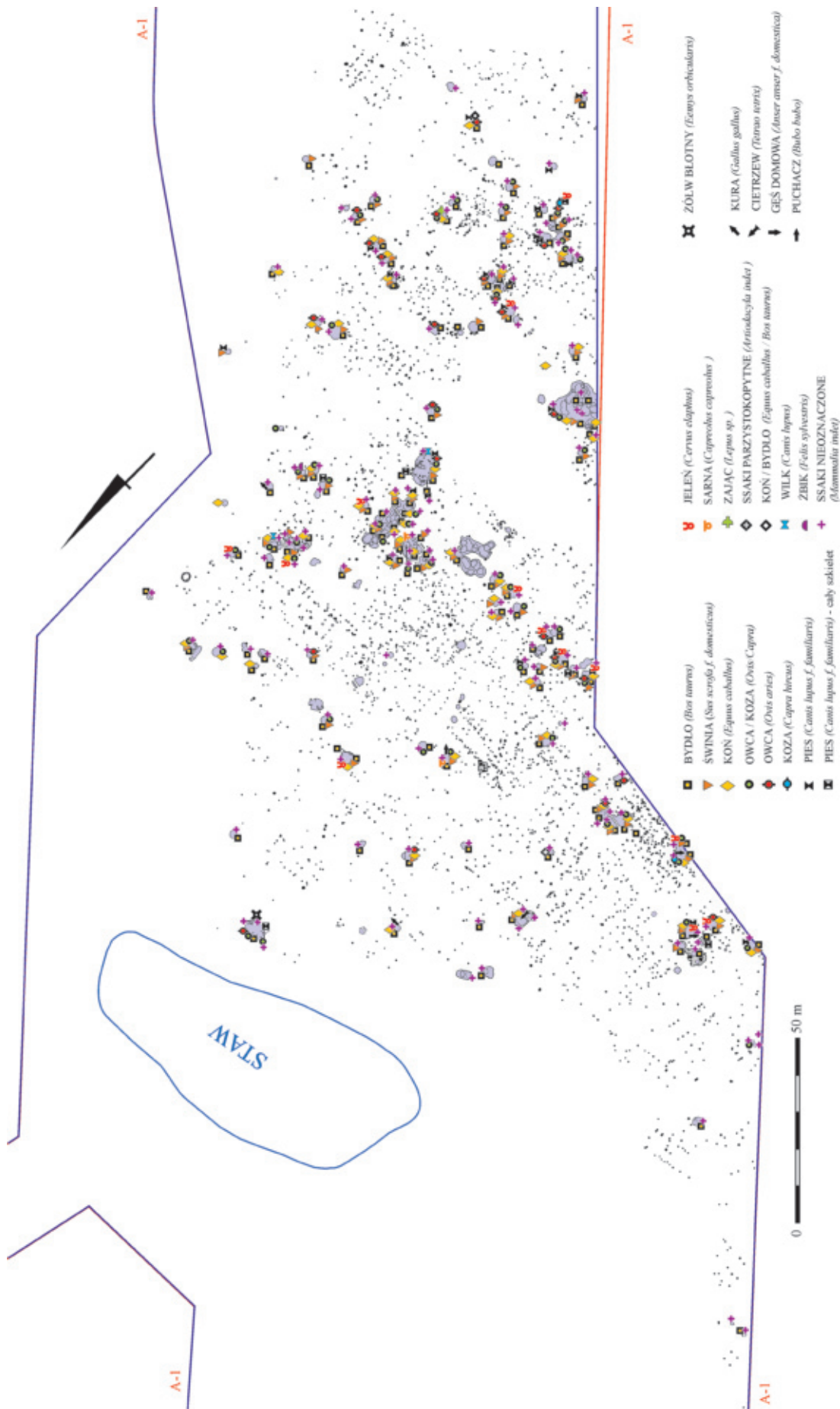
Z okresu późnego średniowiecza wydobyto 2120 szczątków kostnych pochodzących z obiektów: 38, 38A – C, 56A, 61, 182, 183, 243, 249, 283, 319, 323, 354, 356, 373, 389, 476, 490, 1627, 2425, 2522, 2692, 2767, 2809, 2878, 3117, 3331, 3442, 4811, 5100, 5110, 5111–5113, 5117, 5120, 5129, 5132, 5154, 6698, 6847, 6859, 6880, 6938, 7292, 7444, 7572, 7631 (ryc. 19). W materiałach pojawiły się stosunkowo liczne szczątki ptaków (20 fragmentów kostnych). Należały one do: gęsi gęgawy (pojedynczy osobnik w ob. 38B), gęsi



**Ryc. 12.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków zwierzęcych w obiektach kultury pomorskiej / kultury grobów kloszowych (oprac. I. Marchelak).

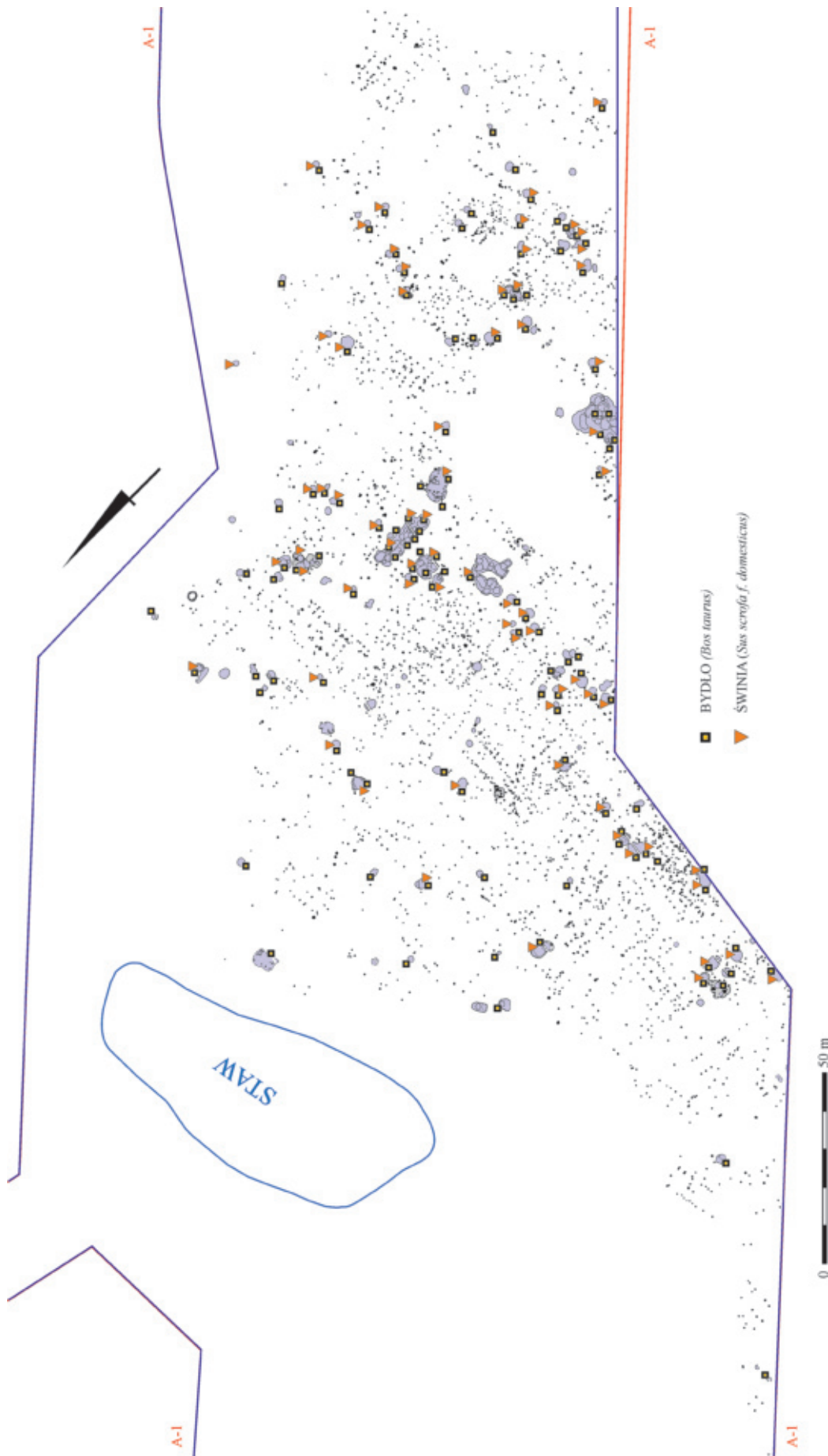
**Fig 12.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of animal remains in the features of the Pomeranian/Bell Grave culture (in the study by I. Marchelak).





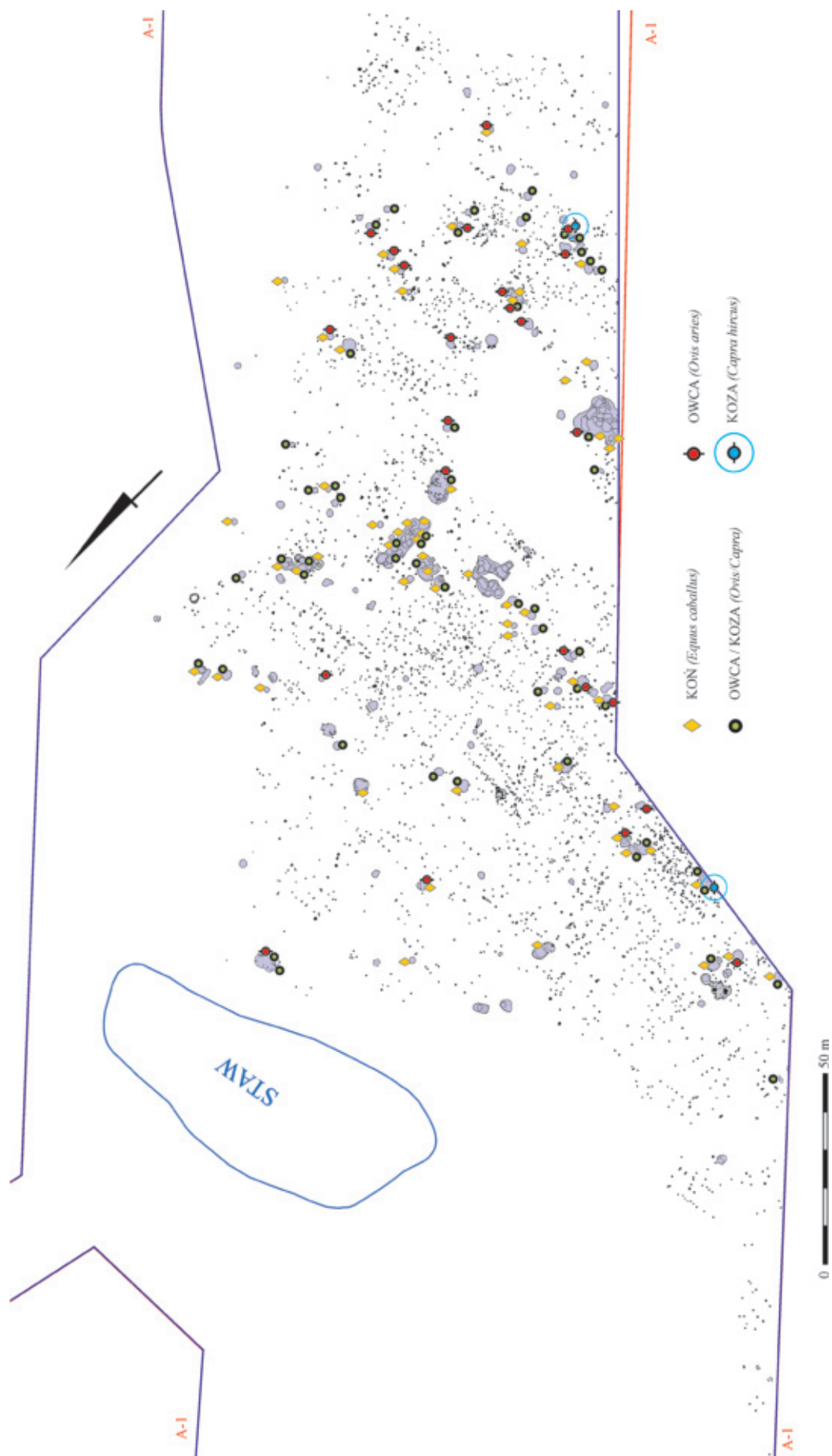
Ryc. 13. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków zwierzęcych w obiektach kultury przeworskiej (oprac. I. Marchelak).

Fig 13. Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of animal remains in the features of the Przeworsk culture (in the study by I. Marchelak).



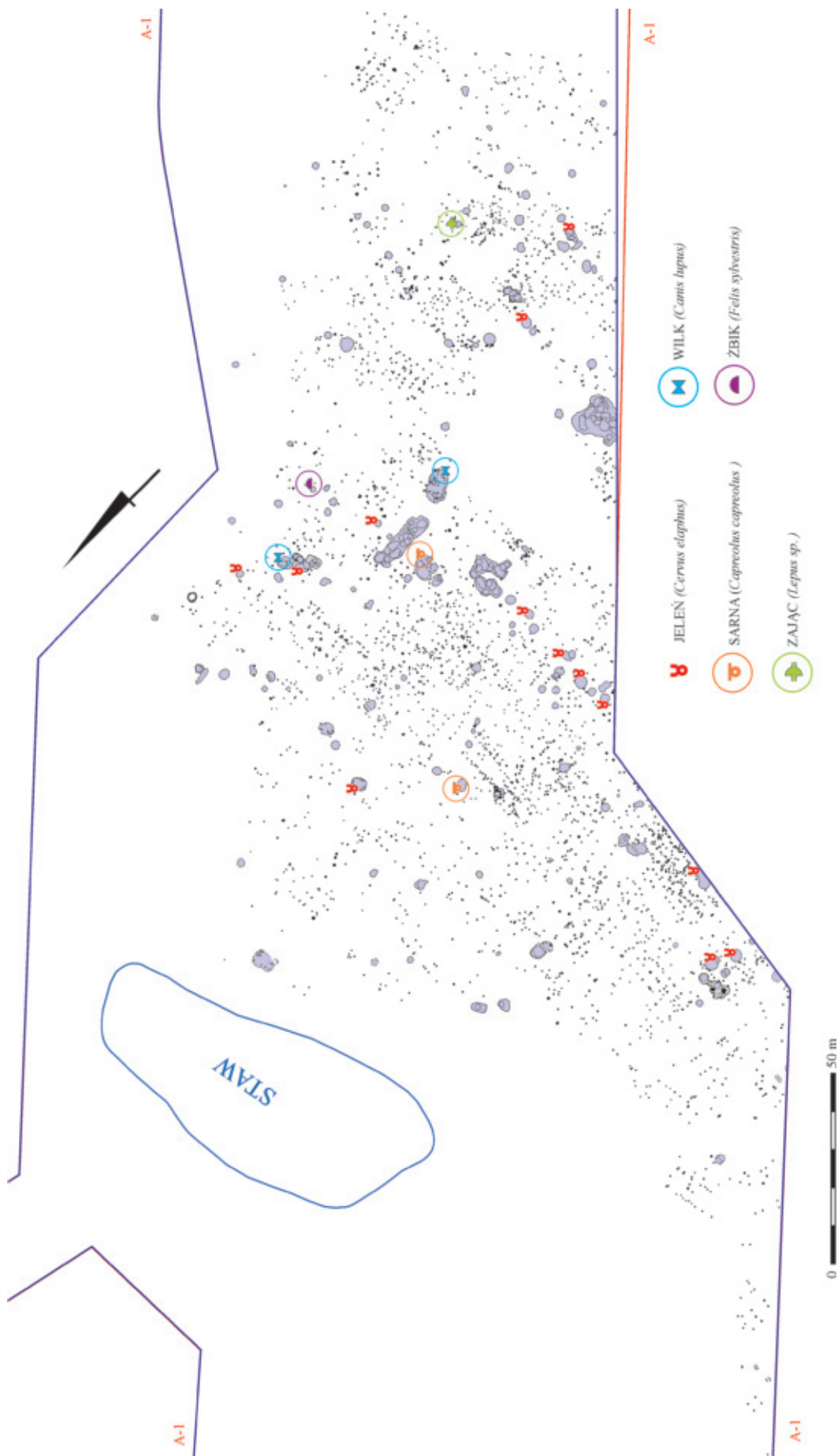
**Ryc. 14.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków bydła i świnii w obiektach kultury przeworskiej (oprac. I. Marchelak).

**Fig 14.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the remains of cattle and pig in the features of the Przeworsk culture (in the study by I. Marchelak).



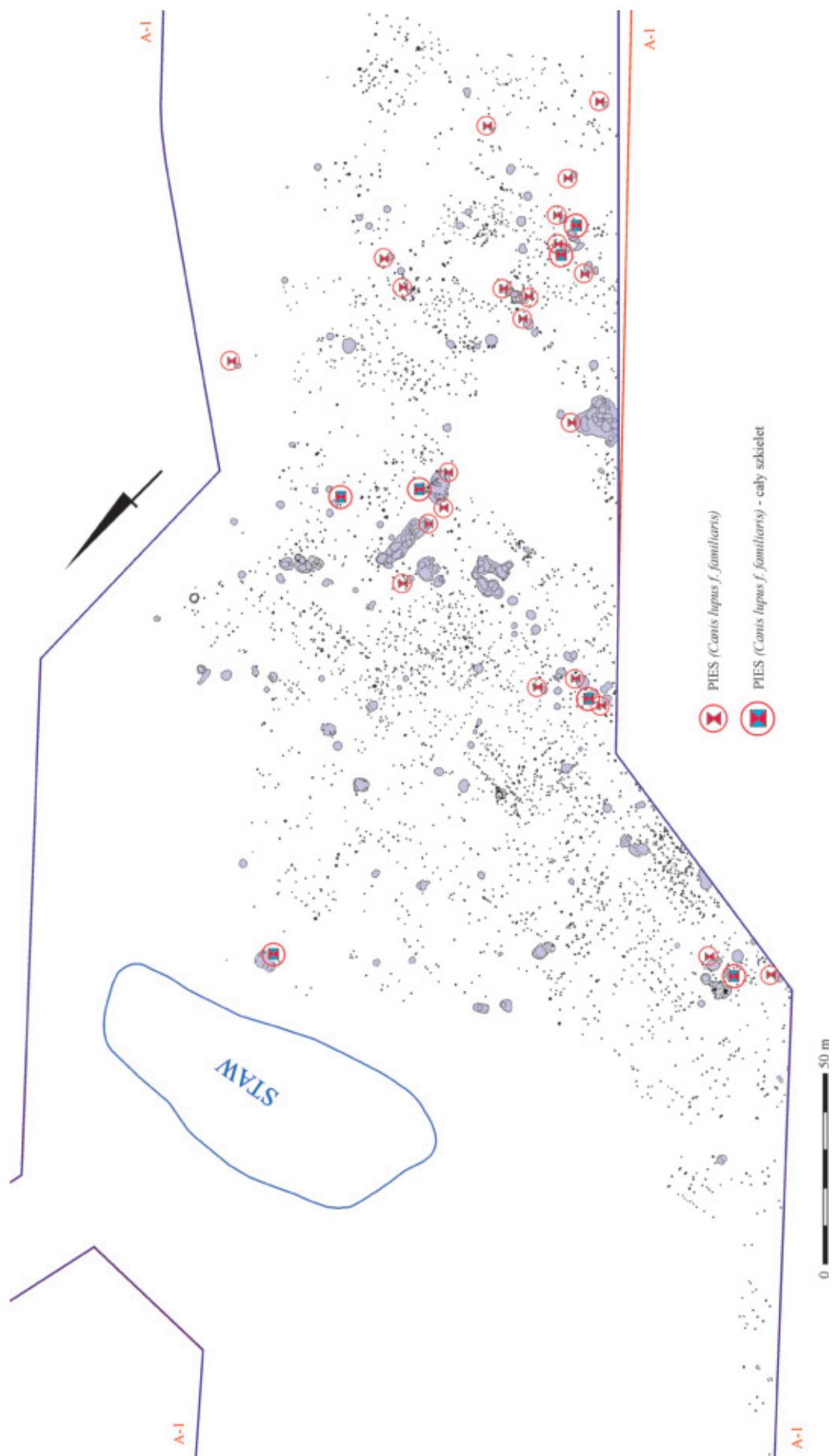
**Ryc. 15.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków konia, owcy i kozy w obiektach kultury przeworskiej (oprac. I. Marchelak).

**Fig 15.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the remains of horse, sheep and goat in the features of the Przeworsk culture (in the study by I. Marchelak).



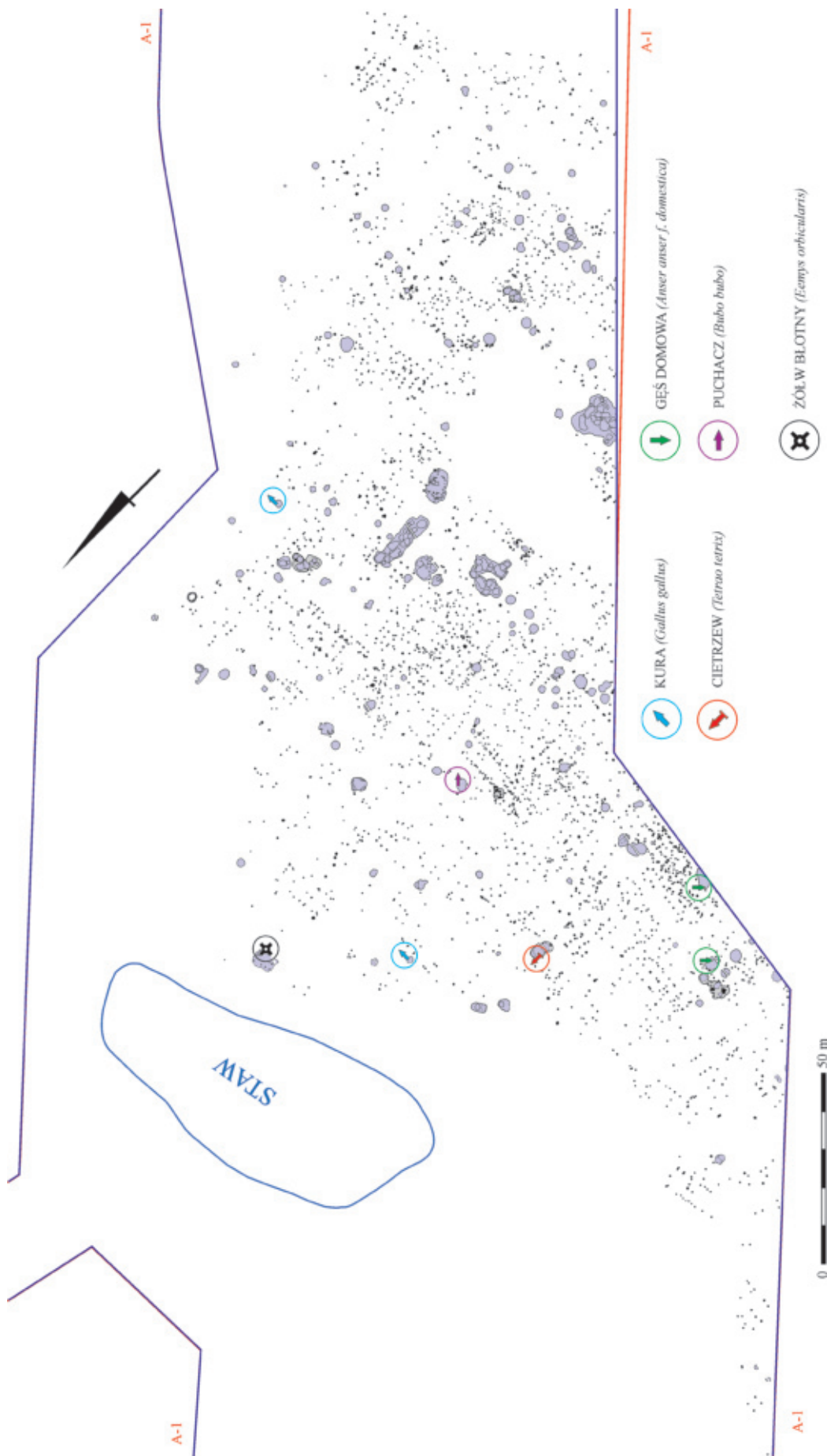
**Ryc. 16.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków jelenia, sarny, zająca, wilka i żbika w obiektach kultury przeworskiej (oprac. I. Marchelak).

**Fig 16.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the remains of red deer, roe deer, hare, wolf and wildcat in the features of the Przeworsk culture (in the study by I. Marchelak).



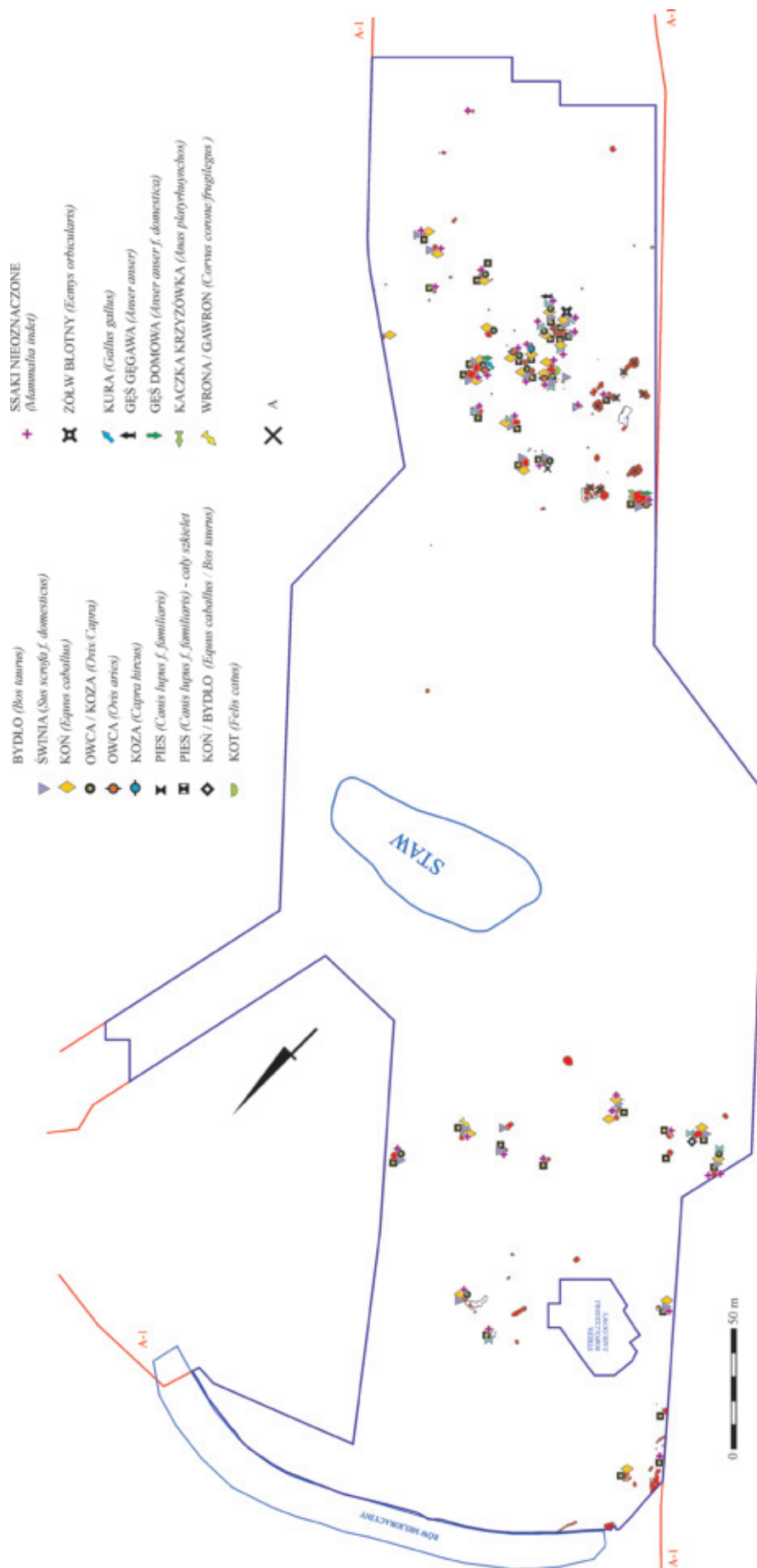
**Ryc. 17.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków psa w obiektach kultury przeworskiej (oprac. I. Marchelak).

**Fig 17.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the remains of dog in the features of the Przeworsk culture (in the study by I. Marchelak).



**Ryc. 18.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków żółwia oraz ptaków w obiektach kultury przeworskiej (oprac. I. Marchelak).

**Fig 18.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the remains of pond tortoise and birds in the features of the Przeworsk culture (in the study by I. Marchelak).



**Ryc. 19.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków zwierzęcych w obiektach późnośredniowiecznych. (oprac. I. Marchelak). A/ obiekty wyłączone z analizy (z materiałem ceramicznym wielokulturowym). **Fig. 19.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the animal remains from the late medieval features (in the study by I. Marchelak). A/ features excluded from the analysis (with multi-cultural archaeological data).

domowej (40%, minimum dwa osobniki w ob. 356 i 1627), kury (15%, pojedynczy osobnik w ob. 356), kaczkę krzyżówkę (pojedyncza kość w ob. 1627) oraz gawrona/wrony (pojedyncza kość, prawdopodobnie przypadkowo znalazła się w osadach). Poza szczątkami ssaków, które – jak w przypadku innych faz osadniczych – były w znacznej przewadze, w materiałach pojawiły się również szczątki żółwia błotnego (pojedynczy fragment pancerza) oraz mięczaków: zatoczka rogowego, zatoczka pospolitego i błotniarki stawowej (wszystkie pochodziły z obiektu 3442), (tabela 1, 3–5; ryc. 1–2). Występowanie żółwia błotnego i mięczaków wskazuje na obecność w otoczeniu stanowiska wolno płynącej rzeki, stawu lub jeziora.

Wśród szczątków ssaków najwięcej było nieoznaczalnych – 58,62% materiału. Najliczniej reprezentowanym z oznaczonych gatunków było bydło (41,92%). Jego szczątki były w przewadze w większości obiektów (ryc. 20). Najczęściej znajdowano fragmenty żuchw i zębów przedstawicieli tego gatunku (tabela 2, 8). Udział grup wiekowych był zróżnicowany, ale podobny do tego z pozostałych okresów osadniczych (tabela 17).

Kolejną, pod względem liczebności, grupę stanowiły szczątki konia (19,32%), (ryc. 21). W obiektach późnośredniowiecznych pojawiło się minimum 28 osobników. Większość ze szczątków należała do koni dojrzałych, ale pojawił się również bardzo stary (20–21 lat), (tabela 2, 19; zestawienie 22). Tak wysoki udział szczątków konia może sugerować wysoki status tego gatunku lub specjalizację w hodowli. Duża liczba osobników dojrzałych, a nawet starych, może także sugerować, że użytkowane gospodarczo konie w celach sanitarnych – po ich śmierci w wieku dojrzałym – chowano.

Trzecią, co do liczebności, grupą z tego okresu była świnia (ryc. 20). Jej szczątki stanowiły 15,34% i były to głównie fragmenty czaszek i żuchw z zębami (tabela 2, 9). Możliwe było określenie wieku 18 osobników: były to zwierzęta młode i bardzo młode, poniżej 2 lat (tabela 18).

Kolejnym gatunkiem ssaka udomowionego był pies (ryc. 22). Jego szczątki stanowiły 13,7% szczątków oznaczalnych. Tak wysoka liczba wynika z dobrego stanu zachowania kompletnych szkieletów. Minimalna liczba osobników w tej fazie osadniczej wynosiła osiem (tabela 2; zestawienie 22). Szczątki psa należały do dorosłych i starych osobników (tabela 23). Podobnie jak w przypadku kultury przeworskiej, występowały tu niemal kompletne szkielety tych zwierząt. Prawdopodobnym jest, że tak jak w przypadku koni, również psy zostały pochowane wyłącznie w celach sanitarnych.

Małe przeżuwacze reprezentowane były przez szczątki owcy (5,15%), owcy/kozy (4,33%) i kozy (0,12%), (tabela 2, ryc. 21). Pośród osobników, których wiek udało się określić, występowały zwierzęta młode (tabela 20, 21).

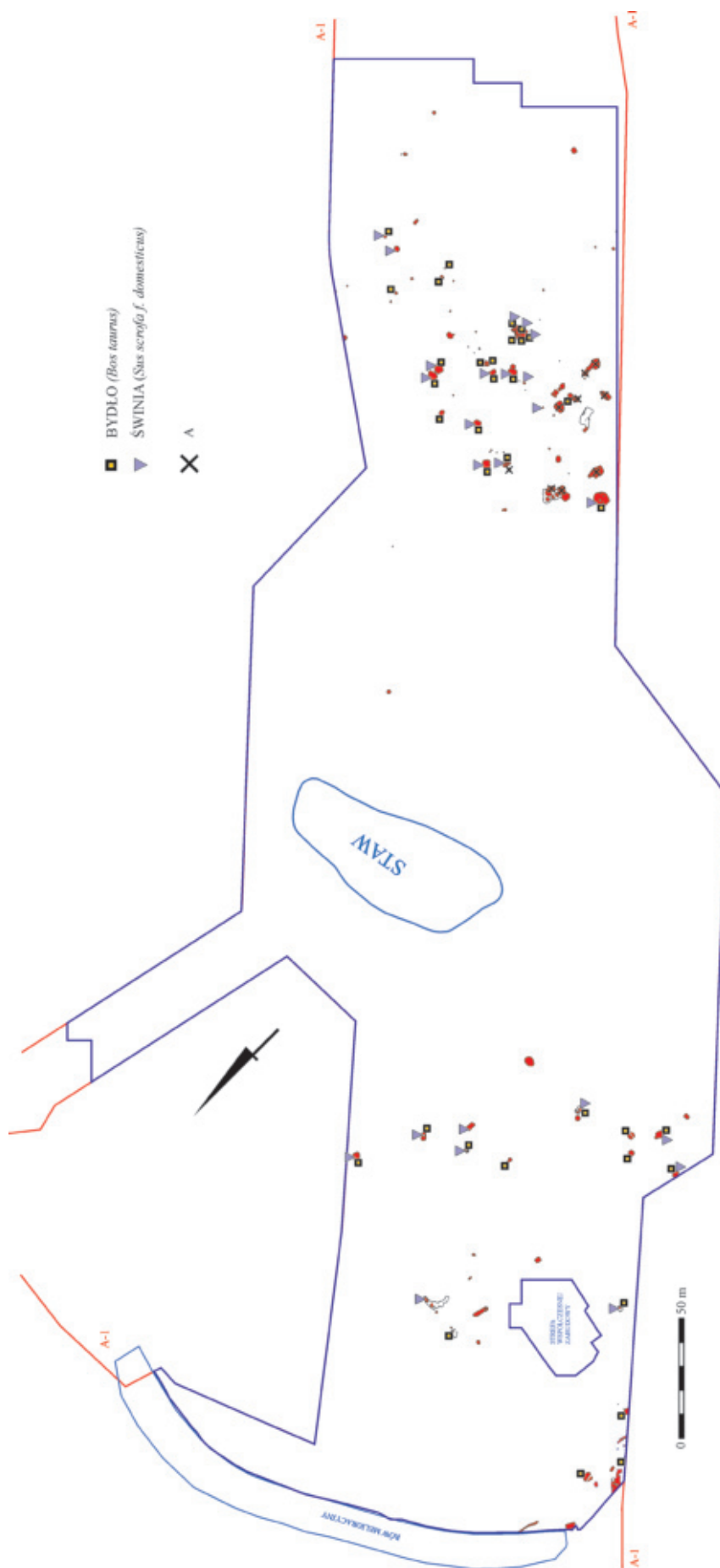
Ostatnim gatunkiem ssaka był kot domowy reprezentowany przez fragment kości przedramienia z obiektu 319.

W podsumowaniu można stwierdzić, że w gospodarce osady na stanowisku nr 3 w Ludwinowie w okresie późnego średniowiecza główną rolę odgrywała hodowla zwierząt – głównie ssaków, ale także i ptactwa (gęś domowa, kura). Dominowało bydło, co jest typowe dla materiałów średniowiecznych ze stanowisk spoza miast. Hodowano i użytkowano także konie i świnie, jednak udział szczątków tego ostatniego gatunku nie był wysoki. Pasterstwo i hodowla owiec oraz kóz miały mniejsze znaczenie, co także jest typowe dla stanowisk z tego okresu (A. Lasota-Moskalewska 2008). Podobnie, jak miało to miejsce w poprzednich okresach, hodowano psy. Po raz pierwszy na stanowisku pojawiają się szczątki kota. W porównaniu do poprzednich faz osadniczych łowiectwo i rybołówstwo straciło swoje znaczenie. Brak w faunie towarzyszącej gatunków leśnych i dziko żyjących wskazuje na postępujące wylesienie i wzrost znaczenia uprawy roli w otoczeniu stanowiska. Występowanie szczątków małych przeżuwaczy świadczy o obecności łąk i pastwisk. Stwierdzenie obecności gęsi gęgawy, kaczkę krzyżówkę i żółwia błotnego oraz mięczaków wodnych świadczy o bliskości rzeki, jeziora lub stawu.

#### OBIEKTY BEZ OKREŚLONEJ KULTURY

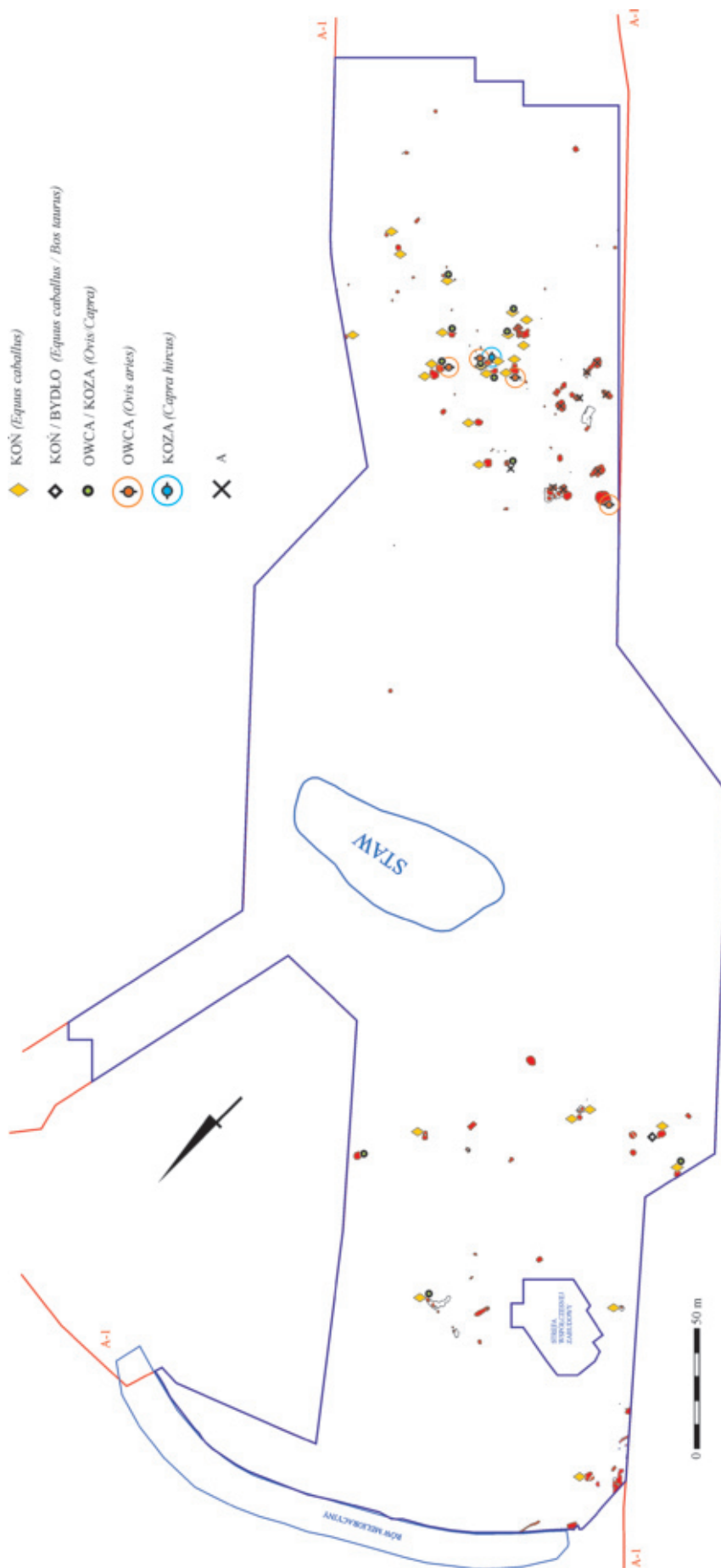
Dla 98 fragmentów kości i zębów nie udało się przyporządkowanie do określonej kultury. W obiektach tych znaleziono głównie szczątki ssaków nieoznaczonych (73,47%). Spośród szczątków oznaczalnych stwierdzono obecność: bydła (69,23%), świnie (3,85%), konia (11,54%) i niedźwiedzia brunatnego (15,8%), (tabela 1, 2).





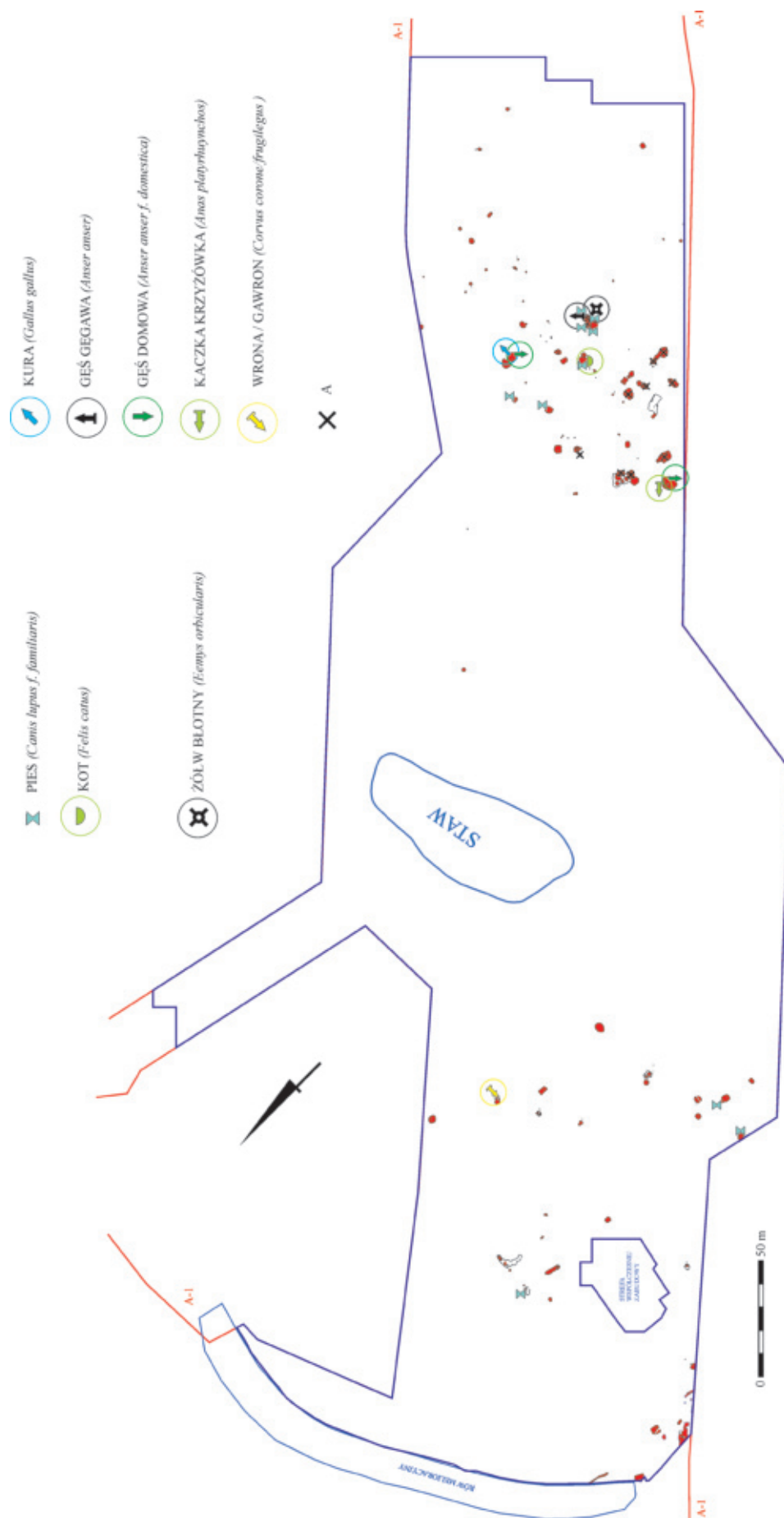
**Ryc. 20.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków bydła i świni w obiektach późnośredniowiecznych (oprac. I. Marchelak). A/ obiekty wyłączone z analizy (z materiałem ceramicznym wielokulturowym).

**Fig. 20.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the cattle and pig remains from the late medieval features (in the study by I. Marchelak). A/ features excluded from the analysis (with multi-cultural archaeological data).



**Ryc. 21.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków konia, owcy i kozy w obiektach późnośredniowiecznych. (oprac. I. Marchelak). A/ obiekty wyłączone z analizy (z materiałem ceramicznym wielokulturowym).

**Fig. 21.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the horse, sheep and goat remains from the late medieval features (in the study by I. Marchelak). A/ features excluded from the analysis (with multi-cultural archaeological data).



**Ryc. 22.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk szczątków psa, kota, żółwia i ptaków w obiektach późnośredniowiecznych (oprac. I. Marchelak). A/ obiekty wyłączone z analizy (z materiałem ceramicznym wielokulturowym).

**Fig. 22.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the dog, cat, pond tortoise and birds remains from the late medieval features (in the study by I. Marchelak). A/ features excluded from the analysis (with multi-cultural archaeological data).

## Wnioski

Szczątki kostne zwierząt znalezione na obszarze stanowiska 3 w Ludwinowie, pow. Włocławek, pochodzą głównie z okresu neolitu, kultury przeworskiej i późnego średniowiecza. Analiza archeozoologiczna wykazała, że ludność zamieszkująca stanowisko w tych okresach prowadziła stosunkowo dobrze rozwiniętą hodowlę zwierząt i uprawę roli. W większości faz osadniczych, z wyjątkiem okresu kultury lendzielskiej (gr. brzesko-kujawska), wśród szczątków ssaków dominowało bydło (ryc. 1, 2). W tym zaznaczył się bardzo duży udział szczątków świni, choć przewaga osobników tego gatunku nad innymi ssakami udomowionymi pojawiła się tylko w pięciu obiektach z tego okresu. W okresie późnego średniowiecza hodowla bydła miała największe znaczenie. W większości faz osadniczych występowała określona struktura wiekowa stad, w których dominowały osobniki w wieku ok. 2,5–5 lat, będące w czasie wymiany uzębienia. Świadczy o świadomej hodowli, która pozwalała na reprodukcję stada i wykorzystanie walorów przyżyciowych tego gatunku. Na wyjątkowe znaczenie bydła w epoce neolitu wskazują pochówki tego gatunku datowane na okres kultury amfor kulistych. Były to pochówki pięciu lub sześciu samców. W najciekawszym z tych obiektów (ob. 1594) pojawiły się dwa osobniki (jeden młody, drugi dojrzały) pozbawione odcinków szyjnych kręgosłupa i głowy, co jest dość nietypowe dla tej kultury.

Udział szczątków konia był stosunkowo duży w okresie kultury przeworskiej i w późnym średniowieczu. Świadczyć to może o istotnej roli tego gatunku w gospodarce lub wykorzystywaniu go jako zwierzęcia ofiarnego. W okresie kultury przeworskiej tak wysoki udział konia mógł być spowodowany względami kulturowymi (wykorzystanie konia jako zwierzęcia ofiarnego). Na większości stanowisk z tych okresów na ziemiach polskich udział szczątków tego gatunku był mniejszy (A. Gręzak, B. Kurach 1996, B. Laprus-Madej 2000, A. Lasota-Moskalewska 2005, 2008). Szczątki konia wykorzystywano także do wyrobu płóz, łyżew lub sanek.

Szczątki świni występowały w prawie wszystkich fazach i, za wyjątkiem okresu kultury lendzielskiej (gr. brzesko-kujawska), ich udział był mniejszy niż bydła (ryc. 1–2). Zgodnie z obserwacjami innych stanowisk archeologicznych z obszaru Polski, mniejszy udział świni niż bydła jest bardzo często zauważalny (A. Gręzak, B. Kurach 1996, R. Grygiel 2008, B. Laprus-Madej 2000, A. Lasota-Moskalewska 2005, 2008). W hodowli było obecnych dużo osobników młodych, co świadczy o nastawieniu na uzyskanie przede wszystkim dobrej jakości mięsa, a mniejszej ilości słoniny czy skóry. Występowały tu fragmenty kości ramieniowej z otworem nadbłoczkowym w nasadzie dalszej, co wskazuje na „prymitywną” formę dziczą tego gatunku, która mogła być trzymana w stanie półwolnym (A. Lasota-Moskalewska 2005, 2008).

Większość szczątków małych pasterogich, których przynależność gatunkową udało się określić, należała do owcy. Oprócz szczątków owcy znaleziono także nieliczne szczątki kozy i owcy/kozy. W starszych okresach osadniczych pasterstwo miało większe znaczenie niż w późnym średniowieczu (A. Lasota-Moskalewska 2005, 2008).

Szczątki psa występowały w okresie neolitu, kultury łużyckiej, kultury grobów kloszowych, przeworskiej i w późnym średniowieczu (ryc. 1, 2). Jak wspomniano powyżej, na uwagę zasługują szczątki przypisywane kulturze przeworskiej, mogące być ofiarami zakładzinowymi. Takie ofiary były często spotykane na ziemiach polskich (A. Lasota-Moskalewska 2008).

W okresie późnego średniowiecza odnotowano występowanie kota.

W okresie neolitu, kulturze łużyckiej i przeworskiej bardzo dużą rolę w gospodarce odgrywało łowiectwo, rybołówstwo i zbieractwo. Polowano na dzikie ssaki, zarówno kopytne, jak i drapieżne oraz na ptaki, gady i ryby. Wykorzystywano ich mięso i skóry oraz poroża i kości, z których wyrabiano przedmioty użytkowe. Znalezione w obiektach kultury lendzielskiej (gr. brzesko-kujawska) i kultury przeworskiej szczątki zówia błotnego mogą również świadczyć o wykorzystaniu go jako ofiary zakładzinowej. Należy zaznaczyć, że zbierano i wykorzystywano zrzucone poroża, oprócz tych pochodzących od zwierząt upolowanych.

Na podstawie przedstawionych wyników można także określić, że w badanych fazach w otoczeniu stanowiska występowały tereny otwarte z polami uprawnymi i łąkami. Także liczne były lasy, na co wskazuje obecność szczątków dzikich ssaków i ptaków, przy czym można stwierdzić, że areał lasów zmniejszył

się w okresie średniowiecza. Szczątki zwierząt związanych ze środowiskiem wodnym wskazują na obecność dużego zbiornika wodnego o charakterze wolno płynącej rzeki, jeziora lub stawu.

Należy podkreślić, że uzyskane informacje wskazują na dość duże znaczenie stanowiska nr 3 w Ludwinowie dla poznania historii zasiedlenia i rozwoju gospodarki człowieka na ziemiach polskich.

#### PODZIĘKOWANIA

Pragniemy serdecznie podziękować Pani dr hab. Teresie Tomek z Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt NAN w Krakowie, za oznaczenie szczątków ptaków i pomoc w analizach.

#### LITERATURA

- Abłamowicz R., Kubiak H.**, 1999, *Analiza osteologiczna szczątków zwierzęcych z cmentarzysk kultury łużyckiej z dorzecza Odry i Wisły*, Katowice.
- Bocheński Z., Lasota-Moskalewska A., Bocheński Z., Tomek T.**, 2000, *Podstawy archeozoologii. Ptaki*, Warszawa.
- Driesch A, von den**, 1976, *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Peabody Museum Bulletin, t. 1.
- Gręzak A., Kurach B.**, 1996, *Konsumpcja mięsa w średniowieczu oraz czasach nowożytnych na terenie obecnych ziem Polski w świetle danych archeologicznych*, APolski, t. 41, 1–2, s. 139–167.
- Grygiel R.**, 2008, *Środkowy neolit. Grupa brzesko – kujawska kultury lendzielskiej*, [w:] *Neolit i początki epoki brązu w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osonek*, t. 2, cz. 3, Łódź.
- Laprus-Madej B.**, 2000, *Podstawy konsumpcji mięsa w neolicie na terenie ziem polskich*, Studia i Materiały Archeologiczne, t. 32, s. 89–120.
- Lasota-Moskalewska A.**, 2005, *Zwierzęta udomowione w dziejach ludzkości*, Warszawa.
- 2008, *Archeozoologia. Ssaki*, Warszawa.
- Makowiecki D.**, 2003, *Historia ryb i rybołówstwa w holocenie na Niżu Polskim w świetle badań archeoichtiologicznych*, Poznań.

#### LUDWINOWO, SITE 3, DISTRICT OF WŁOCŁAWEK, PROVINCE OF KUYAVIA-ANIMAL BONE REMAINS FROM THE MULTI-CULTURAL SITE AT LUDWINOWO, SITE 3, DISTRICT OF WŁOCŁAWEK, PROVINCE OF KUYAVIA-POMERANIA

#### Summary

20663 bone remains underwent archaeozoological analysis, obtained during excavation works on site 3 at Ludwinowo. The major part comes from settlement phases connected with the Przeworsk culture (8274 animal remains), the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture (4662 animal remains) and the Globular Amphora culture (3383 animal remains). These were mainly post-consumption remains. However, the Neolithic and Przeworsk culture features also contained semi-product and the remains of everyday objects made of bone and antler. The material was dominated by the remains of mammals, mostly domesticated ones. Bones of wild animals were quite numerous in the features of the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture (red deer, roe deer, boar, bear and fox). They could be also found in smaller quantity in the features of the Funnel-Beaker culture (red deer), Globular Amphora culture (red deer and bear), Lusatian culture (red deer and wisent/aurochs) and the Przeworsk culture (red deer, roe deer, hare, wolf, wild cat). Apart from mammal remains, we could also

unearth the bones of birds, fish, elements of a skeleton of a pond tortoise and shell fragments of freshwater molluscs. They were found in features of the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture, Przeworsk culture, and the late Middle Ages. The character of the animal remains found on the site attests a deliberate and well-developed breeding of domesticated animals by its dwellers, in all settlement phases. It was supplemented by hunting and occasionally fishing, particularly in the oldest periods. The excavations also revealed traces of special treatment of animals by some cultural groups, inhabiting the area. Above all, we should enumerate finds from the Globular Amphora culture, i.e. cattle burials. Three such graves have been unearthed. They contained large male animals, in one case with their heads severed, and in the other placed one on top of the other, which is quite unique for this culture. Animal burial rites are also visible in complete burials of dogs, found in features of the Przeworsk culture, which implies that these may have been foundation offerings.

Tabela 1. Wykaz szczątków ssaków

	SSAKI NIEOZNACZONE		BYDŁO	ŚWINIA	KOŃ	OWCA/KOZA	OWCA	KOZA	PIES	KOT	JELEŃ	SARNA	ZAJĄC	DZIK	WILK	ZBIK	NIEDŹWIEDŹ	LIS	BYDŁO/TUR	ZUBR/TUR	PARZYSTOKO- PYTNE	KOPYTNE	OWCA/KOZA/ SARNA	KOŃ/BYDŁO	RAZEM
	N	%																							
neolit	N	35	-	-	44	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
	%	43,75%	-	-	55,00%	-	-	-	-	-	1,25%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KCWR	N	155	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215
	%	72,09%	27,91%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KCWK	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%
KL (gr. brzesko-kujawska)	N	3523	183	274	22	100	83	23	-	-	245	19	-	5	-	-	30	11	1	-	2	4	-	7	4634
	%	76,03%	3,95%	5,91%	0,47%	2,20%	1,79%	0,50%	-	-	5,29%	0,41%	-	0,11%	-	-	0,65%	0,24%	0,02%	-	0,04%	0,09%	-	0,15%	-
KPL	N	1083	298	42	-	1	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	1445
	%	74,95%	20,62%	2,91%	-	0,07%	-	-	-	-	0,83%	-	-	-	-	-	-	-	0,62%	-	-	-	-	-	-
KAK	N	1003	2312	-	34	2	25	1	-	-	5	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3383
	%	29,65%	68,34%	-	1,01%	0,06%	0,74%	0,03%	-	-	0,15%	-	-	-	-	-	0,03%	-	-	-	-	-	-	-	-
KŁ	N	220	24	1	11	2	4	1	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	280
	%	78,57%	8,57%	0,36%	3,93%	0,71%	1,43%	0,36%	-	-	5,36%	-	-	-	-	-	-	-	-	0,36%	-	-	-	-	-
Kpomi/KGK	N	42	11	4	-	2	2	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
	%	60,87%	15,94%	5,80%	-	2,90%	2,90%	11,59%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KP	N	4336	1389	854	349	66	228	13	821	-	45	2	1	-	14	6	-	-	-	-	1	-	-	119	8244
	%	52,60%	16,85%	10,36%	4,23%	0,80%	2,77%	0,16%	9,96%	-	0,55%	0,02%	0,01%	-	0,17%	0,07%	-	-	-	-	0,01%	-	-	1,44%	-
późne średniowiecze	N	1214	358	131	165	37	44	1	117	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2071
	%	58,62%	17,29%	6,33%	7,97%	1,79%	2,12%	0,05%	5,65%	0,05%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10%	-
?	N	72	18	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	98
	%	73,47%	18,37%	1,02%	3,06%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,08%	-	-	-	-	-	-	-	-
RAZEM	N	11683	4653	1307	628	248	403	97	971	1	323	21	1	5	14	6	35	11	10	1	3	5	1	129	20556
	%	56,83%	22,64%	6,36%	3,06%	1,21%	1,96%	0,47%	4,72%	0,005%	1,57%	0,10%	0,005%	0,02%	0,07%	0,03%	0,17%	0,05%	0,05%	0,005%	0,01%	0,02%	0,005%	0,63%	-

Tabela 2. Ssaki oznaczalne

		BYDŁO	ŚWINIA	KOŃ	OWCA/KOZA	OWCA	KOZA	PIES	JELŃ	SARNA	ZAJĄC	DZIK	ŻUBR/TUR	WILK	ŻBIK	KOT	NIEDŹWIEDŹ	LIS	RAZEM
neolit	N	-	-	44	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45
	%	-	-	97,78%	-	-	-	-	2,22%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KCWR	N	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
	%	100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kl (gr.brzesko-kujawska)	N	183	274	22	102	100	83	23	245	19	-	5	-	-	-	-	30	11	1097
	%	16,68%	24,98%	2,01%	9,30%	9,12%	7,57%	2,10%	22,33%	1,73%	-	0,46%	-	-	-	-	2,73%	1,00%	-
KPL	N	298	42	-	1	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	353
	%	84,42%	11,90%	-	0,28%	-	-	-	3,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KAK	N	2312	-	34	2	25	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2380
	%	97,14%	-	1,43%	0,08%	1,05%	-	0,04%	0,21%	-	-	-	-	-	-	-	0,04%	-	-
KŁ	N	24	1	11	2	4	-	1	15	-	-	-	1	-	-	-	-	-	59
	%	40,68%	1,69%	18,64%	3,39%	6,78%	-	1,69%	25,42%	-	-	-	1,69%	-	-	-	-	-	-
Kpomi/KGK	N	11	4	-	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27
	%	40,74%	14,81%	-	7,41%	7,41%	-	29,63%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KP	N	1389	854	349	66	228	13	821	45	2	1	-	-	14	6	-	-	-	3788
	%	36,67%	22,54%	9,21%	1,74%	6,02%	0,34%	21,67%	1,19%	0,05%	0,03%	-	-	0,37%	0,16%	-	-	-	-
późne średniowiecze	N	358	131	165	37	44	1	117	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	854
	%	41,92%	15,34%	19,32%	4,33%	5,15%	0,12%	13,70%	-	-	-	-	-	-	-	0,12%	-	-	-
?	N	18	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	26
	%	69,23%	3,85%	11,54%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,38%	-	-
RAZEM	N	4653	1307	628	248	403	97	971	323	21	1	5	1	14	6	1	35	11	8725
	%	53,33%	14,98%	7,20%	2,84%	4,62%	1,11%	11,13%	3,70%	0,24%	0,01%	0,06%	0,01%	0,16%	0,07%	0,01%	0,40%	0,13%	-

Tabela 3. Wykaz szczątków ptaków

		KURA	CIETRZEW	GĘŚ GĘGAWA	GĘŚ DOMOWA	KACZKA KRZYŻÓWKA	GAWRON/ WRONA	BATALION	PUCHACZ	RAZEM
KL (gr. brzesko-kujawska)	N	–	3	–	2	–	–	1	–	6
	%	–	50,00%	–	33,33%	–	–	16,67%	–	
KP	N	2	1	–	7	–	–	–	1	11
	%	18,18%	9,09%	–	63,64%	–	–	–	9,09%	
późne średniowiecze	N	3	–	2	8	1	6	–	–	20
	%	15,00%	–	10,00%	40,00%	5,00%	30,00%	–	–	
RAZEM		5	4	2	17	1	6	1	1	37

Tabela 4. Wykaz szczątków bezkręgowców

	GĄBK JURAJSKIE	ZATOCZEK ROGOWY	ZATOCZEK POSPOLITY	BŁOTNIARKA STAWOWA	RAZEM
KL (gr. brzesko-kujawska)	–	5	–	–	5
KP	1	–	–	–	1
późne średniowiecze	–	12	1	15	28
RAZEM	1	17	1	15	34

Tabela 5. Wykaz szczątków gadów

	żółw błotny
KL (gr. brzesko-kujawska)	16
KP	15
późne średniowiecze	1
RAZEM	32

Tabela 6. Wykaz szczątków ryb

	JESIOTR	SUM	SZCZUPAK	KARPIOWATE	RAZEM
KL (gr. brzesko-kujawska)	–	–	–	1	1
KP	1	1	1	–	3

Tabela 7. Wykaz szczątków ssaków z okresu kultury lużyckiej

		SSAKI NIEOZNACZONE	BYDŁO	ŚWINIA	KOŃ	OWCA/KOZA	OWCA	PIES	JELEŃ	OWCA/KOZA   SARNA	RAZEM
młodszy okres epoki brązu	N	87	13	–	–	–	–	1	14	1	116
	%	75,00%	11,21%	–	–	–	–	0,86%	12,07%	0,86%	
późna epoka brązu / okres halsztacki	N	133	11	1	11	2	4	–	1	–	163
	%	81,60%	6,75%	0,61%	6,75%	1,23%	2,45%	–	0,61%	–	



Tabela 8. Elementy szkieletu bydła

	CZASZKI I MOZDŻENIE		ZUCHWA	ZĘBY	KRĘGI	ŻEBRA	ŁOPATKA	RAMIĘ	PRZEDRAMIĘ	ŚRODRĘCZE	NADGARSTEK	MIEDNICA	UDO	PODUDZIE	STĘP	PALCZKI	ŚRODRĘCZE/ ŚRODSTOPIE	KOZROBNIONE FRAGMENTY SZKIELETU	RAZEM
	N	%																	
KCWR	N			55	1	1				1						2			60
	%			91,67%	1,67%	1,67%				1,67%						3,33%			
K(Lgr. brzesko-kujawska)	N		13	42	1	1	3	27	6	8	4	9	6	10	13	36	1		183
	%	1,64%	7,10%	22,95%	0,55%	0,55%	1,64%	14,75%	3,28%	4,37%	2,19%	4,92%	3,28%	5,46%	7,10%	19,67%	0,55%		
KPL	N		36	38	14		9	49	12	3		16	9	6	15	7	5	7	298
	%	24,16%	12,08%	12,75%	4,70%		3,02%	16,44%	4,03%	1,01%		5,37%	3,02%	2,01%	5,03%	2,35%	1,68%	2,35%	
KAK	N		2	62	46		4	34	18	37	22	23	62	38	30	44	1	1852	2312
	%	1,60%	0,09%	2,68%	1,99%		0,17%	1,47%	0,78%	1,60%	0,95%	0,99%	2,68%	1,64%	1,30%	1,90%	0,04%	80,10%	
KŁ	N		3	3				7	3	1			2		2	2			24
	%	4,17%	12,50%					29,17%	12,50%	4,17%			8,33%		8,33%	8,33%			
KGK	N									7				1	3				11
	%									63,64%				9,09%	27,27%				
KP	N		191	175	138	28	22	102	90	62	5	69	32	42	47	39	2	85	1389
	%	18,72%	13,75%	12,60%	9,94%	2,02%	1,58%	7,34%	6,48%	4,46%	0,36%	4,97%	2,30%	3,02%	3,38%	2,81%	0,14%	6,12%	
późne średniowiecze	N		213	44	3		8	9	3	9	2	16	12	23	7	5	3	1	358
	%		59,50%	12,29%	0,84%		2,23%	2,51%	0,84%	2,51%	0,56%	4,47%	3,35%	6,42%	1,96%	1,40%	0,84%	0,28%	
RAZEM	N		3	3	2			2				2	2	3		1			18
	%		16,67%	16,67%	11,11%			11,11%				11,11%	11,11%	16,67%		5,56%			
RAZEM	N		373	422	205	30	46	230	132	128	33	135	125	123	117	136	12	1945	4653
	%	8,02%	9,91%	9,07%	4,41%	0,64%	0,99%	4,94%	2,84%	2,75%	0,71%	2,90%	2,69%	2,64%	2,51%	2,92%	0,26%	41,80%	

Tabela 9. Elementy szkieletu świni

	RAZEM	CZASZKI	ZUCHWA	ZĘBY	KRĘGI	ZĘBRA	ŁOPATKA	RAMIĘ	PRZEDRAMIĘ	ŚRÓDRĘCZE	MIEDNICA	UDO	PODUDZIE	ŚRÓDSTOPIE	PALICZKI	ŚRÓDRĘCZE/ ŚRÓDSTOPIE	ROZROBNIONE FRAGMENTY KOŚCI	RAZEM
KL (gr. brzesko-ku- jawskie)	N	56	42	32	9	1	6	11	23	12	9	19	15	7	22	10	-	274
	%	20,44%	15,33%	11,68%	3,28%	0,36%	2,19%	4,01%	8,39%	4,38%	3,28%	6,93%	5,47%	2,55%	8,03%	3,65%	-	
RPL	N	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	33	42
	%	-	7,14%	9,52%	-	-	-	-	-	-	-	2,38%	2,38%	-	-	-	78,57%	
KŁ	N	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
KGK	N	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	%	-	-	75,00%	25,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
KP	N	40	93	75	73	16	22	24	21	1	17	14	11	1	17	27	402	854
	%	4,68%	10,89%	8,78%	8,55%	1,87%	2,58%	2,81%	2,46%	0,12%	1,99%	1,64%	1,29%	0,12%	1,99%	3,16%	47,07%	
późne średniowiecze	N	35	28	48	1	1	2	3	3	-	1	2	3	1	3	-	-	131
	%	26,72%	21,37%	36,64%	0,76%	0,76%	1,53%	2,29%	2,29%	-	0,76%	1,53%	2,29%	0,76%	2,29%	-	-	
RAZEM	N	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	%	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
RAZEM	N	131	167	162	85	18	30	38	47	13	27	36	30	9	42	37	435	1307
	%	10,02%	12,78%	12,39%	6,50%	1,38%	2,30%	2,91%	3,60%	0,99%	2,07%	2,75%	2,30%	0,69%	3,21%	2,83%	33,28%	

Tabela 10. Elementy szkieletu konia

		CZASZKI	ŻUCHWA	ZĘBY	KRĘGI	ZĘBRA	ŁOPATKA	RAMIĘ	PRZEDRAMIĘ	ŚRÓDRĘCZE	NADGARSTEK	MIEDNICA	UDO	PODUDZIE	STĘP	PALCZKI	ŚRÓDRĘCZE/ ŚRÓDSTOPIE	RAZEM
neolit	N	-	43	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	44
	%	-	97,73%	-	-	-	-	-	2,27%	-	-	-	-	-	-	-	-	
KL (gr. brzesko-kujawska)	N	-	-	3	2	1	1	5	3	1	1	-	-	1	-	4	-	22
	%	-	-	13,64%	9,09%	4,55%	4,55%	22,73%	13,64%	4,55%	4,55%	-	-	4,55%	-	18,18%	-	
KAK	N	-	1	2	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	1	1	-	34
	%	-	2,94%	5,88%	-	-	-	-	-	85,29%	-	-	-	-	2,94%	2,94%	-	
KL	N	-	-	5	2	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	11
	%	-	-	45,45%	18,18%	-	9,09%	-	27,27%	-	-	-	-	-	-	-	-	
KP	N	147	21	62	2	-	11	9	18	7	-	10	8	6	11	11	26	349
	%	42,12%	6,02%	17,77%	0,57%	-	3,15%	2,58%	5,16%	2,01%	0,00%	2,87%	2,29%	1,72%	3,15%	3,15%	7,45%	
późne średniowiecze	N	8	39	19	6	-	7	5	25	7	7	8	5	9	4	19	1	165
	%	4,85%	23,64%	11,52%	3,64%	-	4,24%	3,03%	15,15%	4,24%	4,24%	4,85%	3,03%	5,45%	2,42%	11,52%	0,61%	
RAZEM	N	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	3
	%	-	-	33,33%	-	-	-	-	-	-	-	33,33%	-	33,33%	-	-	-	
RAZEM	N	155	104	92	12	1	20	19	50	44	8	19	13	17	16	35	27	628
	%	24,68%	16,56%	14,65%	1,91%	0,16%	3,18%	3,03%	7,96%	7,01%	1,27%	3,03%	2,07%	2,71%	2,55%	5,57%	4,30%	

Tabela 11. Elementy szkieletu owcy/kozy

	CZASZKI I MOZDZENIE	ŻUCHWA	ZĘBY	KRĘGI	ZĘBRA	ŁOPATKA	KAMIĘ	PRZEDRAMIĘ	ŚRÓDRĘCZE	MIEDNICA	UDO	PODZIE	ŚRÓSTOPIE	PALICZKI	ŚRÓDRĘCZE/ ŚRÓSTOPIE	RAZEM
KL (gr. bizesko-kujawska)	N	15	18	12	-	2	2	4	2	2	7	7	2	6	1	102
	%	14,71%	17,65%	11,76%	-	1,96%	1,96%	3,92%	1,96%	1,96%	6,86%	6,86%	1,96%	5,88%	0,98%	
KPL	N	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	%	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
KAK	N	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	%	50%	50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
KŁ	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	-	-	
Kpomi/KGK	N	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	%	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
KP	N	8	10	-	1	2	7	6	-	-	1	5	3	1	2	66
	%	12,12%	15,15%	-	1,52%	3,03%	10,61%	9,09%	-	-	1,52%	7,58%	4,55%	1,52%	3,03%	
późne średniowiecze	N	1	3	-	-	-	1	2	2	-	-	3	6	-	2	37
	%	2,70%	8,11%	-	-	-	2,70%	5,41%	5,41%	-	-	8,11%	16,22%	-	5,41%	
RAZEM	N	31	58	12	1	4	10	12	4	2	8	15	13	7	5	248
	%	12,50%	12,10%	4,84%	0,40%	1,61%	4,03%	4,84%	1,61%	0,81%	3,23%	6,05%	5,24%	2,82%	2,02%	

Tabela 12. Elementy szkieletu owcy

	CZASZKI I MOZDŻENIE		ZUCHWA	ZĘBY	KRĘGI	ZĘBRA	ŁOPATKA	RAMIĘ	PRZEDRAMIĘ	ŚRÓDRĘCZE	NADGARSTEK	MIEDNICA	UDO	PODUDZIE	STĘP	PALICZKI	ŚRÓDRĘCZE/ŚRÓDSTOPIE	ROZDRABNIONE FRAGMENTY KOŚCI	RAZEM
	N	%																	
KL (gr. brzesko-kujawska)	6		7	18	2	-	4	7	12	11	-	-	5	8	13	7	-	-	100
		6,0%	7,0%	18,0%	2,0%	-	4,0%	7,0%	12,0%	11,0%	-	-	5,0%	8,0%	13,0%	7,0%	-	-	
KAK	-		1	9	-	-	1	2	1	-	-	2	3	3	2	-	1	-	25
		-	4,0%	36,0%	-	-	4,0%	8,0%	4,0%	-	-	8,0%	12,0%	12,0%	8,0%	-	4,0%	-	
KŁ	-		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	4
		-	-	-	-	-	-	25%	-	-	-	-	50%	-	25%	-	-	-	
Kpomi/KGK	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
		-	50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50%	-	-	-	-	-	
KP	41		20	34	4	3	2	4	6	10	3	6	7	8	-	14	-	66	228
		17,98%	8,77%	14,91%	1,75%	1,32%	0,88%	1,75%	2,63%	4,39%	1,32%	2,63%	3,07%	3,51%	-	6,14%	-	28,95%	
późne średniowiecze	14		8	12	-	-	1	1	4	2	-	-	-	-	1	1	-	-	44
		31,82%	18,18%	27,27%	-	-	2,27%	2,27%	9,09%	4,55%	-	-	-	-	2,27%	2,27%	-	-	
RAZEM	61		37	73	6	3	8	15	23	23	3	8	18	19	17	22	1	66	403
		15,14%	9,18%	18,11%	1,49%	0,74%	1,99%	3,72%	5,71%	5,71%	0,74%	1,99%	4,47%	4,71%	4,22%	5,46%	0,25%	16,38%	

Tabela 13. Elementy szkieletu kozy

	CZASZKI		ZUCHWA	ZĘBY	KOPATKA	RAMIĘ	PRZEDRAMIĘ	ŚRÓDRĘCZE	MIEDNICA	UDO	PODUDZIE	ŚRÓDSTOPIE	STĘP	PALICZKI	RAZEM
	N	%	l3	23	2	4	5	6	-	2	8	2	7	1	88
KL (gr. brzesko-kujawska)			15,66%	27,71%	2,41%	4,82%	6,02%	7,23%	-	2,41%	9,64%	2,41%	8,43%	1,20%	
	%														
KP			-	-	1	-	2	2	2	1	-	-	2	1	13
	%		-	-	7,69%	-	15,38%	15,38%	15,38%	7,69%	-	-	15,38%	7,69%	
	N		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	%		100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
poźne średniowiecze			l3	23	3	4	7	8	2	3	8	2	9	2	97
	%		l3,40%	23,71%	3,09%	4,12%	7,22%	8,25%	2,06%	3,09%	8,25%	2,06%	9,28%	2,06%	
RAZEM															
	%														

Tabela 14. Elementy szkieletu psa

	CZASZKI		ZUCHWA	ZĘBY	KRĘGI	ZEBRA	KOPATKA	RAMIĘ	PRZEDRAMIĘ	ŚRÓDRĘCZE	NADGARSTEK	MIEDNICA	UDO	PODUDZIE	STĘP	PALICZKI	ŚRÓDRĘCZE/ŚRÓDSTOPIE	KOZDRONIONE FRAGMENTY KOŚCI	OS PENIS	RAZEM	
	N	%	4	4	-	-	-	2	4	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	23	
KL (gr. brzesko-kujawska)			17,39%	17,39%	-	-	-	8,70%	17,39%	4,35%	-	-	4,35%	4,35%	-	-	-	-	-	-	
	%																				
KAK			-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	%		-	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
KL			-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	
KAK			-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
	%		-	-	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
KP			30	31	116	201	20	16	25	-	1	16	17	15	7	2	47	176	2	821	
	%		3,65%	3,78%	14,13%	24,48%	2,44%	1,95%	3,05%	-	0,12%	1,95%	2,07%	1,83%	0,85%	0,24%	5,72%	21,44%	0,24%		
poźne średniowiecze			9	13	25	-	3	2	7	-	-	-	2	2	-	-	-	50	-	-	117
	%		7,69%	11,11%	21,37%	-	2,56%	1,71%	5,98%	-	-	-	1,71%	1,71%	-	-	-	42,74%	-	-	
RAZEM			43	48	141	209	23	21	36	1	1	17	20	18	7	2	47	226	2	971	
	%		4,43%	4,94%	14,52%	21,52%	2,37%	2,16%	3,71%	0,10%	0,10%	1,75%	2,06%	1,85%	0,72%	0,21%	4,84%	23,27%	0,21%		

Tabela 15. Elementy szkieletu jelenia

		POROŻE	CZASZKI	ŻUCHWA	ZĘBY	KRĘGI	RAMIĘ	ŚRÓDRĘCZE	NADGARSTEK	UDO	PODUDZIE	ŚRÓDSTOPIE	STĘP	PALICZKI	RAZEM
neolit	N	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
	%	100,00%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
KL (gr. brzesko-kujawska)	N	228	13	–	1	1	–	–	–	–	–	1	1	–	245
	%	93,06%	5,31%	–	0,41%	0,41%	–	–	–	–	–	0,41%	0,41%	–	
KPL	N	12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	12
	%	100,00%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
KAK	N	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5
	%	100,00%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Kł	N	14	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	15
	%	93,33%	–	–	–	–	–	6,67%	–	–	–	–	–	–	
KP	N	32	1	1	1	–	2	1	1	1	1	–	2	2	45
	%	71,11%	2,22%	2,22%	2,22%	–	4,44%	2,22%	2,22%	2,22%	2,22%	–	4,44%	4,44%	
RAZEM	N	292	14	1	2	1	2	2	1	1	1	1	3	2	323
	%	90,40%	4,33%	0,31%	0,62%	0,31%	0,62%	0,62%	0,31%	0,31%	0,31%	0,31%	0,93%	0,62%	

Tabela 16. Elementy szkieletu sarny

		CZASZKI	ŻUCHWA	ZĘBY	ŁOPATKA	RAMIĘ	PRZEDRAMIĘ	ŚRÓDRĘCZE	STĘP	RAZEM
KL (gr. brzesko-kujawska)	N	4	4	2	1	4	2	1	1	19
	%	21,05%	21,05%	10,53%	5,26%	21,05%	10,53%	5,26%	5,26%	
KP	N	–	–	1	–	1	–	–	–	2
	%	–	–	50%	–	50%	–	–	–	
RAZEM	N	3	6	2	1	5	2	1	1	21
	%	14,29%	28,57%	9,52%	4,76%	23,81%	9,52%	4,76%	4,76%	

Tabela 17. Liczebność szczątków bydła, których stan zachowania pozwalał na określenie wieku zwierzęcia

		PONIŻEJ 6 MIES.	6 MIES–1 ROKU	OKOŁO 1,5 ROKU	OKOŁO 2–3,5 LAT	3,5–5 LAT	5–7 LAT	7–10 I POWYŻEJ
neolit	N	–	–	1	5	–	–	–
	%	–	–	16,67%	83,33%	–	–	–
KCWR	N	–	–	–	8	–	–	–
	%	–	–	–	100,00%	–	–	–
KL (gr. brzesko-kujawska)	N	1	–	2	10	3	1	–
	%	5,88%	–	11,76%	58,82%	17,65%	5,88%	–
KPL	N	–	–	1	9	3	–	–
	%	–	–	7,69%	69,23%	23,08%	–	–
KAK	N	–	–	–	3	2	–	2
	%	–	–	–	42,86%	28,57%	–	28,57%
Kł	N	2	–	–	3	–	–	–
	%	40,00%	–	–	60,00%	–	–	–
KP	N	14	3	9	46	17	12	4
	%	13,33%	2,86%	8,57%	43,81%	16,19%	11,43%	3,81%
późne średniowiecze	N	4	1	4	14	4	5	–
	%	12,50%	3,13%	12,50%	43,75%	12,50%	15,63%	–
RAZEM	N	21	4	17	102	30	18	7
	%	10,55%	2,01%	8,54%	51,26%	15,08%	9,05%	3,52%

Tabela 18. Liczebność szczątków świni, których stan zachowania pozwalał na określenie wieku zwierzęcia

		2-7 TYG	OKOŁO 6 MIES.	OKOŁO 1 ROKU	OKOŁO 1,5-2 LAT	PONIŻEJ 3,5 LAT
KL (gr. brzesko-kujawska)	N	–	5	19	31	20
	%	–	6,67%	25,33%	41,33%	26,67%
KP	N	–	3	23	28	6
	%	–	5,00%	38,33%	46,67%	10,00%
późne średniowiecze	N	1	7	7	6	–
	%	4,76%	33,33%	33,33%	28,57%	–
RAZEM	N	1	15	49	65	26
	%	0,77%	11,54%	37,69%	50%	20%

Tabela 19. Liczebność szczątków koni, których stan zachowania pozwalał na określenie wieku zwierzęcia

		PONIŻEJ ROKU	PONIŻEJ 2-3,5 LAT	5-7 LAT	8-11 LAT	20-21 LAT
KL (gr. brzesko-kujawska)	N	–	1	–	–	–
	%	–	100%	–	–	–
KP	N	1	5	3	8	–
	%	4,76%	23,81%	14,29%	38,10%	–
późne średniowiecze	N	–	3	3	–	4
	%	–	30%	30%	–	40%
RAZEM	N	1	8	6	8	4
	%	3,70%	29,63%	22,22%	29,63%	14,81%

Tabela 20. Liczebność szczątków owcy/kozy, których stan zachowania pozwalał na określenie wieku zwierzęcia

		OKOŁO 3 MIES.	7-10 MIES.	1,5-2 LAT
KL (gr. brzesko-kujawska)	N	–	2	2
	%	–	50%	50%
Kł	N	–	–	1
	%	–	–	10%
KP	N	3	–	2
	%	60%	–	40%
późne średniowiecze	N	–	–	3
	%	–	–	100%
RAZEM	N	3	2	8
	%	23,08%	15,38%	61,54%

Tabela 21. Liczebność szczątków owcy, których stan zachowania pozwalał na określenie wieku zwierzęcia

		OKOŁO 3 MIES.	3-9 MIES.	OKOŁO 1,5 ROKU	OKOŁO 2 LAT	OKOŁO 3 LAT	4,5-5 LAT
KL (gr. brzesko-kujawska)	N	1	1	1	3	8	–
	%	7,14%	7,14%	7,14%	21,43%	57,14%	–
KAK	N	–	1	1	1	3	1
	%	–	14,29%	14,29%	14,29%	42,86%	14,29%
KP	N	1	3	2	3	5	–
	%	7,14%	21,43%	14,29%	21,43%	35,71%	–
późne średniowiecze	N	–	–	–	1	1	–
	%	–	–	–	50%	50%	–
RAZEM	N	2	5	4	9	17	1
	%	5,26%	13,16%	10,53%	23,68%	44,74%	2,63%



Tabela 22. Liczebność szczątków kozy, których stan zachowania pozwalał na określenie wieku zwierzęcia

		OKOŁO 3 MIES.	5-10 MIES.	1,5-2 LAT	OKOŁO 3 LAT
KL (gr. brzesko-kujawska)	N	1	2	7	7
	%	5,88%	11,76%	41,18%	41,18%

Tabela 23. Liczebność szczątków psa, których stan zachowania pozwalał na określenie wieku zwierzęcia

	OKOŁO 18 MIES.	3-4 LAT	4-6 LAT	5-8LAT	OKOŁO 12 LAT
KP	1	1	1	3	-
późne średniowiecze	-	-	-	2	1

Tabela 24. Liczebność szczątków jelenia, których stan zachowania pozwalał na określenie wieku zwierzęcia

	3 LATA	4-5 LAT	8-9 LAT
KL (gr. brzesko-kujawska)	1	1	-
KP	-	1	1

Tabela 25. Liczebność szczątków sarny, których stan zachowania pozwalał na określenie wieku zwierzęcia

	PONIŻEJ ROKU	2,5-3,5 LAT	4-5 LAT	7 LAT
KL (gr. brzesko-kujawska)	3	1	-	1
KP	-	2	2	-



BADANIA PETROGRAFICZNE ZABYTKÓW KAMIENNYCH  
ZE STANOWISKA 3 W LUDWINOWIE, POW. WŁOCŁAWEK,  
WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

IDENTYFIKACJA, CECHY UŻYTKOWE I PROWENIENCJA SUROWCÓW SKALNYCH

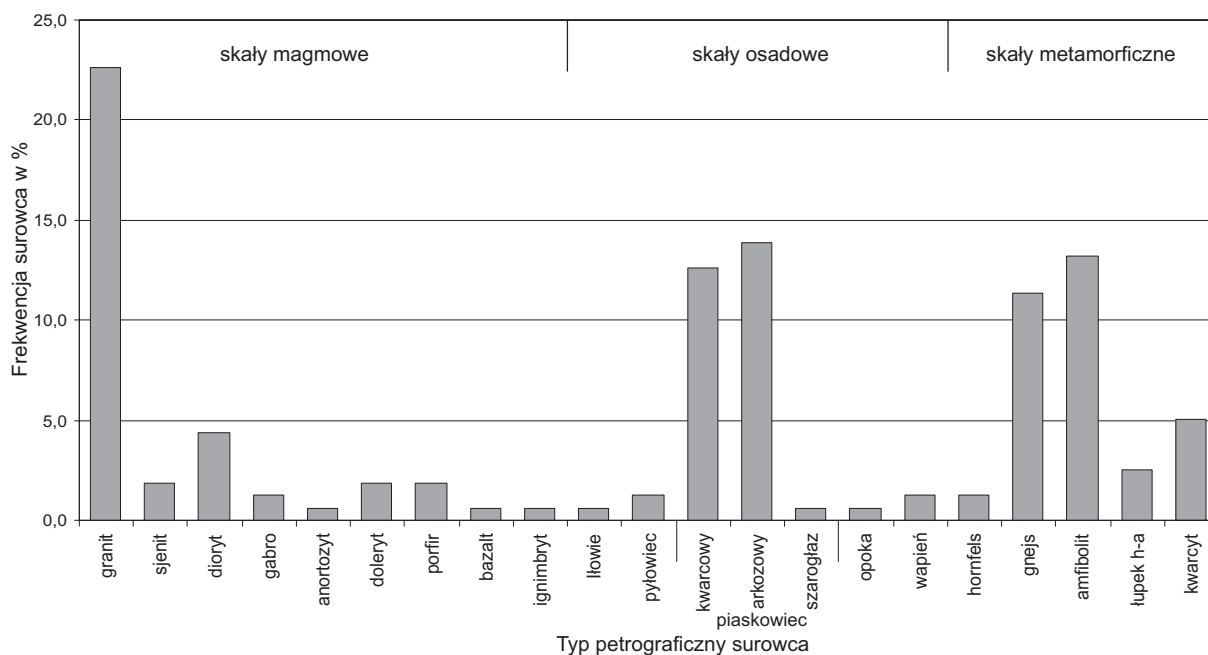
Wstęp

Na stanowisku 3 w Ludwinowie, pow. Włocławek, w latach 2000–2009 zostały przeprowadzone badania terenowe przez zespół archeologów z Fundacji Badań Archeologicznych im. prof. K. Jażdżewskiego pod kierownictwem mgr Ireneusza Marchelaka. W wyniku prac terenowych pozyskano dużą ilość zabytków kamiennych, a wśród nich 159 narzędzi niekrzemiennych. W asortymencie tym znajdują się zabytki datowane od wczesnego neolitu (KCWR) do późnego średniowiecza. Przeprowadzone wśród tego zespołu narzędzi badania petroarcheologiczne miały na celu identyfikację surowców skalnych wraz z klasyfikacją petrograficzną, określenie sposobów użytkowania narzędzi na podstawie śladów powierzchniowych, a także wskazanie proveniencji surowców.

Metody badań

Analizowany zespół narzędzi kamiennych, w celu identyfikacji na poziomie makroskopowym surowców skalnych, a także określenia śladów użytkowania, poddano oglądowi za pomocą mikroskopu stereoskopowego. Na tej podstawie do szczegółowych analiz petrograficznych surowców skalnych wytypowano 15 zabytków. Za pomocą wagi hydrostatycznej wykonano pomiary gęstości objętościowej narzędzi objętych badaniami szczegółowymi. W celu określenia składu mineralnego oraz cech budowy wewnętrznej skał wykonano z zabytków płytki cienkie do badań mikroskopowych w świetle przechodzącym oraz pobrano 5 próbek na potrzeby rentgenowskich analiz dyfrakcyjnych. Rejestrację cyfrowych obrazów mikroskopowych za pomocą mikroskopu LEICA DM750P wyposażonego w kamerę cyfrową LEICA DFC295 wykonano dzięki uprzejmości mgr inż. Haliny Młodeckiej z Działu Konserwacji i Badań nad Zabytkami Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi. Na rycinach 10–14 zamieszczono fotografie mikroskopowe płytek cienkich każdego z narzędzi wykonane bez polaryzatora i z polaryzatorami skrzyżowanymi. Rentgenowskie analizy dyfrakcyjne zostały wykonane przez mgr Michała Kubiaka w Instytucie Geologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu za pomocą dyfraktometru ARL X'tra firmy Thermo Elektron. Do identyfikacji minerałów na podstawie dyfraktogramów wykorzystano program WinXRD. Dyfraktogramy surowców pięciu objętych analizami rentgenowskimi narzędzi zamieszczono w zestawieniu 23 umieszczonym na płycie CD. W tabeli 1 zamieszczono wykaz wszystkich objętych badaniami zabytków wraz z określeniem śladów użytkowania, identyfikacją surowca skalnego oraz wskazaniem jego proveniencji<sup>1</sup>. W celu umożliwienia porównania wielkości składników mineral-

<sup>1</sup> W celu uniknięcia stosowania rozbudowanego opisu lokalizacyjnego danego zabytku, w tekście opracowania podawane są pozycje zabytków zgodnie z zamieszczeniem w tabeli 1.



**Ryc. 1.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Frekwencja poszczególnych typów surowców skalnych.

**Fig. 1.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Presence of particular types of rock raw material.

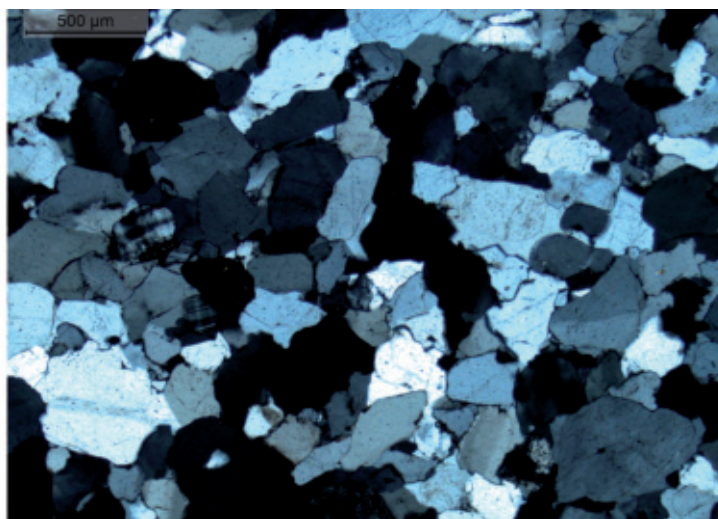
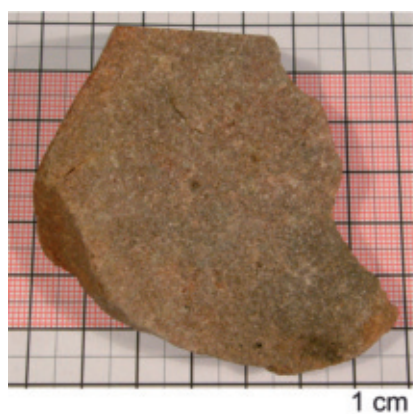
nych (kryształów, ziarn, blastów) narzędzi wykonanych z różnych rodzajów surowców, na potrzeby opracowania oparto się na podziale frakcji przyjętym dla skał magmowych<sup>2</sup>. W tabeli 2 przedstawiono wyniki szczegółowych analiz petrograficznych wytypowanych narzędzi. Dodatkowo w tabeli 3 zestawiono typy narzędzi z surowcami skalnymi z podziałem na jednostki chronologiczno – kulturowe.

## Charakterystyki petrograficzne zidentyfikowanych surowców skalnych oraz ich proveniencja wraz z analizą śladów użytkowania narzędzi

Na podstawie przeprowadzonych analiz wśród zespołu zabytków wyróżniono 18 podstawowych grup skał, w tym: 9 magmowych, 5 osadowych oraz 4 przeobrażone. Dodatkowo, ze względu na cechy charakterystyczne w obrębie podstawowych grup, wydzielono 4 rodzaje skał. Piaskowce podzielono na: kwarcowe, arkozowe i szarogłazy, natomiast z dość zróżnicowanej grupy amfibolitów wydzielono łupki hornblendowo – aktynolitowe. Struktura surowcowa badanego zespołu zabytków zdominowana jest przez 4 grupy skał: piaskowce, granity, amfibolity i gnejsy stanowiące 76,7% wszystkich surowców (ryc. 1). Najliczniej reprezentowana jest grupa piaskowców – w liczbie 43 sztuk – stanowiąca 27% wszystkich zabytków. W jej obrębie zbliżony udział mają piaskowce arkozowe (22 sztuki) oraz kwarcowe (20 sztuk), natomiast szarogłaz zidentyfikowany został jako surowiec zaledwie jednego narzędzia.

**Piaskowce arkozowe** (13,8% narzędzi) to skały najczęściej o barwie jasnoróżowej, rzadziej beżowej i frakcji bardzo- i drobnoziarnistej. Zbudowane są ze szkieletu ziarnowego oraz niewielkiej ilości spoiwa. Wśród składników szkieletu dominuje kwarc. W mniejszej ilości występują skalenie, których udział jednak jest znaczny i w niektórych narzędziach dochodzi do kilkudziesięciu procent. Na podstawie badania mikroskopowego tłuca wykonanego z piaskowca (tabela 1, pozycja 93), stwierdzono w składzie

<sup>2</sup> Podział wielkość składników krystalicznych skał: do 0,2 mm – struktura: mikrokrystaliczna, bardzo drobnoziarnista, mikroblastyczna; od 0,2–1,0 mm – struktura: drobnokrystaliczna, drobnoziarnista, drobnoblastyczna; od 1,0–5,0 mm – struktura: średniokrystaliczna, średnioziarnista, średnioblastyczna; od 5 mm – struktura: grubokrystaliczna, gruboziarnista, gruboblastyczna. Źródło: K. Kozłowski, W. Ryka (1981), *Petrografia skał magmowych*, Katowice.



**Ryc. 2.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Tłuk (tab. I, poz. 93) oraz obraz mikroskopowy surowca - arenit subarkozowego, w płytce cienkiej.

**Fig. 2.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Pestle (table no I, item no. 93) and microscopic view of the raw material – subarkose arenite in a thin plate.

mineralnym szkieletu ziarnowego dominacją kwarcu (91 % obj.), przy zawartości skaleni wynoszącej 9% obj., z przewagą odmiany alkalicznej, tj. mikroklinu. Zgodnie z klasyfikacją petrograficzną, surowcem zabytku jest piaskowiec o charakterze arenitu subarkozowego. Spoiwa piaskowców arkozowych najczęściej są kwarcowe typu regeneracyjnego, rzadziej żelaziste oraz ilaste.

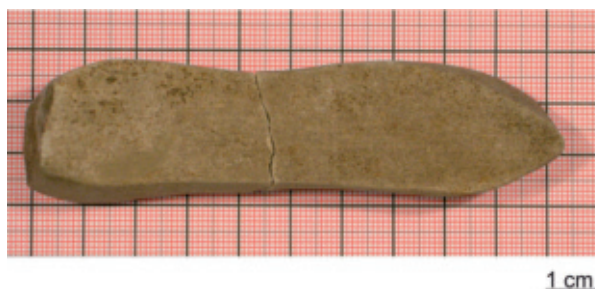
Na narzędziach wykonanych z tego rodzaju surowca widoczne są głównie ślady rozcierania i tłuczenia. Na dwóch narzędziach widoczne były ślady szlifowania, a jedno zostało poddane działaniu wysokiej temperatury – przepalenie. Sposoby użytkowania tego typu piaskowców znajdują odzwierciedlenie w formach narzędziowych. Piaskowce arkozowe posłużyły jako materiał do wykonania: 10 rozcieraczy, 6 tłuków, 4 tłuko-rozcieraczy, 1 kamienia żarnowego oraz 1 podkładki ogniowej.

**Proweniencja.** Piaskowce tego rodzaju stanowią typowy materiał narzutowy. Ich liczne wystąpienia *in situ* związane są z tzw. kompleksem jotnickim i znajdują się m.in. w okolicach wysp Alandzkich.

Przykład narzędzia – tłuka – wykonanego z piaskowca arkozowego wraz z obrazem płytki cienkiej surowca został przedstawiony na rycinie 2.

**Piaskowce kwarcowe** stanowią surowiec 12,6% zabytków. Są grupą skał o jasnej kolorystyce – od białej do jasnoróżowej. Pod względem wielkości składników prezentują odmiany głównie drobnoziarniste, rzadziej bardzo drobno- i różnoziarniste. W składzie mineralnym szkieletu ziarnowego jako podstawowy składnik występuje kwarc, głównie monokrystaliczny, którego zawartość przekracza 95% obj. Ziarna kwarcu połączone są bardzo skąpym spoiwem kwarcowym. W niektórych miejscach widoczne jest dodatkowo spoiwo węglanowe (kalcytowe?) oraz ilaste (niewidoczne w zabytkach, z których wykonano płytki cienkie). Analizowane zabytki wykonane z piaskowców kwarcowych noszą najczęściej ślady rozcierania i tłuczenia, natomiast w mniejszej liczbie widoczne są ślady szlifowania (5 sztuk) i polerowania (3 sztuki). Narzędzia wykonane z tego typu piaskowca były użytkowane jako tłuki (6 sztuk), rozcieracze (6 sztuk), oselki (4 sztuki), gładziki (2 sztuki), oraz jeden tłuko-rozcieracz i jedna podkładka.

**Proweniencja.** Piaskowce użytkowane jako tłuki, rozcieracze, tłuko – rozcieracze, gładziki oraz podkładka ogniowa reprezentują typowy materiał narzutowy, który może pochodzić z wymienionego wcześniej tzw. kompleksu jotnickiego oraz wielu innych miejsc. Tego typu piaskowce są bowiem utworami bardzo popularnymi wśród osadów różnych epok geologicznych i posiadają liczne wychodnie, m.in. w obrębie niecki Bałtyku oraz na obszarze Skandynawii. Oselki wykonane z piaskowca o charakterze arenitu kwarcowego, ze względu na formę narzędziową oraz surowiec, stanowią najprawdopodobniej importy. Tego typu piaskowce posiadają liczne wychodnie na obszarze mezozoicznej osłony Gór Świę-



Ryc. 3. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Oselka (tab. I, poz. 20) oraz obraz mikroskopowy surowca – arenit kwarcowy, w płytce cienkiej.

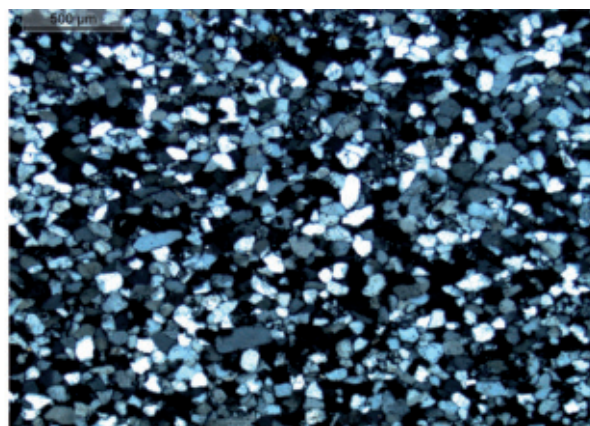


Fig. 3. Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Whetstone (table I, item no 20) and microscopic view of the raw material, quartz arenite in a thin plate.

tokrzyskich. Jednak piaskowce mezozoiku świętokrzyskiego<sup>3</sup> charakteryzują się grubszą frakcją składników szkieletu (>0,1mm) oraz z reguły dobrze wykształconymi elementami morfologii kwarcu rekrytalizacyjnego. W piaskowcach badanych oselek występują obwódki rekrytalizacyjne, rozpoznawalne jednak wyłącznie dzięki istnieniu cienkiego, nieprzezroczystego filmu na ziarnie pierwotnym. Występowanie w spoiwie węglanów oraz cechy strukturalne mogą wskazywać na osady wieku kredy. Dolnośląską proveniencję piaskowców należy wykluczyć ze względu na skład mineralny (brak skaleni, kaolinitu, litoklastów) oraz cechy strukturalne (dolnośląskie piaskowce są bardziej gruboziarniste). Bardzo podobne pod względem surowcowym, form narzędziowych oraz chronologii są oselki znajdujące na obszarze Moraw (K. Švecová 2008). Ich produkcja i dystrybucja wiązana jest z kulturą celtycką. Źródło surowca upatrywane jest w złożach piaskowców powstałych w obrębie czeskiego basenu kredowego [północno-czeska niecka kredowa (K. Švecová 2008)]. Przykład oselki oraz obraz mikroskopowy płytki cienkiej surowca został przedstawiony na rycinie 3.

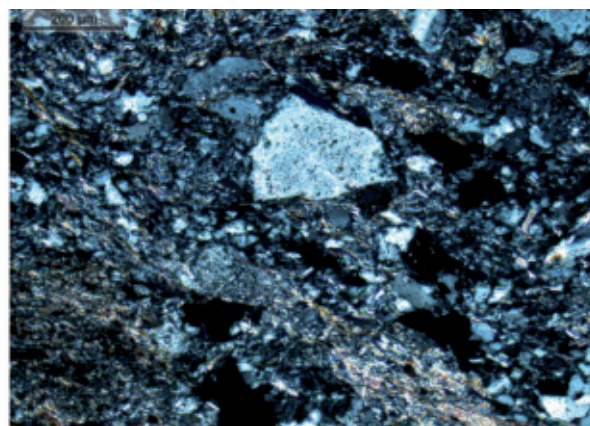
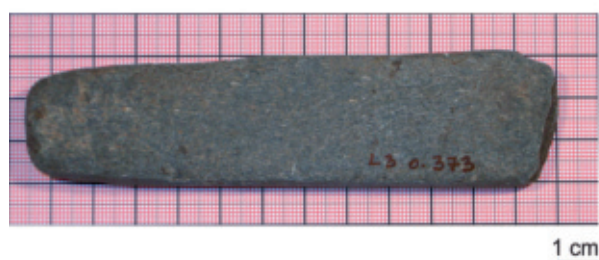
Jeden zabytek został wykonany ze piaskowca typu **szarogłazu litycznego (szarogłazu niższego rzędu)** (P. D. Krynin 1948), **waki litycznej** (F. J. Pettijohn i in. 1972)). Jest to skała jasnoszara, drobnoziarnista, zbudowana ze szkieletu ziarnowego oraz dużej ilości spoiwa typu matriks (>15% obj.). Podstawowymi składnikami szkieletu są okruchy skał krzemionkowych oraz ziarna kwarcu i skaleni. Obfita matriks stanowi mieszaninę łuszczaków, chlorytów oraz pelitu krzemionkowego. Oselka wykonana z tego typu piaskowca nosi wyłącznie ślady intensywnego szlifowania.

**Proweniencja.** Występowanie szarogłazów w asortymencie skał narzutowych dotychczas nie było opisywane, ponieważ zaliczane są do wspólnej grupy piaskowców. Na obszarze Polski wystąpienia szarogłazów *in situ* znajdują się obszary Dolnego Śląska oraz w Górach Opawskich. Tego typu skały są m.in. składnikami dolnokarbońskiej formacji hradeckiej i odsłaniają się w wielu miejscach na terenie Opolszczyzny i Moraw (S. Kozłowski 1986). Uwzględniając datowanie narzędzia na późne średniowiecze można przyjąć, że oselka ta stanowi import.

Fotografię oselki oraz płytki cienkiej surowca zamieszczono na rycinie 4.

**Granity** stanowią bardzo zróżnicowaną grupę skał, do której na poziomie rozpoznania makroskopowego zaliczono granity *sensu stricte*, granodioryty oraz tonality. Narzędzia wykonane z tych skał stanowią 22,6% analizowanego zespołu zabytków. Kolorystyka skał jest zróżnicowana od białej przez jasnoszara, różową do szarej. Pod względem wielkości dominują odmiany średniokrystaliczne, przy znacznym udziale odmian drobnokrystalicznych. W większości analizowanych granitów składniki mineralne rozmieszczone są w sposób bezładny. W składzie mineralnym granitów dominują: kwarc, skalenie oraz

<sup>3</sup> Na podstawie porównań z próbkami piaskowców pobranymi z 50 kamieniołomów i wychodni mezozoicznej osłony Gór Świętokrzyskich.



**Ryc. 4.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Osełka (tab. I, poz. 7) oraz obraz mikroskopowy surowca - szarogłazu litycznego, w płytce cienkiej.

**Fig. 4.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Whetstone (table I, item no 7) and microscopic view of the raw material – lithic greywacke in a thin plate.

łyszczki. Tylko w jednym granicie (tabela 1, pozycja 80) widoczny jest znaczny udział czarnego turmalinu. Dominująca większość granitów nosi ślady rozcierania (28 sztuk). Na 20 zabytkach widoczne są ślady tłuczenia, na 4 szlifowania, a na 1 polerowania. W przypadku 5 zabytków nie stwierdzono śladów użytkowania, co nie oznacza, że nie były one wykorzystywane. Zidentyfikowane ślady wykorzystywania mają odzwierciedlenie w strukturze form narzędziowych. Widoczne są wśród nich formy związane z tłuczeniem i rozcieraniem: 19 rozcieraczy, 10 tłuków, 4 kamienie żarnowe, 3 tłuko – rozcieracze. Ślady szlifowania i polerowania mogły powstać w wyniku sporadycznego wykorzystania tych narzędzi do innych czynności niż związane z tłuczeniem i rozcieraniem.

**Proweniencja.** Granity należą do jednych z najpowszechniejszych skał wśród materiału narzutowego, posiadają także liczne wychodnie na obszarze Dolnego Śląska oraz Masywu Czeskiego. Wśród badanego asortymentu występują wyłącznie granity skandynawskie, m.in. odmiany Götemar, Åland, Bohuslän, Stockholm, Uppsala, Dala (P. Czubła, D. Gałązka, M. Górka 2006; P. Smed 2002; H. Dietrich, G. Hoffmann 2004). Wśród analizowanych granitów brak jest odmian charakterystycznych, np. dwułyszczkowego z granatami pochodzących z udokumentowanych historycznych ośrodków produkcji oraz dystrybucji narzędzi kamiennych (np. okolic Ślęzy, Chwałkowa).

Narzędzia wykonane z **amfibolitów** stanowią 15,7% zabytków. Ze względu na makroskopowe podobieństwo oraz charakterystyczny skład mineralny i cechy budowy wewnętrznej, w obrębie tej grupy petrograficznej dodatkowo wyróżniono łupki hornblendowo – aktynolitowe, z których wykonane są 4 narzędzia. Ogólnie amfibolity prezentują skały barwy od ciemnozielonej do czarnej i wielkościach składników mineralnych głównie drobnoblastycznych, rzadziej mikroblastycznych, natomiast sporadycznie średnio- i gruboblastycznych. Składniki skał rozmieszczone są w sposób nieuporządkowany. Podstawowymi minerałami tych skał metamorficznych są amfibole i plagioklasy. W znacznie mniejszej ilości występują minerały rudne, epidot i łyszczki. Na narzędziach wykonanych z amfibolitów (6 siekierki, 5 rozcieraczy, 4 toporki, 4 tłuki, 1 gładzik, 1 kamień żarnowy) widoczne są ślady rozcierania, tłuczenia oraz szlifowania i polerowania. Na uwagę zasługuje 12 narzędzi, które nie noszą śladów użycia. Należą do nich: jeden tłuk i jeden rozcieracz oraz wszystkie siekierki i toporki. Zabytki te stanowią precyzyjnie wykonane formy narzędziowe (siekierki, toporki) z dobrej jakości surowca, co może wskazywać na narzędzia wykorzystywane do walki lub polowania. Dodatkowo, uwzględniając ich walory estetyczne, narzędzia te mogły stanowić precjoza.

**Proweniencja.** Amfibolity są skałami bardzo rozpowszechnionymi wśród materiału narzutowego, również licznie występują *in situ* na obszarze centralnej Europy, m.in. w Sudetach (np. Góra Ślęza, Masyw Niedźwiedzia), Masywie Czeskim oraz zachodnich Karpatach. Jednak ze względu na duże podobieństwo odmian amfibolitów oraz znaczną ilość i charakter wystąpień (od punktowych do masywów



Ryc. 5. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Toporek (tab. I, poz. 159) oraz obraz mikroskopowy surowca - amfibolitu, w płytce cienkiej.

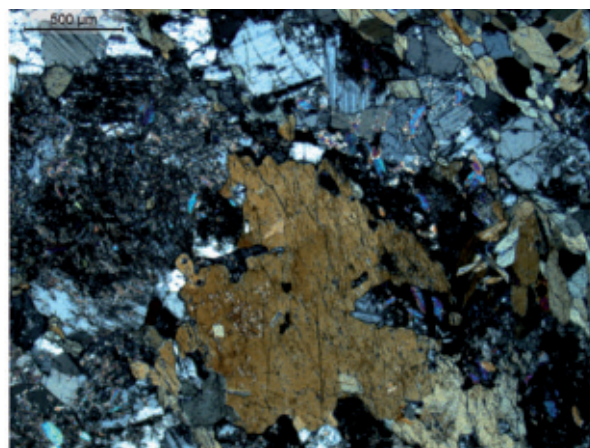


Fig. 5. Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Axe (table I item no 159) and microscopic view of the raw material - amphibolite in a thin plate.

górskich) bardzo trudno jest wskazać dokładną proveniencję surowca (A. Majerowicz, A. Prinke, J. Skoczylas 1987). W badanym asortymencie narzędzi amfibolitowych brak jest typowych odmian występujących w Masywie Ślęży (Godnica, Wieżyca, Stolna), Niedźwiedzia i Rudawach Janowickich.

Fotografię fragmentu amfibolitowego toporka (tabela 1, pozycja 159) wraz z obrazem płytki cienkiej surowca przedstawiono na rycinie 5.

Wyróżnione z grupy amfibolitów **łupki hornblendowo – aktynolitowe** charakteryzują się zieloną barwą, kierunkowym, równoległym rozmieszczeniem minerałów z grupy amfiboli. Zbudowane są głównie z dwóch odmian amfiboli: hornblendy i aktynolitu. Minerale te wykształcone są w postaci igiełek i słupek nadając skale strukturę nematoblastyczną. W postaci granoblastów występują pozostałe składniki mineralne: kwarc, plagioklasy, minerały rudne. Oprócz wymienionych minerałów, dodatkowo dzięki analizom rentgenowskim XRD we wszystkich narzędziach wykonanych z tego surowca (tabela 1, pozycja 106, 107, 112, 113) stwierdzono zawartość klinochloru i flogopitu. Skały typu łupków hornblendowo – aktynolitowych znalazły zastosowanie jako siekiery i toporki. Na powierzchni jednej siekiery widoczne są liczne ślady uderzeń – tłuczenia. Jeden z toporków nosi ślady polerowania, które najprawdopodobniej powstały w wyniku wtórnego wykorzystania narzędzia. Na pozostałych narzędziach: siekiery i toporku, nie zaobserwowano śladów użytkowania. Podobnie jak w przypadku innych amfibolitów, narzędzia z łupka hornblendowo – aktynolitowego mogły być wykorzystywane do walki, polowania lub stanowić precjoza.

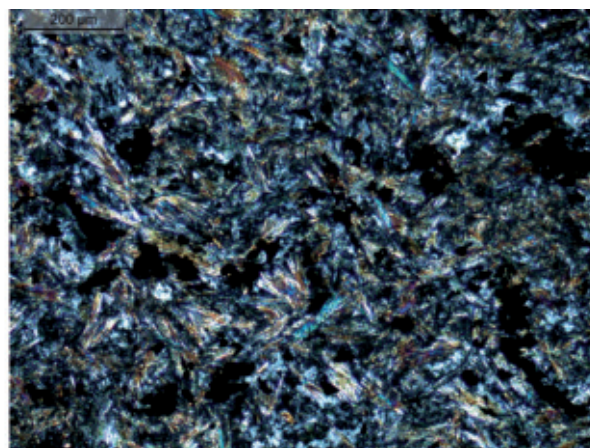
**Proweniencja.** Amfibolity z dużą zawartością aktynolitu nie należą do skał rozpowszechnionych w przyrodzie. W Polsce tego typu skały metamorficzne praktycznie nie występują. Wyjątek stanowi niewielkie odsłonięcie na obszarze Wzgórz Imbramowickich tzw. Pyszczynska Góra (W. Grocholski, red. 1966). W Europie tego typu skały znane są zaledwie z kilku wystąpień zlokalizowanych w: południowej części Gór Izerskich (w okolicach Tanvaldu; P. Šida, V. Kachlík 2009), środkowej części masywu Brneńskiego (okolice Želešic; D. Burinek 2005), Alpach Wschodnich (okolice Felsőcsatár; G. Szakmány 2009), Małych Karpat (okolice Perneka) oraz na obszarze masywu Fichtelgebirge (granica Turynii i Bawarii; N. Kegler-Graiewski 2007). Na podstawie zawartości w surowcu badanych narzędzi dwóch odmian amfiboli (hornblendy i aktynolitu) oraz obecności klinochloru i flogopitu, jako ewentualny obszar pozyskania materiału można upatrywać Małe Karpaty, okolice miejscowości Pernek koło Bratysławy. Lokalizacja ta wskazywana jest jako źródło surowca eksploatowanego w neolicie i dystrybuowanego w postaci siekier na obszar Słowacji, Czech i Węgier (Š. Méres, K. Dubíková, D. Hovorka, I. Cheben 2004).

Na rycinie 6 przedstawiono siekiere (tabela 1, pozycja 112) wykonaną z łupka hornblendowo – aktynolitowego wraz z obrazem mikroskopowym surowca.





**Ryc. 6.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Siekierka (tab. I, poz. 112) oraz obraz mikroskopowy surowca - łuppek hornblendowo - aktynolitowy, w płycie ciennej.



**Fig. 6.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Celt (table I, item no 112) and microscopic view of the raw material - hornblende-actinolite in a thin plate.

**Gnejsy** wśród analizowanej grupy narzędzi zostały zidentyfikowane jako surowiec 11,3% zabytków. Są to skały najczęściej średnioblastyczne, rzadziej drobnoblastyczne. W zbiorze jest też kilka narzędzi wykazujących struktury mikro- oraz gruboblastyczne. Jedną z cech charakterystycznych gnejsów są tekstury kierunkowe, podkreślone równoległym ułożeniem minerałów z grupy mik. Najczęściej występują tekstury płasko – równoległe, natomiast w dwóch zabytkach (tabela 1, pozycja 25, 114) oczkowe, gdzie laminy mik otaczają większe kwarcowo – skaleniowe glomeroblasty. W składzie mineralnym gnejsów dominują skalenie, kwarc oraz minerały z grupy łuszczaków. W dwóch przypadkach (tabela 1, pozycja 10, 52) zawartość łuszczaków jest duża i wpływa na silne łuszczenie się skały. Na narzędziach wykonanych z gnejsów (8 rozcieraczy, 4 tłuki, 3 gładziki, 1 toporek, 1 tłuko – rozcieracz, 1 kamień żarnowy) widoczne są ślady: rozcierania (11 sztuk), tłuczenia (8 sztuk) oraz szlifowania (3 sztuki) i polerowania (1 sztuka). Dodatkowo 3 narzędzia nie nosiły śladów obróbki. W tej grupie zabytków większość narzędzi nosi ślady użytkowania zgodne z wykonaną formą użytkową. W przypadku 3 narzędzi bez widocznych śladów użytkowania nie jest wykluczone pojedyncze ich wykorzystanie i porzucenie.

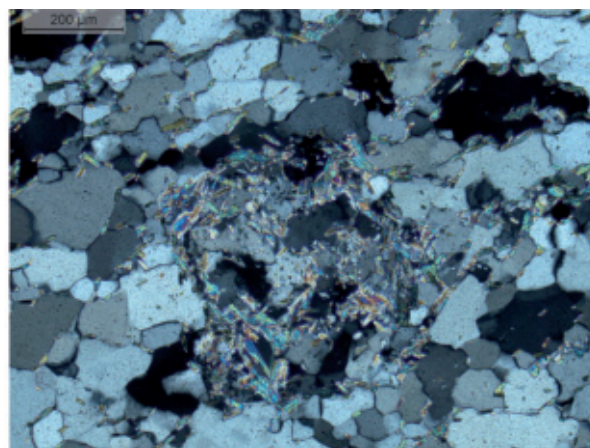
**Proweniencja.** Gnejsy, podobnie jak granity, należą do skał bardzo rozpowszechnionych wśród materiału narzutowego. Licznie występują również *in situ* na obszarze całej Europy. Ze względu na zbyt dużą zmienność składu mineralnego oraz cech budowy wewnętrznej przy ogromnej ilości wystąpień, skały tej grupy nie są brane pod uwagę w analizach dystrybucji surowców skalnych.

Skały metamorficzne o charakterze **kwarcytów** zidentyfikowano w 8 narzędziach. Są to skały o barwach od białej do jasnożółtej oraz frakcji drobno- i bardzo drobnoblastycznej. Kwarcyty są skałami prawie monomineralnymi, zbudowanymi z bardzo silnie upakowanych blastów kwarcu. W obrębie tego zespołu skał pod względem barwy (śnieżnobiała), frakcji (bardzo drobnoziarniste) oraz składu mineralnego (liczny muskowit) wyróżniają się trzy narzędzia (tabela 1, pozycja 5, 11, 12). W grupie tych skał widoczna jest pewna dwudzielność oraz całkowita zgodność form narzędziowych i zachowanych na ich powierzchniach śladów użytkowania. W pierwszej grupie znajdują się 3 tłuki, 1 tłuko-rozcieracz oraz 1 rozcieracz noszące ślady tłuczenia i rozcierania. W drugiej grupie są 3 osetki noszące wyłącznie ślady szlifowania.

**Proweniencja.** Kwarcyty są skałami dość licznie występującymi w materiale narzutowym. Jednak występowanie wśród zespołu analizowanych zabytków trzech prawie identycznych narzędzi, wykonanych z jednego surowca, może wskazywać na import. Kwarcyty tego typu na Dolnym Śląsku występują na obszarze Wzgórz Strzelińskich w okolicach miejscowości Jegłowa i były eksploatowane przynajmniej od czasów wczesnego średniowiecza. Jednak skały te charakteryzują się zawartością dużej ilości minerałów ilastych oraz związków żelaza. Natomiast w kwarcytach osetek te dwa składniki nie występują, mamy zaś do czynienia z dużą ilością muskowitu, który dodatkowo często tworzy glomeroblasty. Najbliższe



**Ryc. 7.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Osełka (tab. I, poz. 12) oraz obraz mikroskopowy surowca - kwarcytu z muskowitem, w płycie cienkiej.



**Fig. 7.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Axe (table I, item no 12) and microscopic view of the raw material- quartzite with muscovite, in a thin plate.

wystąpienia kwarcytów z muskowitem znajdują się na obszarze Czech: w Górach Izerskich, w Jesionikach (pomiędzy Złatými Horami a Heřmanovicemi), w Górach Orlickich (Klínovec) oraz na Wyżynie Czesko-Morawskiej w pobliżu Mariańskich Łaźni. Pod względem składu mineralnego i budowy wewnętrznej osełka bardzo zbliżona jest do śnieżnobiałych, muskowitowych kwarcytów z Jesioników (np. Vikýřovice). Biorąc pod uwagę datowanie osełek na okres późnego średniowiecza, nie można wykluczyć ewentualnego ich importu, np. z obszaru Czech, natomiast raczej powinno się wykluczyć ich pochodzenie z okolic Jęglowej.

Na rycinie 7 przedstawiono osełkę (tabela 1, pozycja 12) oraz obraz surowca płytki cienkiej.

Ze skał ogólnie zaliczanych do **diorytów** zostało wykonanych 7 narzędzi. Są to skały, które ze względu na większą zawartość minerałów ciemnych (do 50%), przy zbliżonym składzie mineralnym są ciemniejsze od granitów. Prezentują głównie odmiany drobnokrystaliczne, w których składniki mineralne rozmieszczone są w sposób bezładny. W składzie mineralnym oprócz skaleni, głównie plagioklazów, występują amfibole, biotyt oraz niewielka ilość kwarcu i minerałów rudnych. Na powierzchniach diorytów widoczne są głównie ślady rozcierania (6 zabytków), natomiast efekty tłuczenia rozpoznano w trzech zabytkach, a szlifowanie w jednym. W analizowanym zespole zabytków jedno narzędzie nie nosi śladów użytkowania.

Proweniencja. Obszarem źródłowym analizowanych diorytów jest tarcza skandynawska. Skały tego typu stanowią materiał narzutowy.

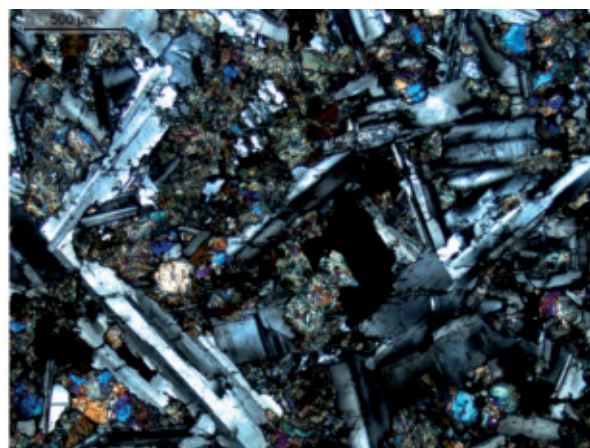
**Sjenity** w analizowanym zespole zabytków prezentują skały średnio- i drobnokrystaliczne, zbudowane głównie ze skaleni alkalicznych oraz niewielkiej ilości kwarcu. Składniki mineralne rozmieszczone są w sposób nieuporządkowany. Skały tego typu zostały wykorzystane do wykonania 3 tłuków. Oprócz śladów tłuczenia na dwóch narzędziach widoczne są powierzchnie powstałe w wyniku rozcierania.

Proweniencja. Źródło analizowanych sjenitów znajduje się na tarczy skandynawskiej.

**Doleryty** są to skały o charakterystycznej beżowej lub brązowej barwie, powierzchni zwietrzałej, często z licznymi rdzawymi grudkami minerałów rudnych, natomiast kolor skały świeżej jest ciemnozielony do czarnego z łatwo dostrzegalnymi słupkami plagioklazów. Doleryty zbudowane są głównie z plagioklazów oraz piroksenów. W mniejszych ilościach występują oliwiny lub ich relikty, a także minerały rudne. W analizowanym zespole zabytków mamy do czynienia z odmianami: drobno- i średniokrystaliczną o teksturze bezładnej. Z tych magmowych skał o charakterze żyłowym wykonano 3 narzędzia: siekierkę, toporek i tłuk. Ślady użytkowania widoczne są tylko na tłuku i wskazują na polerowanie. Brak widocznych śladów użytkowania na siekierce i toporku może wskazywać na wykorzystywanie ich do polowania lub walki.



**Ryc. 8.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Toporek (tab. I, poz. 6) oraz obraz mikroskopowy surowca - doleryt, w płytce cienkiej.



**Fig. 8.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Axe (table I, item no 6) and microscopic view of the raw material - dolerite, in a thin plate.

**Proweniencja.** Określenie pochodzenia dolerytów najczęściej jest niemożliwe, ponieważ są to skały występujące w postaci żył. Na powierzchni ziemi skały te najczęściej w obrębie masywów krystalicznych posiadają liczne punktowe wychodnie o niewielkiej powierzchni. Wśród dolerytów, z których wykonano narzędzia, brak jest charakterystycznych odmian skandynawskich tj. Särna, Öje, Kinne, Åsby.

Na rycinie 8 przedstawiono toporek (tabela 1, pozycja 62) oraz obraz surowca płytki cienkiej.

**Porfiry** stanowią charakterystyczną grupę skał magmowych, wulkanicznych, zbudowaną z drobno- lub skrytokrystalicznego ciasta skalnego koloru różowo – czerwonego, w obrębie którego tkwią większe prakryształowe skaleni oraz kwarcu. W obrębie analizowanego zespołu z porfirów wykonane zostały: tłuk, kamień żarnowy oraz gładzik. Na narzędziach tych łatwo dostrzegalne są ślady rozcierania, tłuczenia i szlifowania.

**Proweniencja.** Wśród analizowanego zespołu występuje wyłącznie materiał skandynawski reprezentowany przez porfiry: alandzki, sarna i bałtycki.

Ze skał magmowych głębinowych o charakterze **gabry** wykonane zostały 2 narzędzia: siekiera i toporek. Surowiec tych zabytków stanowi skałę ciemnozieloną, drobnokrystaliczną, zbudowaną ze słupków białych plagioklazów oraz mniejszej ilości ciemnozielonych piroksenów. Sporadycznie widoczne są czarne minerały rudne, często otoczone brązowo – rdzawą obwódką minerałów z grupy wodorotlenków żelaza. Tylko na jednym narzędziu widoczne są ślady, które wskazują na tłuczenie. Mogły one powstać w wyniku wtórnego jego wykorzystania, natomiast pierwotnie funkcja tego narzędzia mogła być związana z polowaniem, walką; mogło też ono stanowić precjozum.

**Proweniencja.** Gabra, w tym zuralityzowane, licznie występują w materiale narzutowym, jak również posiadają wiele wystąpień *in situ* na obszarze Dolnego Śląska. Tego typu skały powszechnie były wykorzystywane do produkcji narzędzi, a ich proveniencja jest wiązana z Masywem Ślęży (A. Majerowicz, A. Prinke, J. Skoczylas, 1987). Uwzględniając perfekcyjny charakter form narzędziowych, autor opracowania skłania się za uznaniem siekierki i toporka z gabry za śleżańskie importy.

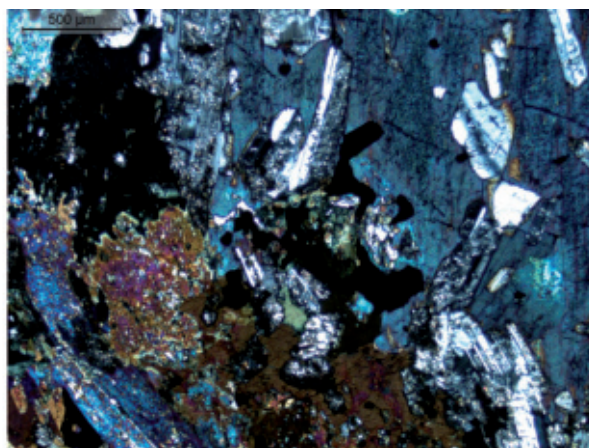
Na rycinie 9 przedstawiono toporek (tabela 1, pozycja 8) oraz obraz surowca płytki cienkiej.

**Pyłowce** zostały wykorzystane do wykonania dwóch osełek. W badanym zespole zabytków są to skały o barwie beżowej. W składzie mineralnym frakcji drobnoziarnistej, oprócz ziaren kwarcu, widoczne są niewielkie ilości łuszczaków i minerały rudne. Na jednej z osełek można dostrzec ślady szlifowania i polerowania, na drugiej natomiast tylko szlifowania.

**Proweniencja.** Skały tego typu stanowią lokalny materiał narzutowy.



1 cm



**Ryc. 9.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Toporek (tab. I, poz. 8) oraz obraz mikroskopowy surowca - gabbro, w płytce cienkiej.

**Fig. 9.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Axe (table I, item no 8) and microscopic view of the raw material - gabbro in a thin plate.

Skąły węglanowe o charakterze **wapieni** w analizowanym zespole zabytków zidentyfikowano w dwóch narzędziach typu rozcieracz. Surowcem narzędzia z pozycji 147 (tabela 1) jest wapień organogeniczny z widocznymi elementami skorup. Na powierzchni rozcieracza nie widać żadnych śladów użytkowania. Zabytek z pozycji 157 (tabela 1) wykonano z ciemnozielonego, marglistego wapienia z glaukonitem. Na powierzchni skały widoczne są nagromadzenia żwiroków kwarcowych oraz ślady użytkowania wskazujące na intensywne rozcieranie.

Proweniencja. Wapień występujący w badanym zespole zabytków stanowią typowy materiał narzutowy pochodzący z utworów paleo- i mezozoiku.

**Hornfelsy** są przedstawicielami skał przeobrażonych, które powstawały w warunkach metamorfizmu kontaktowego. Zidentyfikowane hornfelsy charakteryzują się szarzieloną, miejscami czerwawą barwą, mikroblastycznością oraz występowaniem licznych kwarcowo-skaleniovych żyłek. Ze skał tych wykonano dwa narzędzia: rozcieracz oraz tłuko-rozcieracz. W obu narzędziach mamy do czynienia ze śladami wskazującymi na tłuczenie i rozcieranie. Dodatkowo na tłuko-rozcieraczu znajdują się ślady wskazujące na szlifowanie.

Pozostałe skały zostały oznaczone w pojedynczych narzędziach.

Proweniencja. Analizowane hornfelsy prezentują typowy materiał skandynawski.

**Anortozyt** jest skałą o barwie ciemnoszarej, średniokrystaliczną. Zbudowana jest ona prawie wyłącznie z plagioklazów oraz niewielkiej ilości minerałów rudnych. Ze skały tej jest wykonany jeden kamień żarnowy. Na jego powierzchni dobrze widoczne są liczne zrosty polisyntetyczne plagioklazów oraz ślady wskazujące na wykorzystywanie tego zabytku do rozcierania.

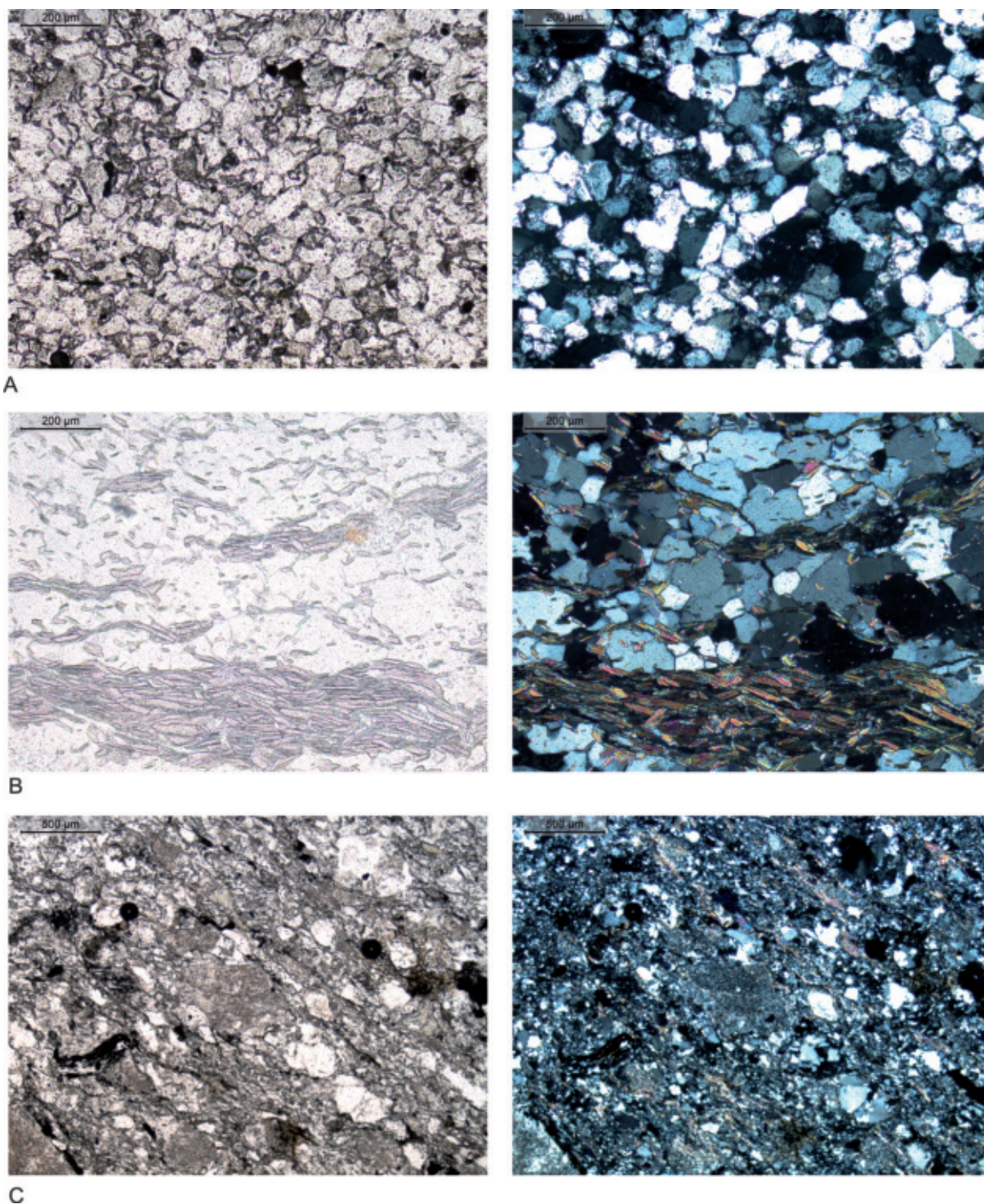
Proweniencja. Anortozyt stanowi typowy materiał skandynawski.

Zidentyfikowany **bazalt** przedstawia typową skałę magmową wulkaniczną o barwie czarnej i jednorodnej strukturze afanitowej. Z surowca tego wykonano tłuk, na którego powierzchni zachowały się ślady rozcierania.

Proweniencja. Biorąc pod uwagę formę narzędziową, analizowany bazalt stanowi najprawdopodobniej lokalny materiał narzutowy. Bazalty na obszarze Skandynawii mają kilka niewielkich wystąpień.

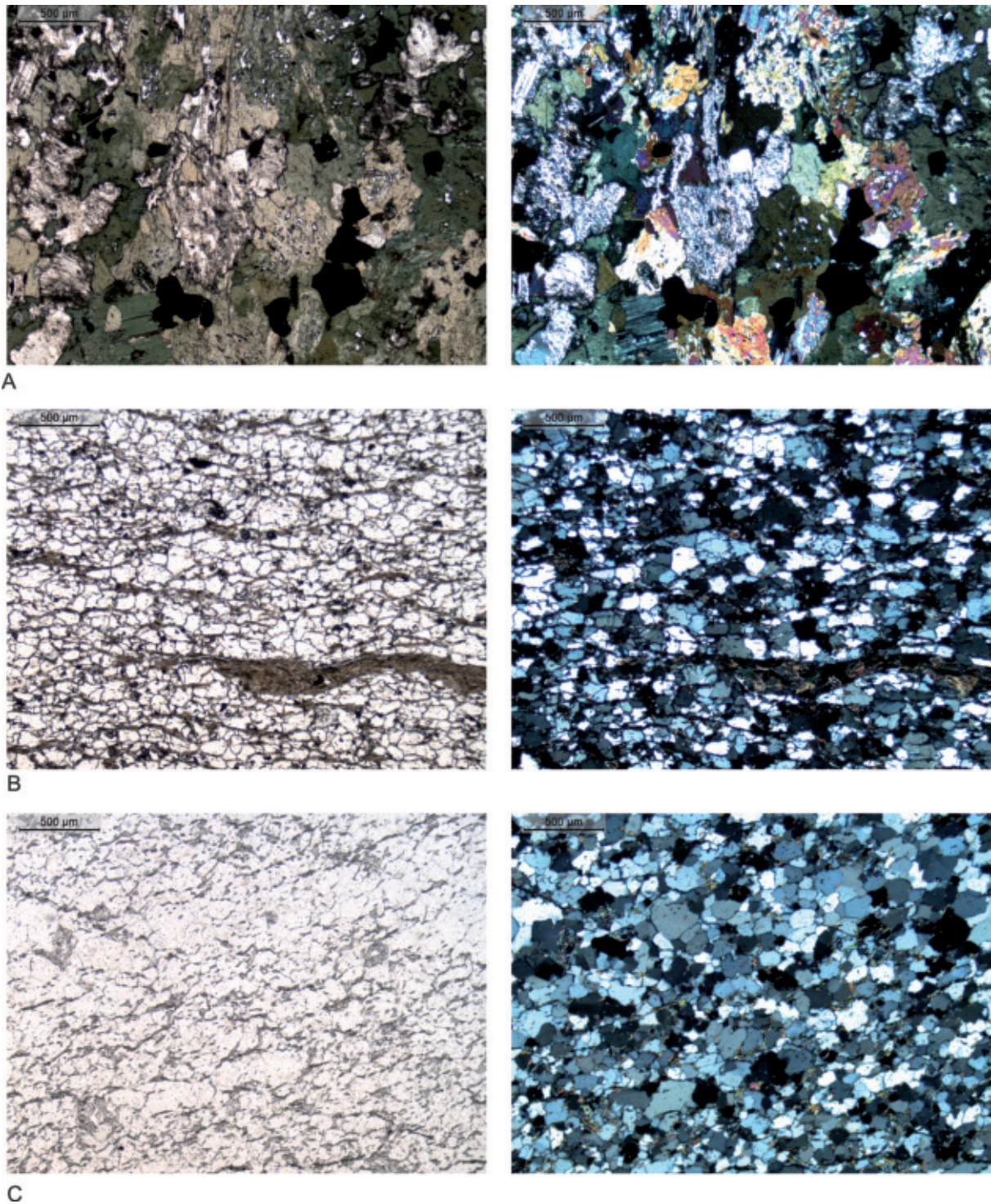
**Ignimbryt** jest skałą barwy brązowej z jaśniejszymi smugami. Posiada charakterystyczną strukturę pseudofluidalną. Ze względu na drobnoziarnistość nie jest możliwe określenie składu mineralnego. Z ignimbrytu jest wykonany rozcieracz. Na powierzchni narzędzia widoczne są ślady wskazujące na tłuczenie oraz rozcieranie.

Proweniencja. Ignimbryt stanowi typowy materiał skandynawski.



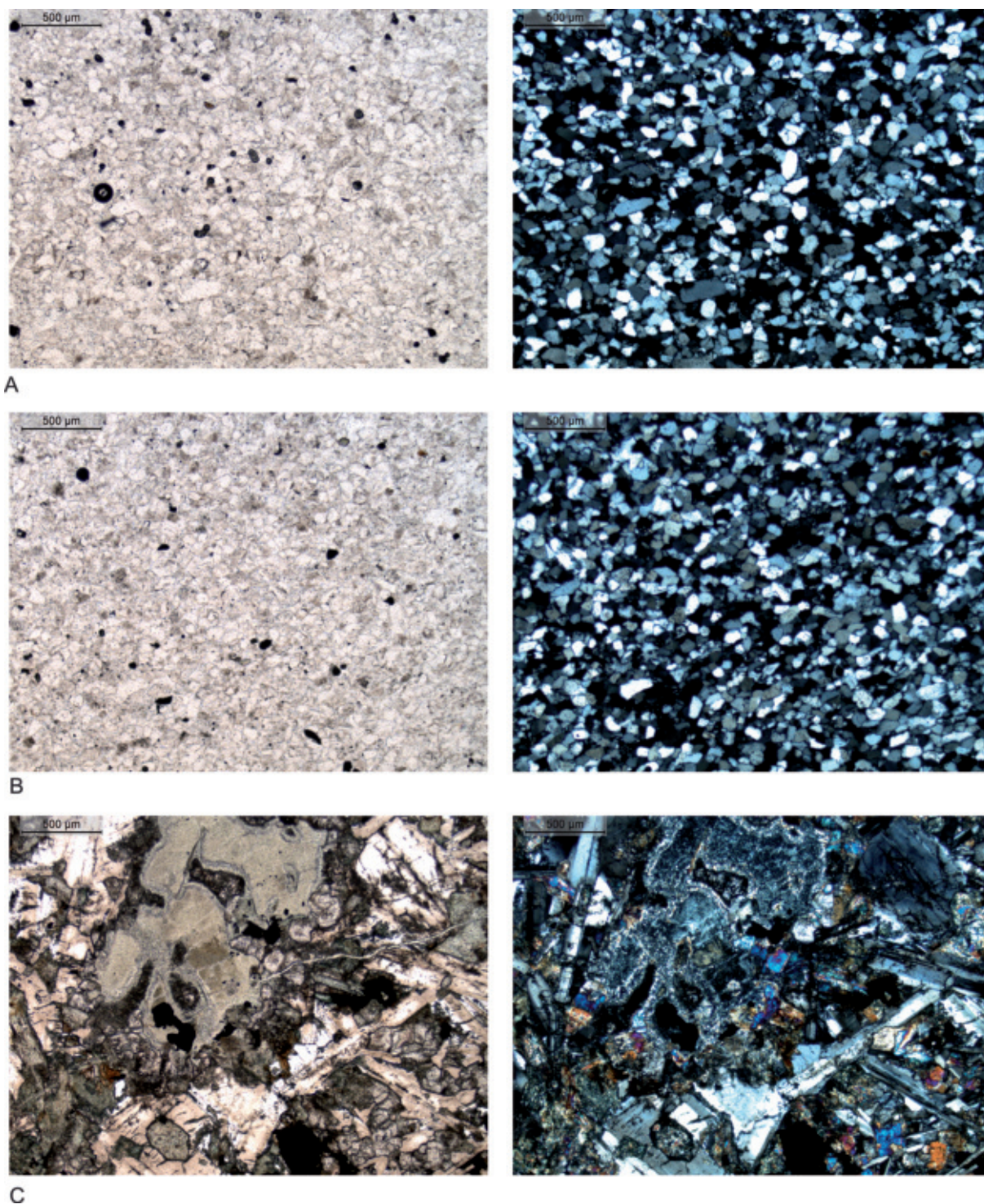
**Ryc. 10.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Obrazy płytek cienkich surowca: A/ narzędzie o numerze inw. 79/00 (tabela 1, poz. 2); B/ narzędzie o numerze inw. 113/00 (tabela 1, poz. 5); C/ narzędzie o numerze inw. 134/00 (tabela 1, poz. 7).

**Fig. 10.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. View of the thin plate of the raw material. A/ from tool catalogue no 79/00 (table I, item no 2); B/ from tool catalogue no 113/00 (table I, item no 5); C/ from tool catalogue no 134/00 (table I, item no 7).



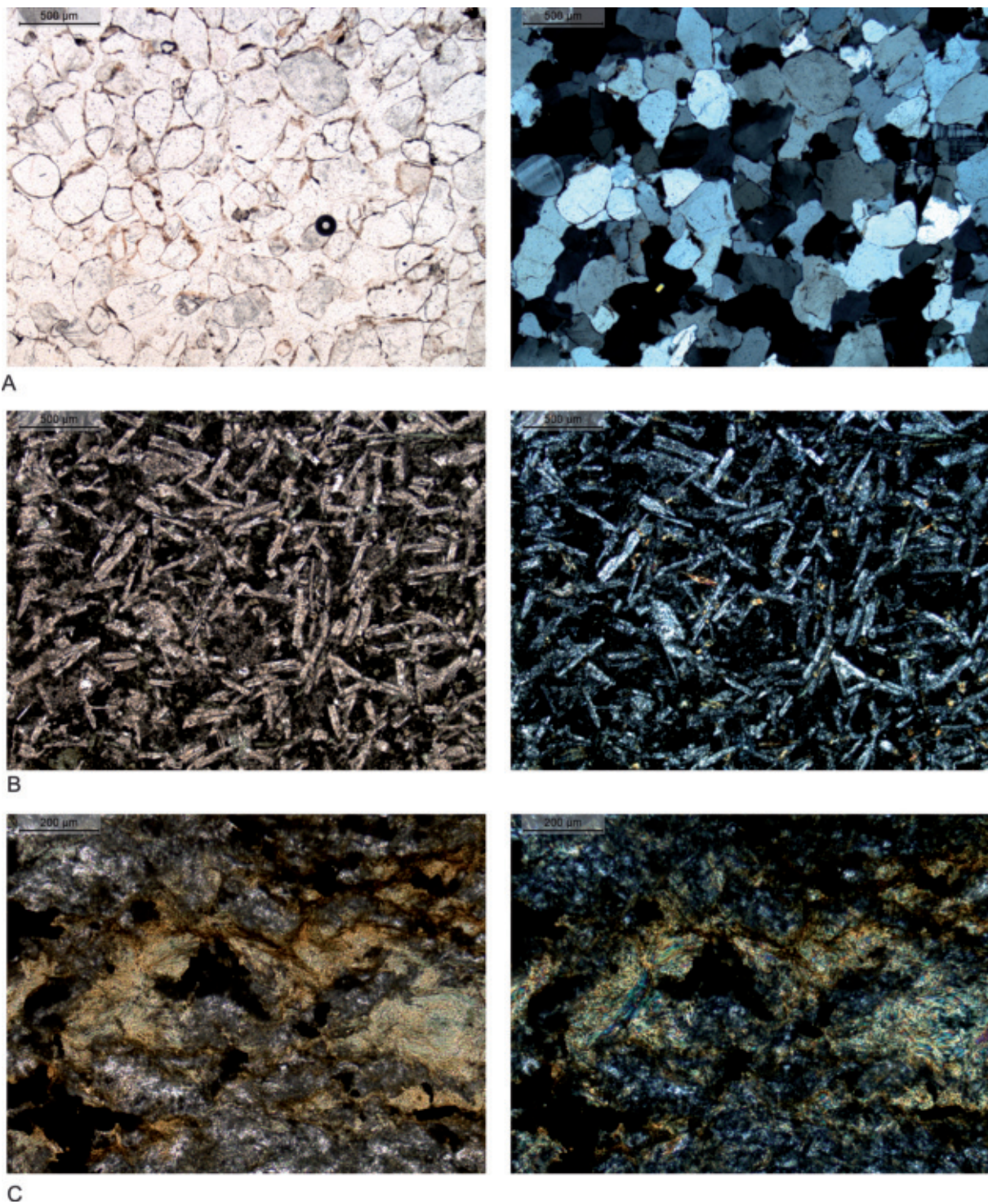
**Ryc. 11.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Obrazy płytek cienkich surowca: A/ narzędzie o numerze inw. 35/00 (tabela 1, poz. 8); B/ narzędzie o numerze inw. 40/04 (tabela 1, poz. 11); C/ narzędzie o numerze inw. 40/04 (tabela 1, poz. 12).

**Fig. 11.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. View of the thin plate of the raw material. A/ from tool catalogue no 35/00 (table I, item no 8); B/ from tool catalogue no 40/04 (table I, item no 11); C/ from tool catalogue no 40/04 (table I, item no 12).



**Ryc. 12.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Obrazy płytek cienkich surowca: A/ narzędzie o numerze inw. 133/04 (tabela 1, poz. 20); B/ narzędzie o numerze inw. 135/04 (tabela 1, poz. 21); C/ narzędzie o numerze inw. 37/06 (tabela 1, poz. 62).

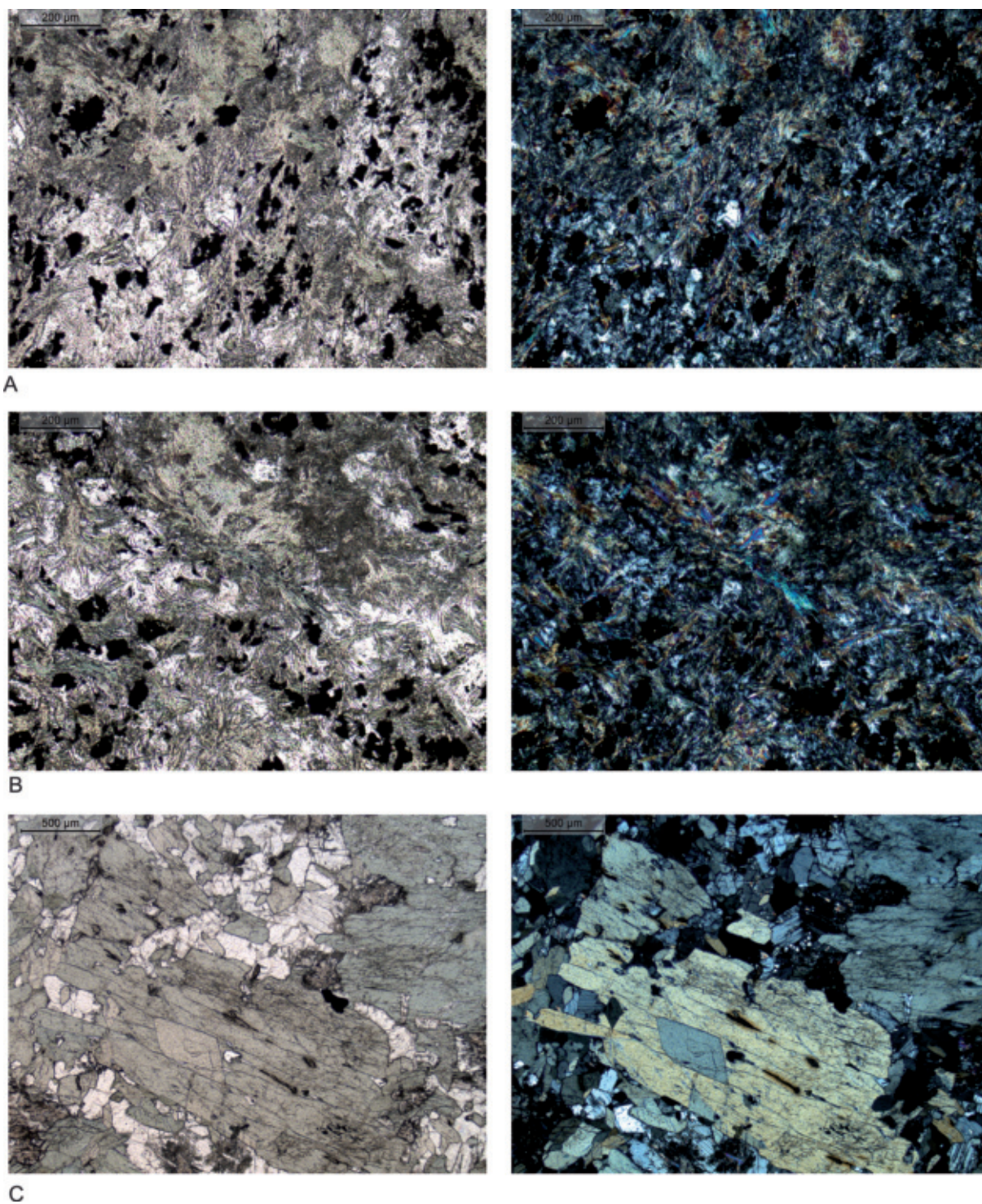
**Fig. 12.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. View of the thin plate of the raw material. A/ from tool catalogue no 133/04 (table I, item no 20); B/ from tool catalogue no 135/04 (table I, item no 21); C/ from tool catalogue no 37/06 (table I, item no 62).



**Ryc. 13.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Obrazy płytek cienkich surowca: A/ narzędzie o numerze inw. 122/06 (tabela 1, poz. 93); B/ narzędzie o numerze inw. 21/07 (tabela 1, poz. 106); C/ narzędzie o numerze inw. 21/107 (tabela 1, poz. 107).

**Fig. 13.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. View of the thin plate of the raw material. A/ from tool catalogue no 122/06 (table I, item no 93); B/ from tool catalogue no 21/07 (table I, item no 106); C/ from tool catalogue no 21/07 (table I, item no 107).





**Ryc. 14.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Obrazy płytek cienkich surowca: A/ narzędzie o numerze inw. 34/07 (tabela 1, poz. 112); B/ narzędzie o numerze inw. 35/07 (tabela 1, poz. 113); C/ narzędzie o numerze inw. 433/08 (tabela 1, poz. 159).

**Fig. 14.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Fig. 14. View of the thin plate of the raw material. A/ from tool catalogue no 34/07 (table I, item no 112); B/ from tool catalogue no 35/07 (table I, item no 113); C/ from tool catalogue no 433/08 (table I, item no 159).

Oznaczony w jednym narzędziu **iłowiec** został wykorzystany jako surowiec do wyrobu rozcieracza. Zidentyfikowany **iłowiec** jest jasnobieżową, bardzo drobnoziarnistą skałą osadową, wykazującą cechy częściowej sylikfikacji. Na powierzchni narzędzia nie dostrzeżono śladów użytkowania.

Proweniencja. Oznaczony **iłowiec** stanowi lokalny materiał narzutowy pochodzący z tzw. formacji poznańskiej (pstre ily poznańskie).

Zidentyfikowana skała węglanowa o charakterze **opoki** posiada barwę jasnobieżową, charakteryzuje się lekkością oraz wykazuje intensywną reakcję z HCl. W jej strukturze widoczne są elementy krzemionkowe organizmów oraz ziarna kwarcu i drobno łusieczkowego muskowitu – serycytu. Ze skały tej wykonano osełkę, która nosi ślady rozcierania.

Proweniencja. Zidentyfikowana opoka jest typowym lokalnym materiałem narzutowym.

## Podsumowanie

Wśród analizowanego zespołu zabytków kamiennych dominują narzędzia wykonane ze skał stanowiących skandynawski oraz lokalny materiał narzutowy. Narzędzia wykonane z tego typu surowców reprezentowane są przez tłuki, tłuko-rozcieracze, rozcieracze, gładziki, kamienie żarnowe. W przypadku zaledwie 13 narzędzi (8,2% zespołu), tj. 7 osełek, 3 siekierki i 3 toporków można przypuszczać, na podstawie aktualnego stanu rozpoznania geologicznego, że stanowią one importy. Dla siekierki i toporka należących do inwentarza kultury ceramiki wstęgowej rytej oraz siekierki i toporka powiązanego z kulturą lendzielską – źródło surowca lub miejsce wykonania narzędzia oddalone jest o ok. 500 km i znajduje się na Słowacji w centralnej części Małych Karpat.

Dla trzech osełek datowanych na okres wędrówek ludów, wykonanych z piaskowca kwarcowego, za obszar źródłowy można przyjąć Czeski Basen Kredowy. Jego północna granica znajduje się w odległości ok. 350 km od Ludwinowa. Pochodzenie jednej siekierki (kultura lendzielska) i jednego toporka (neolit) wykonanych z gabra można wiązać z Masywem Ślęży. Jedna późnośredniowieczna osełka wykonana z szarogłazu najprawdopodobniej ma proveniencję dolnośląską lub morawską. Cechy budowy wewnętrznej oraz skład mineralny trzech osełek z kwarcytu wyklucza ich dolnośląską proveniencję z Jegłowy, wskazując na obszar Czech – najprawdopodobniej Masyw Jesioników. W przypadku siekierki i toporków wykonanych z amfibolitów kwestia importu wymaga dalszych badań, gdyż brak jest przesłanek geologicznych, natomiast same formy narzędziowe wskazują na charakter importów.

Widoczne na powierzchniach ślady użytkowania najczęściej są zgodne z formą narzędziową. Jedynie brak takich śladów na toporkach i siekierkach wskazuje na wykorzystywanie ich przy pracach z czymś delikatnym, do polowań lub walki. Wyznacznikiem wartości niektórych narzędzi wykonanych z niekrzemianowych surowców skalnych mogą być odległości importu: ok. 500 km (łupek hornbledndowo – aktynolitowy), ok. 350 km (piaskowiec kwarcowy), ok. 320 km (kwarcyt), ok. 250 km (gabro).

Tabela 1. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Zestawienie zespołu analizowanych zabytków wraz z zaobserwowanymi śladami użytkowania, identyfikacją surowców skalnych oraz ich proveniencją

LP	NR INW. POLOWEGO	LOKALIZACJA		OBIEKT/WA-WA KULTUROWA	WARSTWA (CM)	CHRONOLOGIA	PRZEDMIOT	UŻYTKOWANIE						SUROWIEC			
		HA	AR					TRUCZENIE	ROZCIERANIE	SZLIFOWANIE	POLEROWANIE	PRZEPALANIE	BRZAK ŚLADÓW	WIEKŁOŚĆ SKŁADNIKÓW	NAZWA SKAŁY (SZCZEGÓLNE OZNACZENIE NA PODSTAWIE BADAŃ MIKROSKOPOWYCH)	PROWENIENCJA	
1.	45/00	I	94	136		kultura przeworska (KP)	rozcieracz	x		x					3	amfibolit	???
2.	79/00	I	72	216		KP	oselka		x						1	piaskowiec kwarcowy (arenit kwarcowy)	Czeski Basen Kredowy
3.	105/00	III	68	277		KP	gładzik		x						R	porfir	eratyk
4.	„	„	„	„		KP	gładzik		x			x			1	piaskowiec kwarcowy	eratyk
5.	113/00	III	58	319		poźne średniowiecze (PŚ)	oselka		x						1	kwarcyt (kwarcyt z muskowitem)	Masyw Jesioników
6.	118/00	III	28	354		PŚ	fr. oselki (?)		x						1	opoka	eratyk
7.	134/00	III	46	373		PŚ	oselka			x					2	piaskowiec szarogłaz lityczny	Dolny Śląsk/Morawy
8.	35/00	I	4		-20-40	neolit	fr. toporka							x	2	gabro (zuralityzowane gabro)	Masyw Śleży
9.	7/04.	III	96	411	-40-50	KP	tluko-rozcieracz	x	x						3	granit	eratyk
10.	34/04.	III	76	432	0-10	HaD	fr. toporka	x							3	gnejs biotytowy	eratyk
11.	40/04.	III	84/94	434	murek profilowy	PŚ	oselka (?)			x					1	kwarcyt (kwarcyt z muskowitem)	Masyw Jesioników
12.	„	„	„	„	-150-170	PŚ	oselka			x					1	kwarcyt (kwarcyt z muskowitem)	Masyw Jesioników
13.	47/04.	III	84	450	-80-90	grupa brzesko-kujawska kultury lądziel-skiej (GB-K KL)	siekierka						x		2	amfibolit	???
14.	63/04.	III	64	436	0-10	kultura pucharów lejkwatych (KPL)	rozcieracz	x	x						R	piaskowiec kwarcowy	eratyk
15.	66/04.	III	64	453	-20-30	GB-K KL	rozcieracz	x	x						1	igniobryt	eratyk
16.	„	„	„	„	-90-100	GB-K KL	rozcieracz	x	x						2	piaskowiec arkozowy	eratyk
17.	„	„	„	„	-90-100	GB-K KL	tluko-rozcieracz	x	x						2	piaskowiec arkozowy	eratyk
18.	89/04.	III	92	563	-60-70	GB-K KL	fr. rozcieracza	x	x						3	granit	eratyk
19.	120/04.	III	52	624	-100-110	KP	fr. tluka	x	x						2	piaskowiec arkozowy	eratyk

LP	NR INW. POLOWEGO	LOKALIZACJA		OBIEKT/WA-WA KULTUROWA	WARSTWA (CM)	CHRONOLOGIA	PRZEDMIOT	UŻYTKOWANIE						SUROWIEC		PROWENIENCJA
		HA	AR					TLUCZENIE	ROZCIERANIE	SZLIFOWANIE	POLEROWANIE	PRZEPALANIE	BRAK ŚLADÓW	WIELKOŚĆ SKŁADNIKÓW	NAZWA SKAŁY (SZCZEGÓLNE OZNACZENIE NA PODSTAWIE BADAŃ MIKROSKOPOWYCH)	
20.	133/04.	III	12	690	-10-20	KP	fr. oselki			x				1	piaskowiec kwarcowy (arenit kwarcowy)	Czeski Basen Kredowy
21.	135/04.	III	12	703	0-10	KP	oselka			x				1	piaskowiec kwarcowy (arenit kwarcowy)	Czeski Basen Kredowy
22.	172/04.	V	48	1068	-80-90	KPL	gładzik				x			2	amfibolit	eratyk
23.	176/04.	VI	98	978	0-10	GB-K KL	gładzik				x			1	gnejs	eratyk
24.	"	"	"	"	0-10	GB-K KL	tluk	x						2	granit	eratyk
25.	195/04.	V	26	508	0-10	GB-K KL	gładzik	x						R	gnejs oczkowy	eratyk
26.	299/04.	V	98	1134	-70-80	KP	rozcieracz				x			2	amfibolit	eratyk
27.	81/05.	III	63	1649	-20-30	GB-K KL	rozcieracz	x			x			3	granit	eratyk
28.	171/05.	V	79/89	1889	-120-140	KP	kamień żarnowy				x			3	granit	eratyk
29.	228/05.	V	7	2125	-30-40	GB-K KL	tluko-rozcieracz	x						2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
30.	230/05.	V	7	2129	-80-90	GB-K KL	tluk	x						3	syenit	eratyk
31.	313/05.	III	87	2565	0-10	GB-K KL	rozcieracz				x			3	granit	eratyk
32.	"	"	"	"	-10-20	GB-K KL	tluk	x						2	granit	eratyk
33.	"	"	"	"	-60-70	GB-K KL	rozcieracz				x			3	granit	eratyk
34.	"	"	"	"	-60-70	GB-K KL	tluk	x						2	piaskowiec arkozowy	eratyk
35.	321/05.	III	67	294	*	HaD	kamień żarnowy				x			4	granit	eratyk
36.	"	"	"	"	*	HaD	kamień żarnowy				x			3	anortozyt	eratyk
37.	"	"	"	"	*	HaD	kamień żarnowy				x			3	amfibolit	eratyk
38.	"	"	"	"	*	HaD	kamień żarnowy				x			3	granit	eratyk
39.	"	"	"	"	*	HaD	kamień żarnowy				x			R	piaskowiec arkozowy	eratyk
40.	"	"	"	"	*	HaD	kamień żarnowy				x			R	porfir kwarcowy	eratyk
41.	"	"	"	"	*	HaD	kamień żarnowy				x			2	dioryt	eratyk
42.	"	"	"	"	*	HaD	kamień żarnowy				x			3	granit	eratyk
43.	45/05.	III	15	W.K.	-95-115	neolit (?)	gładzik	x						2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
44.	218/05.	V	37	W.K.	-20-30	KP (?)	tluk	x						3	granit	eratyk
45.	283/05.	VI	68	W.K.	-60-80	neolit (?)	tluk	x			x			2	piaskowiec arkozowy	eratyk

LP	NR INW. POŁOWEGO	LOKALIZACJA		OBIEKT/WA-WA KULTUROWA	WARSTWA (CM)	CHRONOLOGIA	PRZEDMIOT	UŻYTKOWANIE						SUROWIEC		PROWENIENCJA
		HA	AR					TRUCZENIE	ROZCIERANIE	SZLIFOWANIE	POLEROWANIE	PRZEPALANIE	BRAK ŚLADÓW	WIELKOŚĆ SKŁADNIKÓW	NAZWA SKAŁY (SZCZEGÓŁOWE OZNACZENIE NA PODSTAWIE BADAŃ MIKROSKOPOWYCH)	
46.	284/05.	VI	68	W.K.	-80-100	neolit (?)	rozcieracz	x	x					2	piaskowiec arkozowy	eratyk
47.	253/05.	IV	94	W.K.	-120-140	neolit	tluk	x	x					2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
48.	"	"	"	"	"	neolit	tluk	x	x					2	granit	eratyk
49.	"	"	"	"	"	neolit	tluk	x	x					2	piaskowiec arkozowy	eratyk
50.	254/05.	IV	94	W.K.	-140-150	neolit	tluk	x	x					2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
51.	267/05.	IV	72/62	W.K.	-120-140	neolit	rozcieracz	x	x					2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
52.	7/06.	IV	95	3424	-20-40	kultura lużycka (KŁ)/IV EB	rozcieracz (kamenień żarnowy ?)	x	x					3	gnejs biotyowy	eratyk
53.	8/06.	IV	95	3438	-40-60	KŁ/IV EB	podkładka		x					2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
54.	9/06.	III	5	3587	-30-40	kultura amfor kulistych (KAK)	gładzik	x	x					2	gnejs	eratyk
55.	10A/06.	III	5	3594	strop	KAK (?)	tluk	x	x			x		R	piaskowiec arkozowy	eratyk
56.	11A/06.	III	5	3601	-20-30	KAK (?)	fr. rozcieracza	x	x					3	granit	eratyk
57.	"	"	"	"	-20-30	KAK (?)	tluk					x		3	granit	eratyk
58.	22/06.	V	5/15	3837	-30-40	GB-K KL	rozcieracz	x	x					2	piaskowiec arkozowy	eratyk
59.	"	"	"	"	-70-80	GB-K KL	rozcieracz	x	x					2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
60.	34/06.	V	15	1429	-30-40	GB-K KL	siekierka					x		2	amfibolit	???
61.	"	"	"	"	-50-60	GB-K KL	tluk	x						R	piaskowiec kwarcowy	eratyk
62.	37/06.	V	25	508	-50-60	GB-K KL	fr. topora					x		3	doleryt	eratyk
63.	"	"	"	"	-70-80	GB-K KL	rozcieracz	x	x					1	dioryt	eratyk
64.	38/06.	V	25	3868	-20-30	GB-K KL	rozcieracz (?)	x	x					2	granit	eratyk
65.	41/06.	V	25	3869 (www.mech.)	-20-30	GB-K KL	rozcieracz	x	x					4	granit	eratyk
66.	"	"	"	"	-20-30	GB-K KL	tluko-rozcieracz (?)	x						2	piaskowiec arkozowy	eratyk
67.	"	"	"	"	-50-60	GB-K KL	rozcieracz	x	x					3	dioryt	eratyk
68.	"	"	"	"	-50-60	GB-K KL	tluk	x	x					R	porfir	eratyk
69.	"	"	"	3869 (w. natur. 3)	-40-60	GB-K KL	rozcieracz					x		2	granit	eratyk
70.	"	"	"	"	-50-60	GB-K KL	tluko-rozcieracz (?)	x	x					2	piaskowiec arkozowy	eratyk

LP	NR INW. POLOWEGO	LOKALIZACJA		OBIEKT/WA-WA KULTUROWA	WARSTWA (CM)	CHRONOLOGIA	PRZEDMIOT	UŻYTKOWANIE						SUROWIEC		
		HA	AR					TRUCZENIE	ROZCIERANIE	SZLIFOWANIE	POLEROWANIE	PRZEPALANIE	BRAK ŚLADÓW	WIELKOŚĆ SKŁADNIKÓW	NAZWA SKAŁY (SZCZEGÓŁOWE OZNACZENIE NA PODSTAWIE BADAŃ MIKROSKOPOWYCH)	PROWENIENCJA
71.	„	„	„	„	-60-70	GB-K KL	rozcieracz	x						2	amfibolit	eratyk
72.	„	„	„	„	„	GB-K KL	rozcieracz	x	x					3	granit	eratyk
73.	„	„	„	„	-70-80	GB-K KL	tluko-rozcieracz (?)	x	x					2	piaskowiec arkozowy	eratyk
74.	„	„	„	„	-90-100	GB-K KL	rozcieracz	x	x					3	gnejs	eratyk
75.	„	„	„	3869 (w. natur. 4)	-30-40	GB-K KL	tluk	x	x					2	kwarcyt	eratyk
76.	„	„	„	„	-40-50	GB-K KL	rozcieracz					x		3	gnejs	eratyk
77.	„	„	„	„	-40-50	GB-K KL	rozcieracz	x	x					4	amfibolit	eratyk
78.	„	„	„	„	-60-70	GB-K KL	tluko-rozcieracz (?)	x	x					1	hornfels	eratyk
79.	„	„	„	„	-70-80	GB-K KL	tluk	x						1	bazalt	eratyk
80.	„	„	„	„	-70-80	GB-K KL	rozcieracz	x	x					2	granit z turmalinem	eratyk
81.	„	„	„	„	-90-100	GB-K KL	rozcieracz					x		3	gnejs	eratyk
82.	„	„	„	„	-90-100	GB-K KL	rozcieracz	x						2	gnejs	eratyk
83.	„	„	„	3869 (w. natur. 6)	-100-110	GB-K KL	rozcieracz (?)	x						3	granit	eratyk
84.	42/06.	V	43	3622	-60-70	KPL	fr. rozcieracza	x	x					R	piaskowiec arkozowy	eratyk
85.	61/06.	VI	52	4147	0-10	KPL	fr. rozcieracza		x					2	gnejs	eratyk
86.	221/06.	VI	92	4152	0-10	KP (?)	rozcieracz	x						2	piaskowiec arkozowy	eratyk
87.	223/06.	VI	73/74/ 75/64/65	zespół m.in. 3578, 3579, 3581, 3582, 3951-3953 *	-30-40	KPL	fr. rozcieracza	x	x					4	granit	eratyk
88.	„	„	„	„	-40-50	KPL	rozcieracz					x		2	granit	eratyk
89.	„	„	„	„	-40-50	KPL	fr. rozcieracza				x			3	piaskowiec arkozowy	eratyk
90.	121/06.	III	5	W.K.	-120-140	neolit	tluk	x	x					2	amfibolit	eratyk
91.	„	„	„	„	-120-140	neolit	podkładka ogniowa			x				2	piaskowiec arkozowy	eratyk
92.	122/06.	III	5	W.K.	-140-160	neolit	tluk	x	x					2	kwarcyt	eratyk
93.	„	„	„	„	„	neolit	tluk	x	x					2	piaskowiec arkozowy (arenit subarkozowy)	eratyk

LP	NR INW. POLOWEGO	LOKALIZACJA		OBIEKT/WA-WA KULTUROWA	WARSTWA (CM)	CHRONOLOGIA	PRZEDMIOT	UŻYTKOWANIE						SUROWIEC	
		HA	AR					TRUCZENIE	ROZCIERANIE	SZLIFOWANIE	POLEROWANIE	PRZEPALANIE	BRAK ŚLADÓW	WIELKOŚĆ SKŁADNIKÓW	NAZWA SKAŁY (SZCZEGÓŁOWE OZNACZENIE NA PODSTAWIE BADAŃ MIKROSKOPOWYCH)
94.	»	»	»	»	»	neolit	łtuk	x					2	gnejs	eratyk
95.	»	»	»	»	»	neolit	łtuk	x					2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
96.	»	»	»	»	-140-160	neolit	fr. łtuka	x					3	syenit	eratyk
97.	»	»	»	»	»	neolit	fr. łtuka	x					2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
98.	»	»	»	»	»	neolit	fr. łtuka	x					3	granit	eratyk
99.	»	»	»	»	-140-160	neolit	rozcieracz	x					2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
100.	»	»	»	»	»	neolit	rozcieracz	x					1	hornfels	eratyk
101.	»	»	»	»	»	neolit	rozcieracz		x				3	gnejs	eratyk
102.	»	»	»	»	-140-160	neolit	fr. rozcieracza	x		x			3	gnejs	eratyk
103.	»	»	»	»	-140-160	neolit	łtuko-rozcieracz	x					2	dioryt	eratyk
104.	123/06.	III	5	W.K.	-160-180	neolit	łtuk				x		2	amfibolit	???
105.	»	»	»	»	-160-180	neolit	rozcieracz	x					2	piaskowiec arkozowy	eratyk
106.	21/07.	V	43	4602	0-20	GB-K KL	fr. siekierki					x	1	amfibolit (łupek hornblendowo - aktynolitowy)	Małe Karpaty
107.	»	»	»	»	-40-60	GB-K KL	fr. topora						1	amfibolit (łupek hornblendowo - aktynolitowy)	Małe Karpaty
108.	»	»	»	»	-40-60	GB-K KL	fr. topora						1	amfibolit	???
109.	»	»	»	»	»	GB-K KL	fr. topora						1	amfibolit	???
110.	»	»	»	»	-40-60	GB-K KL	łtuk	x					3	granit	eratyk
111.	26/07.	V	73	4517	0-20	GB-K KL	siekierka						2	doleryt	eratyk
112.	34/07.	V	93/83	4538	-80-100	kultura ceramiki wstęgowej rytej (KCWR)	siekierka	x					1	amfibolit (łupek hornblendowo - aktynolitowy)	Małe Karpaty
113.	35/07.	V	93	4539	0-20	KCWR	fr. toporka						1	amfibolit (łupek hornblendowo - aktynolitowy)	Małe Karpaty
114.	37/07.	V	93	4541	-20-40	KCWR	łtuk	x					R	gnejs oczkowy	eratyk
115.	56/07.	V	81	4708	-40-60	KCWR	łtuko-rozcieracz	x					4	granit	eratyk
116.	4/08.	X	49/39	4770	-30-40	GB-K KL	siekierka						2	amfibolit	???
117.	118/08	XI	55	W.K.	-20-40	neolit	siekierka						2	amfibolit	???

LP	NR INW. POLOWEGO	LOKALIZACJA		OBIEKT/WA-WA KULTUROWA	WARSTWA (CM)	CHRONOLOGIA	PRZEDMIOT	UŻYTKOWANIE						SUROWIEC		PROWENIENCJA
		HA	AR					TRUCZENIE	ROZCIERANIE	SZLIFOWANIE	POLEROWANIE	PRZEPALANIE	BRAK ŚLADÓW	WIELKOŚĆ SKŁADNIKÓW	NAZWA SKAŁY (SZCZEGÓLNE OZNACZENIE NA PODSTAWIE BADAŃ MIKROSKOPOWYCH)	
118.	175/08	IX	24	4448	-120-230	KP	tluko-rozcieracz	x	x					3	granit	eratyk
119.	196/08	V	64	5765	-200-210	KP	tluko-rozcieracz	x	x					3	gnejs	eratyk
120.	238/08	X	48	6030	-180-190	KP	fr. oselki			x				R	piaskowiec kwarcowy	eratyk
121.	288/08	XII	2	6285	-20-40	KL	podkładka					x		2	dioryt	eratyk
122.	293/08	XII	12	6267	0-10	KL	rozcieracz	x	x					3	granit	eratyk
123.	„	„	„	„	0-10	KL	fr. rozcieracza	x	x					3	granit	eratyk
124.	296/08	XII	22	6313	0-10	KL	siekierka	x						2	zuralityzowane gabro	Masyw Słęzy
125.	305/08	XII	33	6342	0-10	KL	siekierka					x		2	amfibolit	???
126.	316/08	XII	34	6338	-20-30	KL	tluk	x	x					2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
127.	351/08	XVI	30	4810/4811/6795	strop	PŚ	oselka		x					1	pyłowiec	eratyk
128.	387/08	V	32	W.K.	0-20	neolit	fr. toporka					x		2	amfibolit	???
129.	1/09.	XIV	36	6880	-60-80	PŚ	kamień żarnowy		x					3	gnejs	eratyk
130.	38/09.	XVI	25/35	7359	0-20	POM/KGK	fr. rozcieracza (?)					x		2	piaskowiec arkozowy	eratyk
131.	„	„	„	„	0-20	POM/KGK	tluk	x						2	kwarcyt	eratyk
132.	74/09.	XVI/XXI	71/80	7567	0-10	KŁ/V EB-HA	rozcieracz						x	2	granit	eratyk
133.	„	„	„	„	„	KŁ/V EB-HA	rozcieracz						x	R	piaskowiec arkozowy	eratyk
134.	„	„	„	„	„	KŁ/V EB-HA	rozcieracz	x						2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
135.	„	„	„	„	0-10	KŁ/V EB-HA	fr. rozcieracza						x	3	granit	eratyk
136.	„	„	„	„	-10-20	KŁ/V EB-HA	tluk (?)						x	3	gnejs	eratyk
137.	75/09.	XVI	81/91	7568 (cz. A)	0-10	KŁ/V EB-HA	rozcieracz	x	x					2	granit	eratyk
138.	„	„	„	„	0-10	KŁ/V EB-HA	tluk	x						2	syenit	eratyk
139.	„	„	„	„	0-10	KŁ/V EB-HA	fr. oselki (?)			x				1	pyłowiec	eratyk
140.	75/09.	XVI	81/91	7568 (cz. D)	0-10	KŁ/V EB-HA	fr. tluka	x	x					2	gnejs	eratyk
141.	81/09.	XVI	81	7575 (strefa konstr.)	0-10	KŁ/V EB-HA	fr. tluka			x				2	doleryt	eratyk
142.	„	„	„	„	-10-20	KŁ/V EB-HA	fr. rozcieracza		x					2	kwarcyt	eratyk



LP	NR INW. POLOWEGO	LOKALIZACJA		OBIEKT/WA-WA KULTUROWA	WARSTWA (CM)	CHRONOLOGIA	PRZEDMIOT	UŻYTKOWANIE						SUROWIEC	
		HA	AR					TYCZENIE	ROZCIERANIE	SZLIFOWANIE	POLEROWANIE	PRZEPALANIE	BRAK ŚLADÓW	WIELKOŚĆ SKŁADNIKÓW	NAZWA SKAŁY (SZCZEGÓLNE OZNACZENIE NA PODSTAWIE BADAŃ MIKROSKOPOWYCH)
143.	82/09.	XVI	81	7575 (strefa wewn.)	-10-20	KŁ/V EB-HA	fr. rozcieracza					x	3	amfibolit	eratyk
144.	86/09.	XVI	81	7568/7575	-10-20	KŁ/V EB-HA	fr. rozcieracza	x					2	piaskowiec kwarcowy	eratyk
145.	87/09.	XVI	81	7640	-20-40	KŁ/V EB-HA	tluk	x					2	granit	eratyk
146.	„	„	„	„	-40-60	KŁ/V EB-HA	rozcieracz					x	1	iłowie	eratyk
147.	„	„	„	„	-100-120	KŁ/V EB-HA	fr. rozcieracza					x	1	wapień	eratyk
148.	93/09.	XVI	92	7759	-20-40	kultura jastorfska (K)	rozcieracz	x	x				3	granit	eratyk
149.	„	XX	3	W.K.	-80-90	neolit	fr. siekierki					x	2	amfibolit	???
150.	„	XVI	71	W.K.	-50-60	KŁ/V EB-HA (?)	tluk	x					2	amfibolit	eratyk
151.	„	XVI	91	W.K.	-60-70	KŁ/V EB-HA (?)	tluk	x					2	granit	eratyk
152.	„	XVI	92	W.K.	-70-80	KŁ/V EB-HA (?)	rozcieracz	x	x				3	dioryt	eratyk
153.	„	„	„	„	-70-80	KŁ/V EB-HA (?)	tluk	x	x				2	amfibolit	eratyk
154.	„	XVI	92	W.K.	-80-90	KŁ/V EB-HA (?)	tluko-rozcieracz	x	x				2	kwarcyt	eratyk
155.	„	„	„	„	„	KŁ/V EB-HA (?)	tluko-rozcieracz	x	x				2	dioryt	eratyk
156.	„	„	„	„	„	KŁ/V EB-HA (?)	tluk	x	x				3	granit	eratyk
157.	„	XXI	80	W.K.	-60-70	KŁ/V EB-HA (?)	rozcieracz (?)	x					1	wapień paleozoiczny	eratyk
158.	„	„	„	„	„	KŁ/V EB-HA (?)	rozcieracz (?)					x	2	piaskowiec arkozowy	eratyk
159.	433/08	XII	luźne	z powierzchni	„	neolit	toporek					x	4	amfibolit	???

Wielkość składników:

1 – do 0,2 mm (mikrokryształiczna, bardzo drobnoziarnista, mikroblastyczna)

2 – od 0,2-1,0 mm (drobnokryształiczna, drobnoziarnista, drobnioblastyczna)

3 – od 1,0 – 5,0 mm (średniokryształiczna, średnioziarnista, średnioblastyczna)

4 – od 5 mm (grubokryształiczna, gruboziarnista, gruboblastyczna)

R – różnoziarnista

Tabela 2. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Wyniki szczegółowych analiz petrograficznych wybranych zabytków

POZ. W TABE-LI 1	NUMER INWENT.	CIĘŻAR OBJ.	BUDOWA WEWNĘTRZNA		SKŁAD MINERALNY W PEŁTCE CIENKIEJ	SKŁAD MINERALNY NA PODSTAWIE ANALIZ XRD	NAZWA SKAŁY
			STRUKTURA	TEKSTURA			
2	79/00	2,13	bardzo drobnoziarnista (0,07mm), kontakty ziarn: proste, punktowe	lekko kierunkowa, równoległa, podkreślona ułożeniem minerałów nieprzezroczystych	szkielet ziarnowy: kwarc (>95%), skalenie alkaliczne, muskowitz, cyrkon, biotyty, minerały nieprzezroczyste, litoklasty spojto: węglanowo (kalcyt) - kwarcowe	nie dotyczy	arenit kwarcowy o spojoiwie węglanowo - kwarcowym
5	113/00.	2,59	mikroblastyczna (0,08 mm), kontakty ziarn: proste, wkłęsło - wypukłe, proste	kierunkowa, równoległa, podkreślona ułożeniem blaszek muskowitzu	kwarc (>90%), muskowitz, cyrkon, minerały nieprzezroczyste	nie dotyczy	łupek kwarcowy z muskowitzem
7	134/00.	2,67	drobnoziarnista	kierunkowa, równoległa, podkreślona ułożeniem blaszek lyszczyków i chlorytów	litoklasty, kwarc, skalenie (plagioklasty), muskowitz, biotyty, chloryty, cyrkon, rutyl	nie dotyczy	szarogłaz lityczny
8	35/00	3,08	drobnokrystaliczna granolepidoblastyczna, miejscami poikloblastyczna	bezladna	amfibole (uralit, hornblenda), plagioklasty (scaolinizowane), biotyty, ilmenit, klinopirokseny, chloryty, cyrkon	nie dotyczy	zuralityzowane gabro
11	40/04	2,49	mikroblastyczna (0,06 mm), kontakty ziarn: proste, wkłęsło - wypukłe	kierunkowa, równoległa, podkreślona ułożeniem blaszek muskowitzu	kwarc (>90%), muskowitz, rutyl, minerały nieprzezroczyste	kwarc, lyszczyki	łupek kwarcowy z muskowitzem
12	"	2,59	mikroblastyczna (0,05 mm), kontakty ziarn: proste, wkłęsło - wypukłe, miejscami glomeroblastyczna (skupienia muskowitzu)	kierunkowa, równoległa, podkreślona ułożeniem blaszek muskowitzu	kwarc (>90%), muskowitz, cyrkon, minerały nieprzezroczyste	nie dotyczy	łupek kwarcowy z muskowitzem
20	133/04.	2,19	bardzo drobnoziarnista (0,08mm), kontakty ziarn: proste, punktowe	bezladna	szkielet ziarnowy: kwarc (>95%), skalenie alkaliczne, muskowitz, cyrkon, turmalin, minerały nieprzezroczyste spojto: kwarcowo - węglanowe (kalcyt)	nie dotyczy	arenit kwarcowy o spojoiwie kwarcowo - węglanowym
21	135/04.	2,33	bardzo drobnoziarnista (0,06mm), kontakty ziarn: proste, punktowe	bezladna	szkielet ziarnowy: kwarc (>95%), skalenie alkaliczne, muskowitz, cyrkon, turmalin, minerały nieprzezroczyste spojto: kwarcowe	nie dotyczy	arenit kwarcowy o spojoiwie kwarcowym
62	37/06	2,97	średniokrystaliczna, ofitowa	bezladna, masywna	skalenie (plagioklasty), klinopirokseny (augit), oliwiny (bowlingit), serpentyn, chloryty, ilmenit, magnetyt	anortyt, kwarc, akty-nolit, flogopit, oliwin, ilmenit	doleryt
93	122/06.	2,71	drobnoziarnista (0,23mm), kontakty ziarn: wkłęsło - wypukłe, proste	bezladna	szkielet ziarnowy: kwarc (>90%), skalenie: alkaliczne i plagioklasty (>5%), cyrkon, minerały nieprzezroczyste, litoklasty spojto: kwarcowo - żelazisto - ilaste	nie dotyczy	arenit subarkozowy o spojoiwie kwarcowo - żelazisto - ilastym

POZ. W TABE- LI I	NUMER INWENT.	CIĘŻAR OBJ.	BUDOWA WEWNĘTRZNA		SKŁAD MINERALNY W PŁYTCIE CIENKIEJ	SKŁAD MINERALNY NA PODSTAWIE ANALIZ XRD	NAZWA SKAŁY
			STRUKTURA	TEKSTURA			
106	21/07	2,84	mikroblastyczna, lepidonematoblastyczna	bezladna	plagioklasy, amfibole, chloryty, ilmenit	aktynolit, klinochlor, albit, kwarc, flogopit	łupek aktynolitowo – hornblendowy (zmieniony termalnie)
107	„	2,95	mikroblastyczna, granonematoblastyczna	kierunkowa, równoległa, podkresłona ułożeniem minerałów rudnych	amfibole: aktynolit, hornblend, kwarc, skalenie minerały rudne	Mg-hornblenda, aktynolit, klinochlor, ilmenit, albit, kwarc, flogopit	łupek hornblendowo - aktynolitowy
112	34/07	2,91	mikroblastyczna, granonematoblastyczna	kierunkowa, równoległa, podkresłona ułożeniem minerałów rudnych	amfibole: aktynolit, hornblend, kwarc, skalenie minerały rudne	Mg-hornblenda, aktynolit, kwarc, albit, klinochlor, fluoroapatyt	łupek hornblendowo - aktynolitowy
113	35/07	2,99	mikroblastyczna, granonematoblastyczna	kierunkowa, równoległa, podkresłona ułożeniem minerałów rudnych	amfibole: aktynolit, hornblend, kwarc, skalenie (zserycytowane plagioklasy), minerały rudne	nie dotyczy	łupek hornblendowo - aktynolitowy
159		3,04	średnioblastyczna, granoblastyczna	bezladna, masywna	amfibole (hornblenda), skalenie (plagioklasy), epidot	nie dotyczy	amfibolit



JEDNOSTKA CHRONOLOGICZNO-KULTUROWA		TYP SUROWCA	SKAŁY MAGMOWE												SKAŁY OSADOWE					SKAŁY PRZEOBRAŻONE				Σ				
			GRANIT	SYENIT	DIORYT	GABRO	ANORTOZYT	DOLERYT	PORFIR	BAZALT	IGNIMBRYT	IHOOWIEC	PYŁOWIEC	KWARCOWY	ARKOZOWY	SZAROGŁAZ	OPOKA	WAPIEŃ	HORNFELS	GNEJS	AMFIBOLIT	LUPEK H-A	KWARCYT	SZTUK	%			
POM / KGK	NARZĘDZIE	tluk																						1	1	0,6		
		rozcieracz												1												1	0,6	
KJ	NARZĘDZIE	rozcieracz	1																							1	0,6	
		kamień żarnowy	1																								1	0,6
		tluk	1											1													2	1,3
		tluko-rozcieracz	2																		1						3	1,9
KP	NARZĘDZIE	rozcieracz											1								2					3	1,9	
		oselka											4														4	2,5
PŚ	NARZĘDZIE	gładzik										1															2	1,3
		kamień żarnowy																									1	0,6
		oselka																							3	6	3,8	
Σ	NARZĘDZIE	sztuk	36	3	7	2	1	3	3	3	1	1	1	2	20	22	1	1	2	2	18	21	4	8	159	100	100	
		%	22,6	1,9	4,4	1,3	0,6	1,9	1,9	1,9	0,6	0,6	0,6	0,6	12,6	13,8	0,6	0,6	1,3	1,3	11,3	13,2	2,5	5,0	100	100	-	

## LITERATURA

- Burinek D.**, 2005, *Metamorfni vývoj Želešického amfibolito-vého tělesa (Brněnský masiv)*, Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 2004, Brno
- Czubla P., Gałazka D., Górska M.**, 2006, *Eratyki przewodnie w glinach morenowych Polski*, PGeol., vol. 54, nr 4.
- Dietrich H., Hoffmann G.**, 2004, *Steinreiche Ostseeküste*, Rostock.
- Grocholski W.** (red), 1966, *Przewodnik geologiczny po Sude-tach*, Warszawa.
- Kegler-Graiewski N.**, 2007, *Beile – Äxte – Mahlsteine, Zur Rohmaterialversorgung im Jung- und Spätneolithikum Nordhessens*, Rozprawa doktorska, Fach Ur- und Frühgeschichte der Philosophischen Fakultät der Universität zu Köln.
- Kozłowski K., Ryka W.**, 1981, *Petrografia skał magmowych*, Katowice.
- Kozłowski S.**, 1986, *Surowce skalne Polski*, Warszawa.
- Krynin P. D.**, 1948, *The megascopic study and field classifica-tion of sedimentary rocks*, *Journal of Geology*, vol. 56, s. 130–165.
- Majerowicz A., Prinke A., Skoczylas J.**, 1987, *Neolityczny import surowców skalnych na obszar Wielkopolski w świetle badań petroarcheologicznych*, *Acta Univer-sitatis Wratislaviensis, Prace geologiczne – mineralo-giczne*, t. 10, s. 69–89.
- Méres Š., Dubíková K., Hovorka D., Cheben I.**, 2004, *Rock-forming minerals in contact-metamorphosed greenschists of the polished stone artifacts*, *Slovak Geological Magazine*, vol. 10, s. 153–162.
- Pettijohn F. J., Potter P. E., Siever R.**, 1972, *Sand and Sand-stone*, Berlin, Heidelberg, New York.
- Šída P., Kachlík V.**, 2009, *Geological setting, petrology and mineralogy of metabasites in a thermal aureole of Tanvald granite (northern Bohemia) used for the ma-nufacture of Neolithic tools*, *Journal of Geosciences*, vol. 54, 269–287
- Smed P.**, 2002, *Steine aus dem Norden*, Stuttgart.
- Švecová K.**, 2008, *Charakteristika surovin použitých pro výro-bu laténských brousků na Moravě*, Praca dyplomowa, Masarykova Univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav geologických věd, mps.
- Szakmány G.**, 2009, *Magyarországi csiszolt kőszközők nyer-sanyagtípusai az eddigi archeometriai kutatások ered-ményei alapján*, *Archeometriai Műhely* 1, s. 11–30.

PETROGRAPHIC RESEARCH OF STONE ARTEFACTS FROM SITE 3 AT LUDWINOWO.  
IDENTIFICATION, FEATURES OF WEAR AND PROVENIENCE OF THE ROCK RAW MATERIAL.

Summary

159 stone (non-flint) artefacts from site 3 at Ludwinowo underwent petrographic analysis (observing surfaces with stereoscopic microscope, polarized light microscopy in directly transmitted light, X-ray diffraction analysis). The analysis was carried out in order to identify the rock raw material and conduct petrographic classification, determine the methods of use/wear of the tools and indicate potential sources of the raw material. On the basis of the conducted analyses, 18 main groups of rocks have been distinguished in the assemblage. Nine of those were magma rocks, five – sediment rocks and four – metamorphic rocks. Additionally, the main groups were divided into 4 types of rocks due to their characteristic features (mineral content, features of inner structure). The analysed assemblage of artefacts mainly consists of tools made of Scandinavian and local erratic stone, with the domination of different types of granite and sandstone. The tools made of this material include: pestles, pestles-grinders, grinders, polishers, querns. The raw material of 13 tools: 7 whetstones, 3 celts and 3 axes has been identified as non-erratic stone. Thus, it can be assumed that the objects were imported. Characteristic

variants of amphibolites, which were used for the making of two celts and two axes, have been found in Slovakia, in the central part of the Little Carpathians. Quartz sandstones have been identified in three whetstones. They can be found on the area of The Bohemian Cretaceous Basin. One celt and one axe were made of gabbro of the The Słęża massif. The quartzite which was determined as the raw material of three whetstones differs from the quartzite from the area of Jegowa, but it bears similarity to the quartzite from Northern Bohemia – The Jeseníky massif. One late medieval whetstone was made of greywacke. It is most probably of Lower Silesian or Moravian provenience. In the case of celts and axes made of amphibolite, the raw material requires further research, as the petrographic evidence is insufficient and tool forms indicate that they have traces of imports. Traces of wear, visible on the surfaces of the analysed artefacts confirm the function of the tool forms. The exceptions are axes and celts, whose surfaces are impeccably smooth. This would indicate that they were used for more precise work, such as hunting or fight.

WYNIKI OBSERWACJI MIKROSKOPOWYCH WYBRANYCH  
MATERIAŁÓW KRZEMIENNYCH ZE STANOWISKA 3 W LUDWINOWIE,  
POW. WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

Materiały krzemienne należące do różnych jednostek kulturowych poddano badaniom traseologicznym mającym na celu zarejestrowanie na ich krawędziach i powierzchniach wszelkich przekształceń będących efektem ich użycia. W oparciu o obserwacje wykorzystujące mikroskop stereoskopowy i metalograficzny, dające powiększenia od kilku do kilkuset razy, dokonano próby interpretacji zauważonych mikrośladów użycia, a także określenia funkcji narzędzi (tabela 1).

## Materiały

### KULTURA CERAMIKI WSTĘGOWEJ RYTEJ

Obserwacjami mikroskopowymi objęto kilkadziesiąt zabytków pochodzących z siedmiu obiektów przypisanych tej kulturze, odkrytych na stanowisku. W przypadku kilkunastu stwierdzono obecność przekształceń wskazujących na ich używanie. Do obróbki kości/poroża zastosowano wiór retuszowany (obiekt 4540). Także ślady zarejestrowane na drapisku i lewej krawędzi bocznej przegrzanego i złamanego drapacza pochodzącego z obiektu 5575 (tabl. 119: 1) powstały w wyniku obróbki wspomnianego wyżej surowca (ryc. 1: 1). Drugi drapacz z tego obiektu (tabl. 119: 3) wykorzystano do skrobienia nieokreślonego surowca. Odłupek łuszczeniowy (obiekt 1799) posiada lekko zaokrągloną krawędź poprzeczną, a widoczne na niej ślady wyświecenia powstały w wyniku skrobienia miękkiego, nieorganicznego surowca. Śladom tym towarzyszą starcia i rysy.

Spośród 23 okazów odkrytych w obiekcie 4644, sześć nosiło przekształcenia o charakterze użytkowym. Drapacz (tabl. 120: 4) użyto do skrobienia skóry, a ślady obecne są na wszystkich krawędziach, przy czym na drapisku są słabo widoczne. Przekształcenia zauważone na krawędziach bocznych wiązaczków należałyby do wykonywania innej czynności – cięciem skóry? (ryc. 1: 2). Kolejny drapacz (tabl. 120: 5) zastosowano do prac związanych z rozdziałem tuszy zwierzęcej. Trzecim z badanych drapaczy (tabl. 120: 1) skrobano kość/poroże. Pozostałe używane okazy to: wiór wykorzystany do obróbki roślin, odłupek łuszczeniowy, którym skrobano drewno/rośliny oraz odłupek z retuszem użytkowym (tabl. 120: 3), na którego bocznej krawędzi stwierdzono intensywne ślady od grawerowania/wycinania kości/poroża.

Z obiektu nr 4539 pochodziło siedem zabytków posiadających ślady wskazujące na ich używanie. Przekłuwacz (tabl. 119: 2) użyto do wiercenia w miękkim nieorganicznym surowcu, natomiast na lewej, bocznej krawędzi wióra (tabl. 119: 6) zarejestrowano przekształcenia powstałe w wyniku oskrobywania kości/poroża (ryc. 1: 3). Pozostałe okazy wykorzystano do obróbki drewna (wiór i odłupek z retuszem użytkowym – tabl. 119: 5, 6; ryc. 2: 1) oraz do obróbki roślin (podtępiec, wiór i odłupek łuszczeniowy). Te trzy ostatnie wytwory posiadały podobne i dość charakterystyczne ślady związane prawdopodobnie z nacinaniem/rozszczepianiem roślin.

Tabela 1. Ludwinowo, stan. 3. Wyniki analizy traseologicznej.

KULTURA	LOKALIZACJA	KATEGORIA	SUROWIEC KRZEMIENNY	SUROWIEC OBRABIANY	CZYNNOŚĆ	UWAGI	
ceramiki wstęgowej rytej	ob. 4540	wiór retuszowany	czekoladowy	kość/poroże	obróbka		
	ob. 4540	wiór retuszowany	czekoladowy	kość/poroże	obróbka		
	ob. 5575	drapacz	czekoladowy	kość/poroże	skrobanie	tabl. 119: 1; ryc. 1: 1	
		drapacz	bałtycki	nieokreślony	skrobanie	tabl. 119: 3	
	ob. 1799	odłupek łuszczeniowy	czekoladowy	miękki nieorganiczny	skrobanie		
	ob. 4644	drapacz	czekoladowy	skóra	obróbka	tabl. 120:4; ryc. 1: 2	
		drapacz	czekoladowy		rozdział tuszy	tabl. 120:5	
		wiór	czekoladowy	rośliny	obróbka		
		odłupek łuszczeniowy	czekoladowy	drewno/rośliny	skrobanie		
		drapacz	czekoladowy	kość/poroże	skrobanie	tabl. 120:1	
		odłupek z retuszem użytkowym	czekoladowy	kość/poroże	wycinanie	tabl. 120:3	
	ob. 4539	przekłuwacz	czekoladowy	miękki nieorganiczny	wiercenie	tabl. 119: 2; ryc. 1: 3	
		wiór	czekoladowy	kość/poroże	oskrobywanie		
		wiór z retuszem użytkowym	czekoladowy	drewno	obróbka	tabl. 119: 6	
		odłupek z retuszem użytkowym	czekoladowy	drewno	obróbka	tabl. 119: 5; ryc. 2:1	
		podtępiec	bałtycki	rośliny	rozszczipianie?		
		wiór	bałtycki	rośliny	rozszczipianie?		
		odłupek łuszczeniowy	bałtycki	rośliny	rozszczipianie?		
	grupa brzesko-kujawska kultury lendzielskiej	ob. 4602	wiór retuszowany	bałtycki	kość/poroże	rozwiercanie	
			półtylczak	czekoladowy	rośliny	obróbka	tabl. 127:5; ryc. 3
wiór retuszowany			czekoladowy	drewno	wiercenie		
wiór retuszowany			czekoladowy	nieokreślony	nieokreślona		
wiór retuszowany			czekoladowy	kość/poroże	obróbka		
wiór z retuszem użytkowym			czekoladowy	rośliny	obróbka	tabl. 127: 4; ryc. 2: 2	
wiór z retuszem użytkowym			czekoladowy	rośliny	obróbka		
zatepiec			czekoladowy	rośliny	skrobanie	tabl. 127: 1	
ob. 4770		półtylczak	czekoladowy	twardy	obróbka	tabl. 131:5; ryc. 4: 1	
		półtylczak	czekoladowy	nieokreślony	nieokreślona	tabl. 131:3	
		zatepiec	czekoladowy	rośliny	oskrobywanie	tabl. 130:5	
		podtępiec	czekoladowy	rośliny	oskrobywanie	tabl. 130:11	
		wiór z retuszem użytkowym	czekoladowy	rośliny	rozszczipianie?	tabl. 130:6; ryc. 4: 2	
		wiór z retuszem użytkowym	czekoladowy	rośliny	obróbka	tabl. 130:9	
		wiór	czekoladowy	rośliny	skrobanie	tabl. 130:12	
		wiór	czekoladowy	rośliny	rozszczipianie?	tabl. 131:2; ryc. 4: 3	
		wiór	czekoladowy	rośliny	obróbka		
		wiór	czekoladowy	drewno?	obróbka		
ob. 3869		drapacz	czekoladowy	drewno	skrobanie	tabl. 125:6	
		drapacz	nieokreślony	zboża	cięcie	przepalony	
		półtylczak	czekoladowy	zboża	cięcie	tabl. 125:1; ryc. 5: 1	
		przekłuwacz	czekoladowy	nieokreślony	wiercenie	tabl. 125: 4	
		narzędzie atypowe	czekoladowy	nieokreślony	nieokreślona	tabl. 124:5	
	wiór z retuszem użytkowym	czekoladowy	rośliny	oskrobywanie	tabl. 125:5; ryc. 5: 2		
	wiór z retuszem użytkowym	czekoladowy	kość	skrobanie	tabl. 125:2; ryc. 5: 3		
	wiór z retuszem użytkowym	nieokreślony	nieokreślony	nieokreślona			
	podtępiec	czekoladowy	kość/poroże	skrobanie			
	wiór	czekoladowy	kość/poroże	skrobanie			
	odłupek	czekoladowy	nieokreślony	nieokreślona			
	odłupek	bałtycki	zboża	cięcie	oprawa		
pucharów lejkowatych	warstwa	wiórowiec	świeciechowski	kość/poroże	obróbka	tabl. 135:2; ryc. 6: 1	
	warstwa	wiórowiec	wołyński	rośliny?	obróbka	tabl. 134:4	
	warstwa	drapacz	jurajski	nieokreślony	skrobanie	tabl. 135:3	
	warstwa	odłupek retuszowany	świeciechowski	kość/poroże	obróbka	tabl. 135:1; ryc. 6: 2	
amfor kulistych	ob. 1558	siekierka	pasiasty	drewno?	obróbka	oprawa, tabl. 136:1; ryc. 7	
	ob. 1585	siekierka	bałtycki	drewno?	obróbka	oprawa, tabl. 136:2	



## GRUPA BRZESKO-KUJAWSKA KULTURY LENDZIELSKIEJ

Najliczniej w omawianym zbiorze reprezentowane były materiały krzemienne należące do kultury lendzielskiej. Analizie poddano wszystkie kilkadziesiąt okazów (90 sztuk) odkrytych w obiektach 4602, 4770 oraz 3869. Ponad trzydzieści posiadało przekształcenia o charakterze użytkowym. Z pierwszego badanego obiektu (obiekt 4602) pochodzi wiór retuszowany mający ślady wskazujące na jego użycie do rozwiercania kości/poroża. Retusz znajduje się zarówno na górnej jak i dolnej powierzchni narzędzia. Kolejnych pięć wiórów retuszowanych zastosowano do obróbki kości/poroża, wiercenia w drewnie, obróbki roślin, w tym ich skrobania (tabl. 127: 1, 4; ryc. 2: 2) oraz obróbki bliżej nieokreślonego surowca. Półtylczak (tabl. 127: 5) intensywnie wykorzystano do różnych czynności (piłowanie, skrobanie, gładzenie?) przy obróbce roślin (ryc. 3). Przymuszczać można przygotowywano przy jego pomocy włókna roślinne do dalszego ich przetwarzania. W przypadku zatępca (tabl. 127: 2), na jednej krawędzi bocznej stwierdzono występowanie bardzo intensywnych śladów użytkowych powstałych w wyniku oskrobywania roślin.

W następnym, będącym przedmiotem rozważań, obiekcie (obiekt 4770) wystąpił półtylczak (tabl. 131: 5) ze śladami zagładzenia i wyświecenia widocznymi zarówno na krawędziach bocznych jak i poprzecznej, który był bardzo intensywnie używany do obróbki twardego surowca (ryc. 4: 1). Kolejny półtylczak (tabl. 131: 3) zastosowano do bliżej nieokreślonych czynności. Dwa wióry z retuszem użytkowym (tabl. 130: 6, 9) wykorzystano do obróbki roślin (ryc. 4: 2), ten pierwszy przypuszczalnie także do rozszczepiania roślin. Podobne czynności, obejmujące obróbkę roślin, skrobanie i rozszczepianie wykonywano także zatępcom (tabl. 130: 5), podtępcom (tabl. 130: 11) i wiórami (tabl. 130: 12; 131: 2; ryc. 4:3). Jeden z wiórów posiadał ślady powstałe w wyniku obróbki drewna.

Z kolejnego obiektu (obiekt 3869) pochodzi 12 okazów noszących ślady używania. Do pracy wykorzystano dwa drapacze. Pierwszy z nich (tabl. 125: 6) posiada bardzo intensywnie ślady zarejestrowane zarówno na drapisku, jak i bocznej lewej krawędzi, które powstały w wyniku skrobania drewna. Przekształcenia widoczne na drapisku różnią się nieco od tych na krawędzi bocznej, niemniej wydaje się, że powstały w wyniku obróbki tego samego surowca. Drugi okaz jest przepalony i ukruszony, jednakże na fragmencie krawędzi widoczne są ślady powstałe w wyniku cięcia zbóż. Tę czynność wykonywano także półtylczakiem (tabl. 125:1; ryc. 5: 1), a wyświecenie zauważa się na obu jego krawędziach, co wskazuje, że narzędzie było przekładane w oprawie. Na wierzchołku przekuwacza (tabl. 125: 4) widoczne są ślady powstałe w wyniku wiercenia w nieokreślonym surowcu. Spośród analizowanych okazów z tego obiektu, funkcja jednego z nich – narzędzia atypowego (tabl. 124: 5) – pozostaje nierozstrzygnięta. Zarejestrowano na nim przekształcenia w postaci zagładzeń, obecnych zarówno na wierzchołku, jak i miejscami na krawędziach bocznych. Wiązać można byłoby je z obróbką nieorganicznego surowca. Mniej prawdopodobne jest zastosowanie tego masywnego narzędzia jako krzesaka. Jeden z wiórów z retuszem użytkowym wykorzystano do skrobania roślin (tabl. 125: 5; ryc. 5: 2), drugi do kości (tabl. 125: 2; ryc. 5: 3), natomiast trzeci, mały fragment wióra z drobnym retuszem na dolnej i górnej stronie krzemienia, użyto prawdopodobnie do wiercenia w nieokreślonym surowcu. Dwa kolejne zabytki – podtępiec oraz wiór – zastosowano do skrobania kości/poroża, a dwa odłupki do cięcia zbóż oraz obróbki bliżej nieokreślonego surowca.

## KULTURA PUCHARÓW LEJKOWATYCH

Badaniom poddano cztery okazy. Na obu krawędziach bocznych wiórowca (tabl. 135: 2) zarejestrowano przekształcenie o charakterze użytkowym. Zarówno wyświecenie, jak i uszkodzenia, obecne na krawędziach retuszowanych wskazują na obróbkę kości/poroża (ryc. 6: 1). Intensywniejsze ślady widoczne są na górnej części lewej krawędzi bocznej. Kolejny, masywny wiórowiec (tabl. 134: 2) jest w dużym stopniu spatynowany, co znacznie utrudniło obserwacje. Na jego prawej krawędzi bocznej stwierdzono ślady wyświecenia, prawdopodobnie powstałe w wyniku obróbki roślin. Zarejestrowane ślady na drapisku drapacza (tabl. 135: 3) powstały od skrobania nieokreślonego surowca. Ostatni z analizowanych okazów – intensywnie używany odłupek retuszowany (tabl. 135: 1) – posiada ślady na lewej bocznej krawędzi, pochodzące od cięcia kości (ryc. 6: 2).

## KULTURA AMFOR KULISTYCH

Przedmiotem badań były dwie siekierki krzemienne. Pierwsza z nich (tabl. 136: 1; obiekt 1558) posiada przekształcenia wskazujące na jej intensywne używanie. Na obu powierzchniach i krawędziach bocznych są obecne ślady od szlifowania i gładzenia (ryc. 7). Uformowane w wyniku gładzenia ostrze posiada ślady od naprawy i dodatkowego zaostrzenia. Ślady od oprawy widoczne są na krawędziach bocznych w postaci zagładzeń, natomiast na powierzchniach dolnej i górnej siekierki zarejestrowano ślady wyświecenia związane z jej oprawą. Ślady wyświecenia o genezie użytkowej obecne są na samym ostrzu. Towarzyszą im uszkodzenia zlokalizowane na całej długości krawędzi ostrza oraz starcia. Charakter przekształceń sugeruje używanie siekierki osadzonej w oprawie jako ciosła do obróbki drewna.

Drugi wytwór (tabl. 136: 2; obiekt 1585) posiada wszystkie powierzchnie częściowo wyszlifowane i zagładzone, a widoczne na ostrzu negatywy odbić wydają się być późniejsze niż szlifowanie. Zarejestrowano także ślady od oprawy. Ostrze jest bardzo mocno zagładzone. Na jednym z wierzchołków widoczne są uszkodzenia w postaci wykruszeń oraz ślady wyświecenia. Siekierka była prawdopodobnie używana do obróbki drewna.

## Dyskusja

W wyniku przeprowadzonych obserwacji mikroskopowych na kilkunastu zabytkach krzemienych pochodzących z obiektów gliniankowych kultury ceramiki wstęgowej rytej odkryto ślady, których interpretacja pozwoliła na określenie funkcji, jaką te okazy pełniły. Poza drapaczem użytym do skrobienia i prawdopodobnie cięcia skóry, pozostałe narzędzia zastosowano do różnych czynności przy obróbce kości/poroża oraz roślin. Pojedyncze wytwory wykorzystano do skrobienia i wiercenia w miękkim surowcu nieorganicznym (kamień?), a także do rozdziału tuszy zwierzęcej. Warte podkreślenia są rezultaty obserwacji zabytków odkrytych w obiekcie 4539. W ich przypadku stwierdzono, że na trzech okazach wystąpiły takie same ślady powstałe w wyniku kontaktu z roślinami, a na dwóch innych cechy związane z obróbką drewna.

W grupie materiałów łączonych z grupą brzesko-kujawską kultury lendzielskiej, najliczniej reprezentowanej na omawianym stanowisku, wyróżniono też największą liczbę okazów używanych. Przekształcenia na to wskazujące zauważono zarówno na narzędziach, jak i półsurowcu. Zabytki zastosowano przede wszystkim przy wykonywaniu prac związanych z obróbką kości/poroża oraz przy przetwarzaniu drewna i roślin. Obecne są także trzy wytwory – drapacz, półtylczak i odłupek – ze śladami powstałymi w wyniku cięcia zbóż. W pierwszym i trzecim przypadku lokalizacja śladów na fragmencie jednej z krawędzi sugerowałyaby ukośne osadzenie narzędzia jako wkładki w oprawę sierpa, w drugim natomiast wyświecenie obecne jest na krawędziach przeciwnych, co z kolei wskazywałoby na przekładanie okazu.

Czynności związane z obróbką roślin były bardzo prowadzone intensywnie na stanowisku, a różnorodność przekształceń rejestrowana na krawędziach okazów używanych przemawia za ich wielofunkcyjnością. Wydaje się to również wskazywać, że czynności mające na celu wytworzenie przedmiotów codziennego użytku odgrywały dużą rolę wśród członków społeczności kultury lendzielskiej. Uwagę zwraca kilka zabytków, w tym zwłaszcza półtylczak (tabl. 127: 5), w przypadku którego zauważone ślady na górnej i dolnej powierzchni były odmienne. Z jednej strony wyświecenie było bardziej matowe, z rysami i silnym zaokrągleniem krawędzi, z drugiej natomiast bardzo jasne, „płynne”. Pochodzenie tych przekształceń było i jest przedmiotem dyskusji. Wiązano je z obróbką skóry (D. Cahen i in. 1986), wytwarzaniem naczyń ceramicznych (B. Gassin, Y. Gardiel 1993), niemniej większość badaczy wiąże je z obróbką roślin np. takich jak len, pokrzywa czy wiklina (m.in. H. Juel Jensen 1994, A. van Gijn 1990:85–86, 2010:84–91; 103–108). Na tej podstawie można sądzić, że pozyskiwanie i dalsze przetwarzanie włókien roślinnych były pracami powszechnie wykonywanymi przez społeczność kultury lendzielskiej.

Wszystkie cztery narzędzia związane z kulturą pucharów lejkowatych, odkryte poza obiektami, wykazały duży stopień zużycia. Zastosowano je przy różnych czynnościach mających na celu obróbkę kości/poroża oraz roślin.

Analizowane w aspekcie funkcjonalnym siekierki pochodziły z obiektów kultury amfor kulistych – jam grobowych i uznano je za wyposażenie grobowe (por. P. Papiernik w tym tomie). Obie wykonane z dużą starannością i niewątpliwie były używane przed złożeniem ich do grobu. Poddana obserwacjom mikroskopowym siekierka krzemieniowa pochodząca z miejsca sepulkarno-obrzędowego w Kowalu (G. Osipowicz i in. 2014) nie była prawdopodobnie używana do prac gospodarczych. Na jej ostrzu zaobserwowano jedynie pozostałości po naprawie, interpretowane jako związane z rytuałem pogrzebowym. Natomiast trzy siekierki odkryte w grobie kultury amfor kulistych w Koszycach (K. Pyżewicz 2013) posiadały ślady związane z ich użytkowaniem, przypuszczalnie jako narzędzi do obróbki drewna. Zostały włożone do grobu razem z dwoma innymi siekierkami i dwoma dłutami, nie wykazującymi przekształceń o charakterze użytkowym.

W wielu przypadkach, bez względu na przynależność kulturową, narzędzia zastosowane były do wykonywania kilku czynności. Posługiwano się nimi najpierw przy obróbce surowców, a następnie do wytworzenia z nich różnorodnych przedmiotów. Dotyczy to zwłaszcza obróbki kości/poroża oraz roślin, która obejmowała różnego typu czynności, tj. cięcie, skrobanie, gładzenie oraz wiercenie i rozszczepianie. Przedmioty przy wykorzystaniu narzędzi wielofunkcyjnych wytwarzali zarówno przedstawiciele kultury ceramiki wstęgowej rytej, kultury lendzielskiej jak i kultury pucharów lejkowatych. Różnorodność prac prowadzonych przez te społeczności potwierdzają też analizy funkcjonalne liczebnie zróżnicowanych kolekcji, pochodzących z kilku stanowisk z terenu Polski (m. in. B. Kufel i in. 2010, G. Osipowicz 2010, G. Osipowicz i inni 2015, P. Papiernik 2008, K. Pyżewicz 2016, M. Winiarska-Kabacińska 2016a, 2016b).

Także inne czynności związane z gospodarką tych społeczności – z uprawą zbóż, czy obróbką drewna, znajdują potwierdzenie w odkrytych śladach i funkcjach badanych zabytków krzemienianych. Podkreślić należy większy i bardziej wszechstronny udział narzędzi w pracach związanych z obróbką kości/poroża, a zwłaszcza roślin wśród społeczności grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej. Nie wynika to raczej z większej liczebności badanych inwentarzy, a bardziej ze specyfiki gospodarki.

Wspomniane powyżej obserwacje dotyczą zespołów pochodzących z obiektów osadowych. Dwie siekierki pochodzące z grobów kultury amfor kulistych były najpierw intensywnie używane w życiu codziennym, a następnie stanowiły specjalny rodzaj wyposażenia – dar dla zmarłych.

## LITERATURA

- Cahen D., Caspar J. P. Otte M.**, 1986, *Industries lithiques danubiennes de Belgique* ( ERAUL 21), Liège.
- Gassin B., Gardiel Y.**, 1993, *Des outils de silex pour la fabrication de la poterie, Traces et fonction: les gestes retrouvés*, Colloque international de Liège ( ERAUL 50). Liège, 189–203
- 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.
- Kufel B., Mikołajczyk A., Fabisiak W.**, 2010, *Raw material, production and use of lithic tools in the Neolithic of Lower Silesia in the light of records from site 29 at Księginice Wielkie, distr. Strzelin*, Spr. Arch., t. 62, s.161–235.
- Osipowicz G.**, 2010, *Narzędzia krzemienne w epoce kamienia na ziemi chełmińskiej. Studium traseologiczne*, Toruń.
- Osipowicz G., Kalinowska M., Weckwerth P., Jankowski M.**, 2015, *Osada kultury ceramiki wstęgowej rytej ze stanowiska Trzciano 40, gm. Wąbrzeźno*, FAP, t. 51, s. 201–243.
- Osipowicz G., Pomianowska H., Makowiecki D.**, 2014, *Wytwory krzemienne, kamienne, z kości, poroża i zębów zwierzęcych*, [w:] G. Osipowicz (red.), *Kowal 14. Miejsce sepulkralno-obrzędowe ludności kultury amfor kulistych*, Toruń, s. 91–117.
- Papiernik P.**, 2008, *Krzemieniarstwo grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek*, [w:] R. Grygiel, *Neolit i początki* epoki brązu w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek, t. 2, Środkowy neolit. Grupa brzesko-kujawska kultury lendzielskiej, Łódź, s. 1271–1534.
- 2017, *Materiały krzemienne*, w tym tomie.
- Pyżewicz K.**, 2013, *Analiza traseologiczna materiałów krzemiennych*, [w:] M. M. Przybyła, A. Szczepanek, P. Włodarczak (red.), *Koszyce, stanowisko 3. Przemoc i rytuał u schyłku neolitu*, Kraków-Pękowo, s. 179–200.
- 2016 *Microwear analyses of the selected flint artefacts* [w:] L. Domańska (red.) *Change and continuity. Traditions of the flint processing from the perspective of the Tążyńska river valley*, s. Łódź, s. 193–225.
- Van Gijn A.**, 1990, *The wear and tear of flint*, *Analecta Praehistorica Leidensia* 22.
- 2010, *Flint in Focus. Lithic Biographies in the Neolithic and Bronze Age*, Leiden.
- Winiarska-Kabacińska M.**, 2016a, *Microwear analysis of two flint assemblages from the Tążyńska river valley*, [w:] L. Domańska (red.), *Change and continuity. Traditions of the flint processing from the perspective of the Tążyńska river valley*, Łódź, s. 169–190.
- 2016b *Analiza funkcjonalna materiałów krzemiennych kultury ceramiki wstęgowej rytej* [w:] W. Siciński, D. K. Płaza, P. Papiernik, *Ratownicze badania archeologiczne na stanowisku 10 w Kruszynie, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie (trasa autostrady A-1)*, *Via Archaeologica Lodziensis*, t. 6, s. 201–215.

## RESULTS OF THE MICROSCOPIC OBSERVATIONS OF SELECTED FLINT ARTEFACTS FOUND ON SITE 3 AT LUDWINOWO

### Summary

Flint artefacts attributed to different cultural units have undergone traseological examination which aimed at recording traces of wear on their edges and surfaces. Observation through stereoscopic and metallographic microscopes with magnification between several and several hundred times gave basis for the interpretation of the observed micro-traces of wear and determining their function as tools (plate 1).

The analysis encompassed several dozen artefacts unearthed on seven clay pits, attributed to the Linear Pottery culture. Over a dozen objects revealed traces of wear (fig. 1). Apart from an end-scraper which was used for scraping and possibly cutting hide, the other tools had various functions, such as bone/antler and plant processing. Single specimens were used for scraping and drilling in soft non-organic raw material (stone ?) and for dividing animal carcass. The results of the observations of artefacts unearthed in feature 4539 are worth emphasising. It has been concluded that three specimens had exactly the same traces of wear resulting from the contact with plants, whereas three other ones revealed traces which would indicate wood processing.

Flint artefacts representing the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture were the most numerous. Ninety artefacts,

unearthed in features 4602, 4770 and 3869 were examined. Over thirty of those revealed traces of wear (fig. 2–5). The changes were observed both, on the tools and on the semi-product. The artefacts were primarily used for bone/antler processing as well as working with wood and plants. Three artefacts : end-scraper, truncated piece and flake had traces resulting from cutting crops. In the case of the end-scraper and flake the traces are visible on a fragment of one edge, which would indicate that the tool was set diagonally in the sickle handle, as an insert. The polishing on the truncated piece can be observed on its opposite edges, which would mean that the specimen was turned over from one side to the other. Plant processing was intensively performed on the site. The variety of traces of wear recorded on the edges of the specimens indicates their multi-functional character. It may also mean that producing objects of every-day use was an important part of life of the Lengyel culture community. Several artefacts are of particular interest, e.g. the truncated piece (plate 135:3), whose traces of wear on the upper and lower surface considerably differ. One side has matte shining with cracks and a strongly rounded edge, whereas the other one – a very light “fluid” shining. The origin of the changes has been the subject

of discussion. They may be connected with hide processing (Cahen et al 1986), pottery making (Gassin, Gardiel 1993), but most scientists associate them with the processing of plants, such as flax, nettle or wicker (inter alia Juel Jensen 1994, van Gijn 1990:85–86, 2010:84–91;103108). Thus, it may be concluded that obtaining and processing plant fibre was a common activity performed by the communities of the Lengyel culture.

Four tools connected with the Funnel Beaker culture were unearthed beyond the boundaries of the features and revealed strong traces of wear. They were used for various activities, such as bone/antler and plant processing (fig. 6).

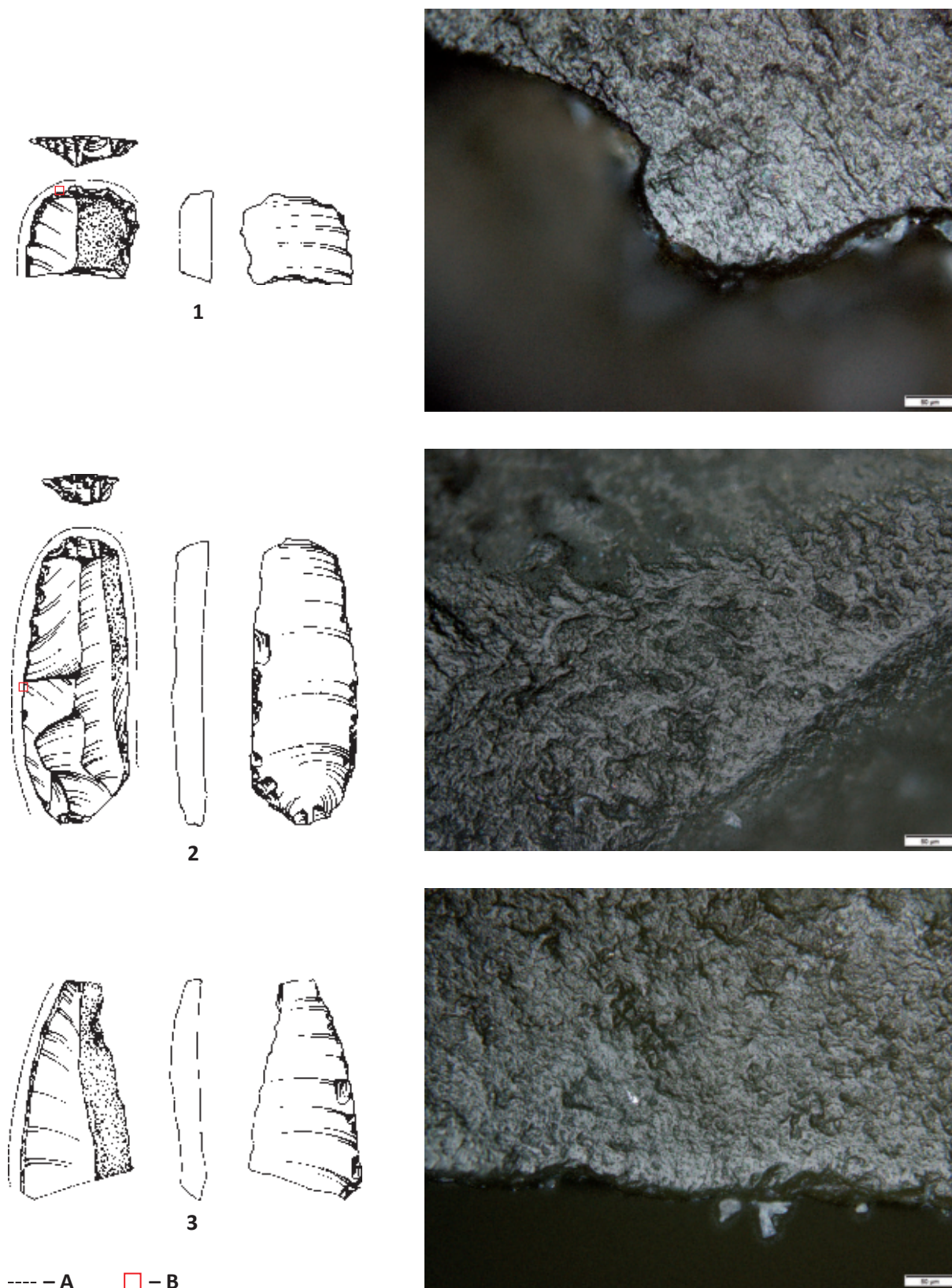
Axes which underwent functional analysis were found at the grave pits of the Globular Amphora culture and were regarded as grave goods (P. Papiernik, current volume). They were both meticulously made and must have been used before being put in the grave. Their edges and surfaces are polished and smoothed (fig. 7). A smoothed blade of one axe bears traces of mending and additional sharpening. The traces of setting are visible on side surfaces in the form of smoothing. Lower and upper surfaces of the axes bear additional traces of polishing, which is connected with their setting. Both specimens were used for wood processing. One of them may have been used as an adze. A flint axe obtained from a sepulchral-ritual site at Kowal (Osipowicz et al 2014) underwent microscopic observations. It does not reveal any traces of household use. Its blade has traces of mending, interpreted as a link with a grave ritual. However, three axes found in the Globular Amphora culture grave at Koszyce (Pyżewicz 2013) revealed traces of wear, possibly as tools for wood processing. They were

put in the grave together with two other axes and two chisels, which bear no traces of wear. It was also connected with two flint axes from the features of the Globular Amphora culture.

Regardless of the cultural identity, in many cases the tools had several functions. They were applied for raw material processing and the production of various objects. The traces mainly indicate the processing of bone/antler and plants, which involved various activities, such as cutting, scraping, smoothing, drilling and splitting. Communities of the Linear Pottery culture, Lengyel culture and the Funnel Beaker culture made objects by means of multi-functional tools. The variety of works performed by those communities is also confirmed by the functional analysis of assemblages from several sites in Poland, differentiated by the number of artefacts (inter alia Kufel et al 2010, Osipowicz 2010, Osipowicz et al 2015, P. Papiernik 2008, Pyżewicz 2016, Winiarska-Kabacińska 2016a, 2016b).

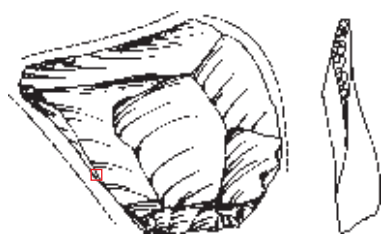
Performing activities connected with the economy of the above mentioned communities, such as growing crops or wood processing, is reflected in the traces and functions attributed to the examined flint artefacts. It is worth emphasising that the tools played a larger and more versatile role in bone/antler and plant processing among the community of the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture. It does not result from a larger number of assemblages found, but from the specific character of the group's economy.

The above observations refer to assemblages from settlement features. Two axes found at the graves of the Globular Amphora culture had been intensively used as every-day objects before being put into the grave as an offering for the dead.

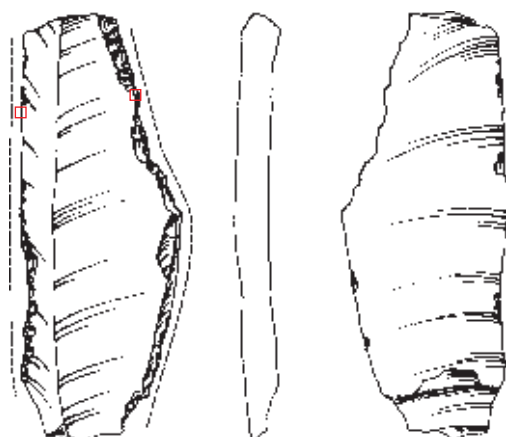
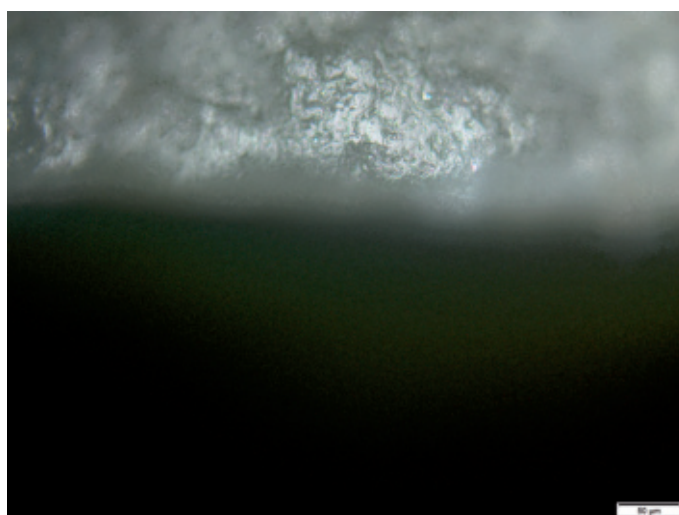


**Ryc. 1.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. 1: drapacz, skrobanie kości/poroża, obiekt 5575; 2: drapacz, cięcie skóry, obiekt 4644; 3: wiór, oskrobywania kości/poroża, obiekt 4539. A: ślady używania; B: miejsca wykonania zdjęć.

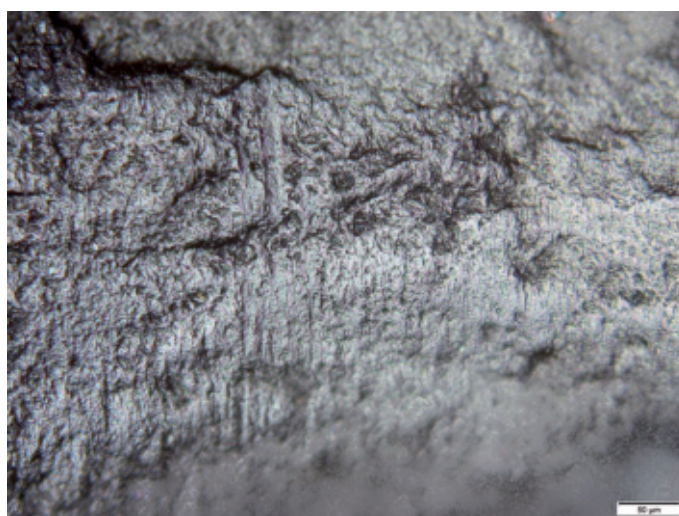
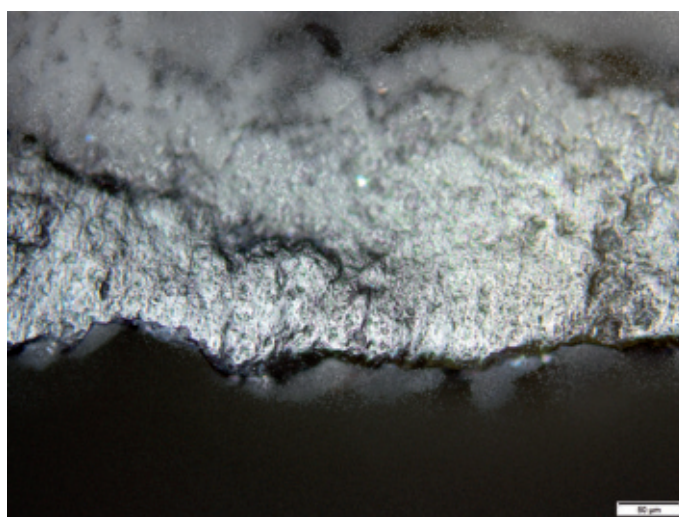
**Fig. 1.** Ludwinowo, site. 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. 1: end-scraper, traces of wear – scraping (bone/antler), feature no 5575; 2: end-scraper, traces of wear – cutting (hide), feature no 4644; 3: blade – traces of wear – scraping (bone-antler), feature no 4539. A: usage traces; B: site where pictures were taken.



1

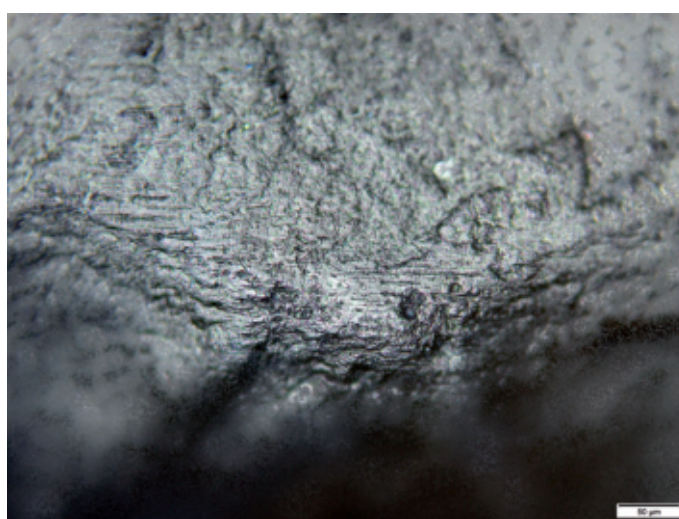
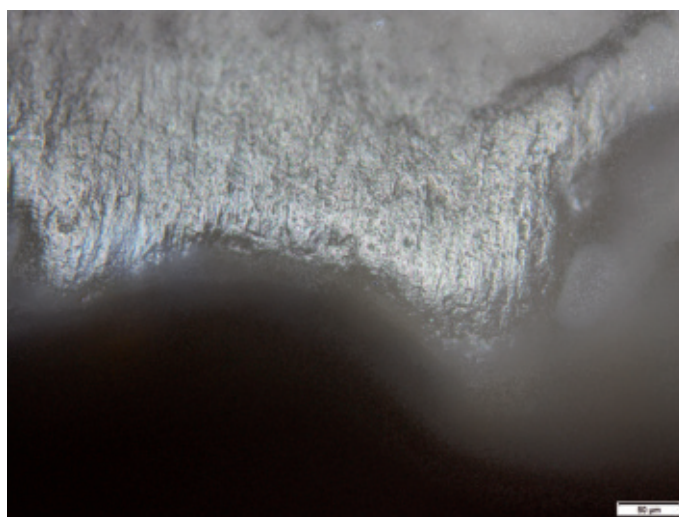
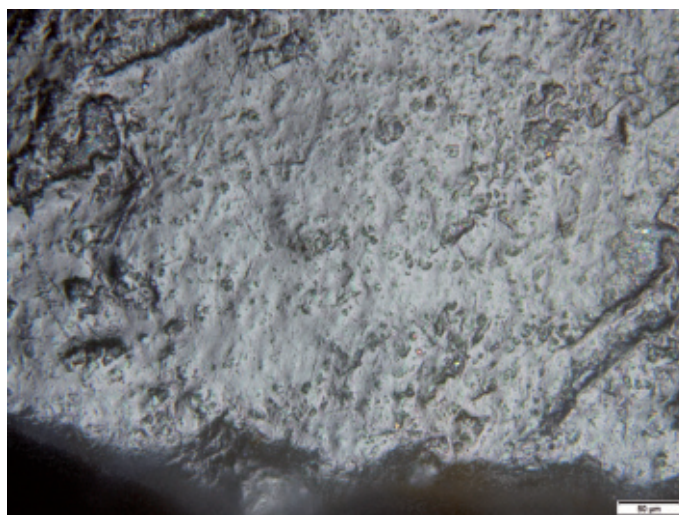
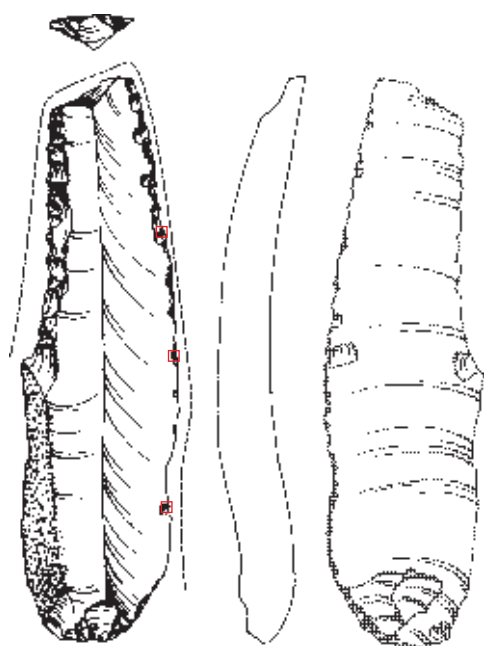


2



Ryc. 2. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. 1: odłupek z retuszem użytkowym, skrobanie drewna, obiekt 4539; 2: wiór z retuszem użytkowym, obiekt 4602.

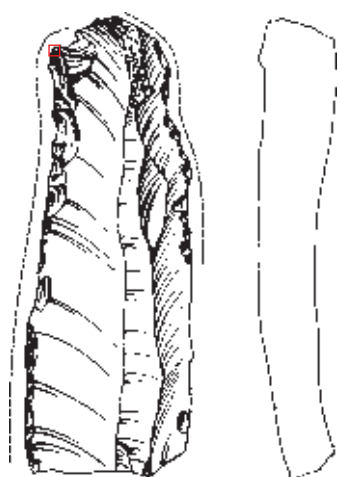
Fig. 2. Ludwinowo, site. 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. 1: flake with usage retouch, scraping wood, feature no 4539; blade with usage retouch, feature no 4602.



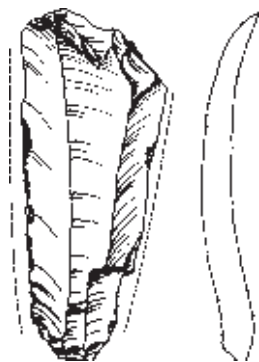
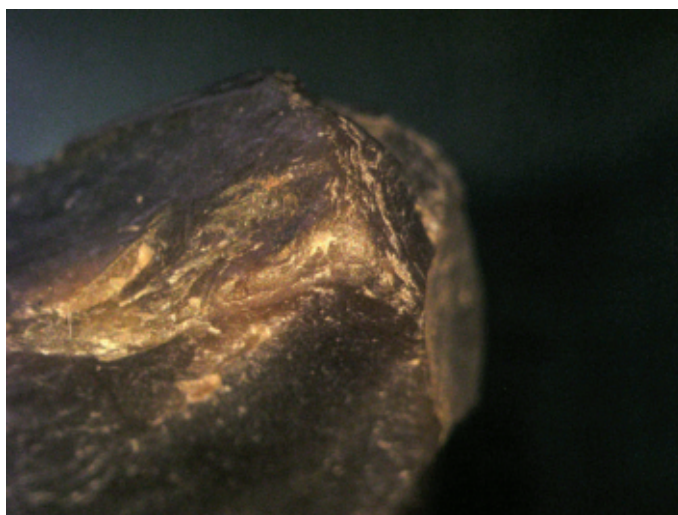
Ryc. 3. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Półtylczak, obróbka roślin, obiekt 4602.

Fig. 3. Ludwinowo, site. 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Truncated piece, processing (plants), feature no 4602.

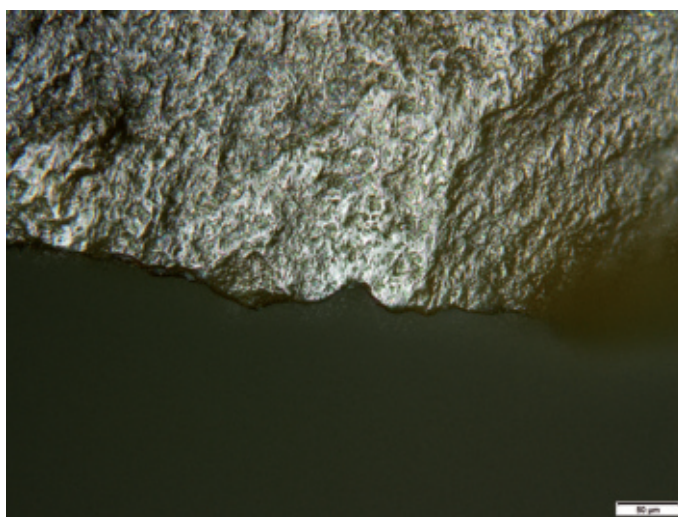




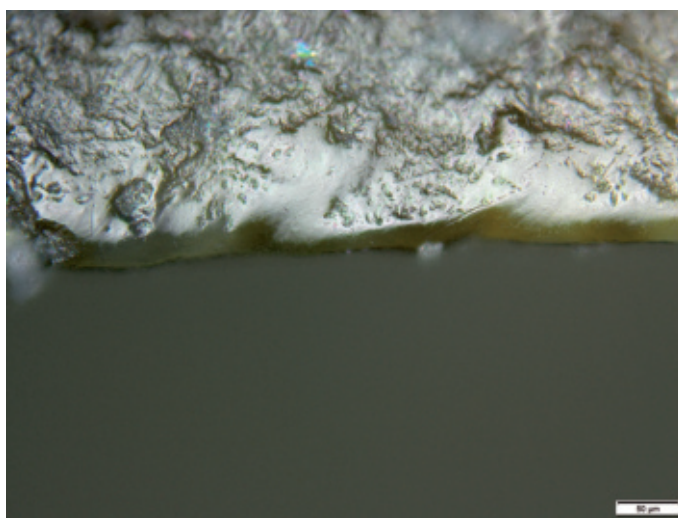
1



2

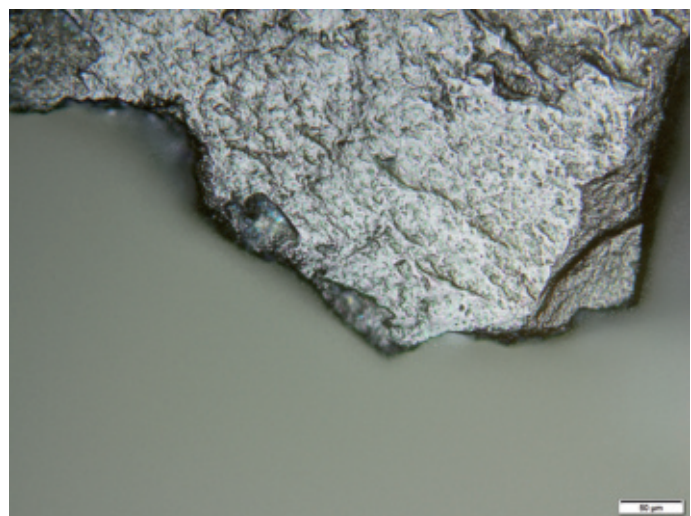
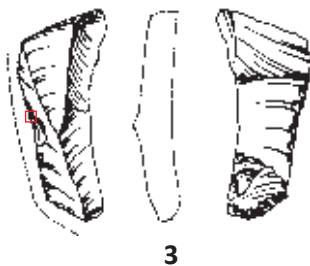
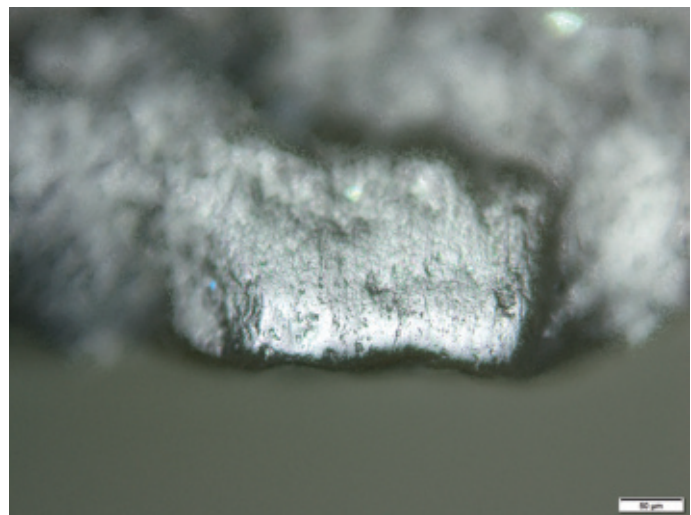
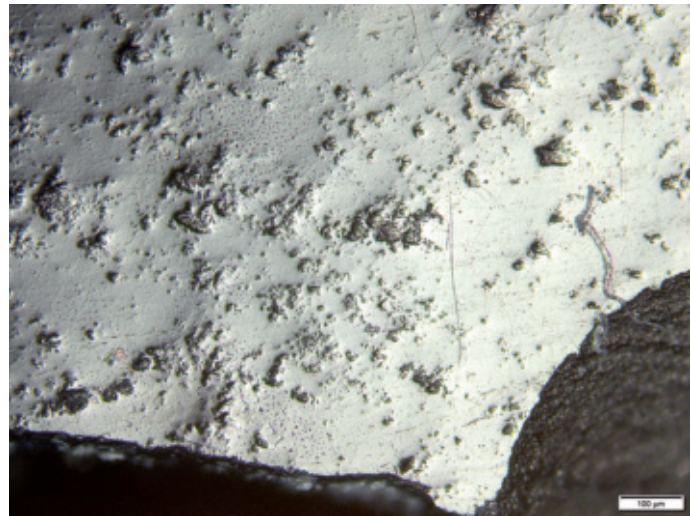
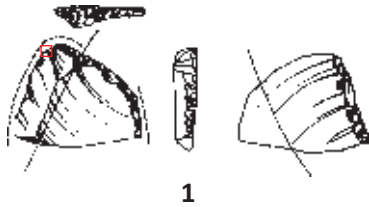


3



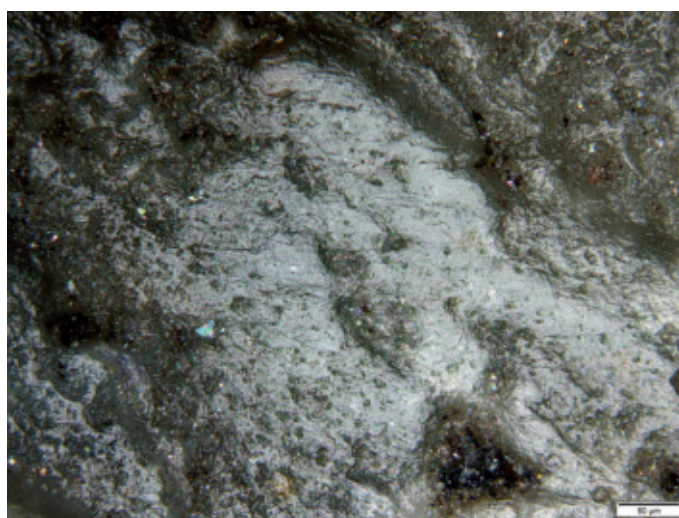
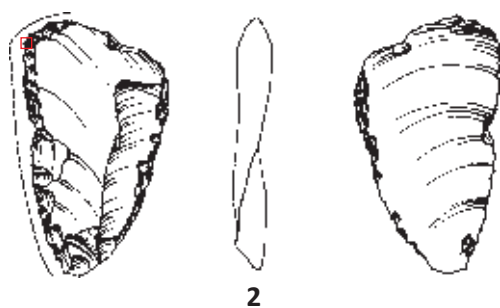
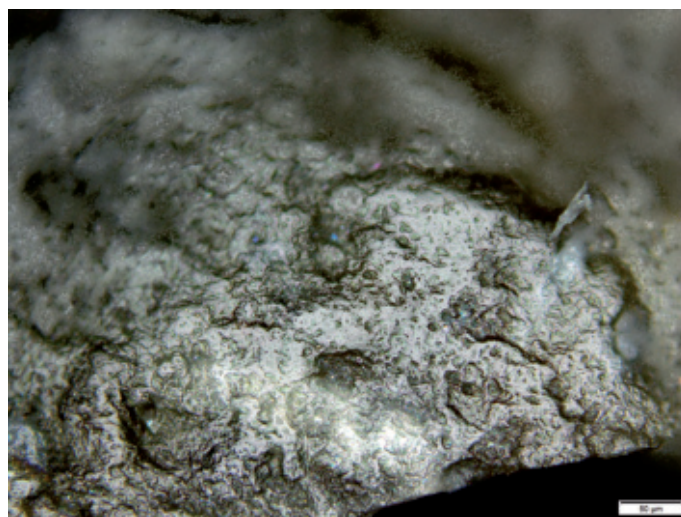
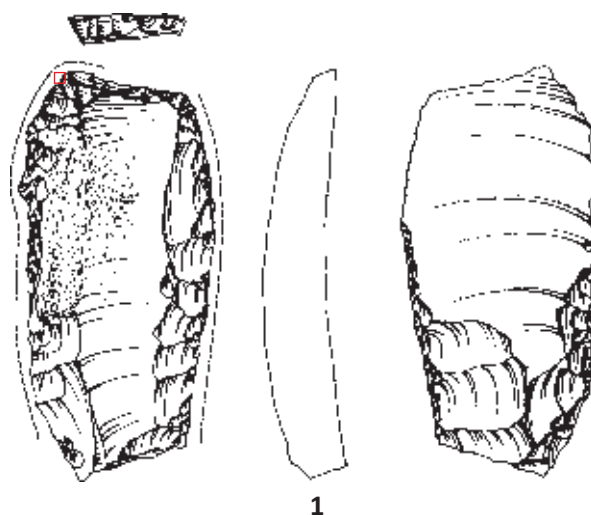
Ryc. 4. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. 1: półtylczak, wiercenie twardego surowca, obiekt 4770 (pow. 10x); 2: wiór z retuszem użytkowym, rozszczepianie roślin, obiekt 4770; 3: Wiór, rozszczepianie roślin, obiekt 4770.

Fig. 4. Ludwinowo, site. 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. 1: Truncated piece, drilling (hard material), feature no 4770 (MAGN 10x); 2: blade with usage retouch, chopping logs (plants), feature no 4770; 3: blade, chopping logs (plants), feature no 4770.



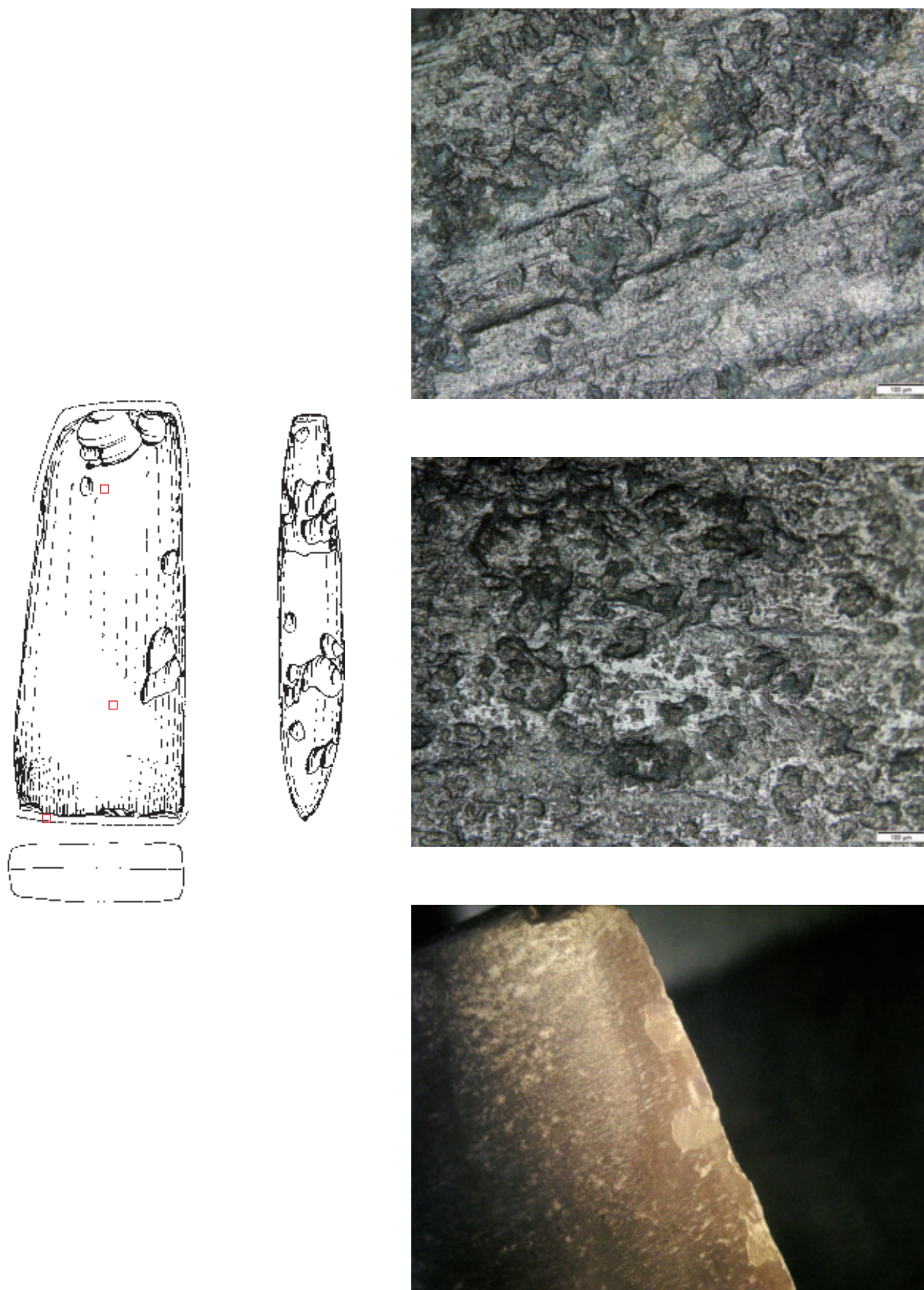
Ryc. 5. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. 1: półtyłczak, cięcie zbóż, obiekt 3869; 2: wiór z retuszem użytkowym, skrobanie roślin, obiekt 3869; 3: wiór z retuszem użytkowym, skrobanie kości, obiekt 3869.

Fig. 5. Ludwinowo, site. 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. 1: Truncated piece, cutting (straw), feature no 3869; 2; blade with usage retouch, scraping (plants), feature no 3869; 3; blade with usage retouch, scraping (bone), feature no 3869.



**Ryc. 6.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. 1: wiórowiec, obróbka kości; 2: odłupek retuszowany, cięcie kości.

**Fig. 6.** Ludwinowo, site. 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. 1: retouched blade, processing (bone); 2: retouched flake, cutting (bone).



Ryc. 7. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Siekierka, ślady od szlifowania i gładzenia, obiekt 1558.

Fig. 7. Ludwinowo, site. 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Axe, traces of polishing and smoothening, feature no 1558.

## LUDWINOWO STAN. 3, POW. WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO- POMORSKIE – RAPORT Z BADAŃ ARCHEOBOTANICZNYCH

Poddane analizie próbki archeobotaniczne pochodzą z obiektów: 1) neolitycznych datowanych na grupę brzesko-kujawską kultury lendzielskiej (GB-K KL) i kulturę pucharów lejkowatych (KPL); 2) datowanych na kulturę przeworską (KP) oraz 3) późne średniowiecze (PŚ). Próbki późnośredniowieczne, pochodzące ze studni, opracowane zostały przez prof. K. Wasylikową. Ponadto 13 wyselekcjonowanych próbek zostało poddanych analizie węgla drzewnych i drewnianych przez mgr K. Cywę.

### Materiał i metoda

Próby ziemi pobrane z obiektów archeologicznych, po zmierzeniu objętości, przesiewano na mokro metodą flotacyjną przez sита o średnicy oczek 0.25 i 0.5 mm. Materiał, który pozostał na sitach, suszono i przeglądano z zastosowaniem mikroskopu stereoskopowego segregując makroszczątki roślinne oraz inne artefakty (kości, ości ryb itd.). W przypadku czterech prób pobranych z mokrych, organicznych warstw ze studni późnośredniowiecznej (ob. 356), zawierających znaczną ilość storfiałych szczątków roślinnych, materiału nie suszono. Frakcja z sита 0.25 mm nie zawierała oznaczalnych szczątków roślinnych. Pozostałą po flotacji frakcję ciężką przesiewano przez sito o średnicy oczek 2 mm, w celu wydobycia artefaktów archeologicznych, kości i zmineralizowanych okazów roślinnych. Z reguły przebiegano całość materiału.

Analizie wstępnej poddano łącznie 119 próbek, z których 33 nie zawierało makroszczątków roślinnych (innych niż węgle drzewne), 12 próbek zawierało pojedyncze okazy lub fragmenty, a 38 próbek nie zawierało więcej niż 5 okazów. Cztery próby pochodzące ze studni późnośredniowiecznej były bardzo bogate w szczątki roślinne, dlatego w ich przypadku dokładnej analizie poddano jedynie część. Pełny zestaw poddanych badaniu prób, włączając próby puste, przedstawiono w zestawieniu 24 zamieszczonym na płycie CD.

### Wyniki i dyskusja

W tabelach 1–3 podano liczbę okazów całych i/lub zrekonstruowanych na podstawie fragmentów. Nie podawano liczby poszczególnych fragmentów. Wyniki analizy prób storfiałych oraz interpretacja siedliskowa znalezisk zostały przedstawione w tabelach 4 i 5. Osobną kategorię stanowią wyniki analizy węgla drzewnych i drewnianych, które zostały przedstawione w tabeli 6. Nazwy roślin przyjęto za *Flowering plants and Pteridophytes of Poland, a Checklist* (Z. Mirek i in. 2002).

Wyniki analizy owoców i nasion zostaną przedstawione w podziale na okresy chronologiczne. Próby pobierane były z różnego typu obiektów, jednak jedynie studnia późnośredniowieczna okazała się

bardzo bogata pod względem zawartości owoców i nasion. Wyniki analizy drewna i węgla drzewnych zostaną przedstawione na końcu.

## NEOLIT

Badaniom poddano 22 próbki neolityczne, w tym jedną KPL (pustą). Z pozostałych próbek, datowanych na GB-K KL, aż 9 było pustych, dodatkowo 5 nie zawierało oznaczalnych szczątków zwęglonych a jedynie niezwęglone okazy (współczesne zanieczyszczenie?) lub zwęglone fragmenty pozbawione cech umożliwiających ich oznaczenie (tabela 1). próbki pobrano z jam, jam gospodarczych, studni i pieca. Ze studni 1080 pobrano w sumie 4 próbki, z których tylko jedna (L3/B/ 99 /04, gł. 105–120 cm) zawierała dość znaczną liczbę okazów zwęglonych, należących głównie do komosy, sięgając 14 okazów w przeliczeniu na litr osadu (*Chenopodium t. album*, tabela 1, ryc. 1 i 2). próbki położone powyżej i poniżej były puste, natomiast próbka stropowa (gł. 25–40 cm) zawierała wyłącznie jeden zwęglony fragment ości ostnicy (*Stipa pennata*).

Poza tym próbki były generalnie bardzo ubogie, w przeliczeniu na litr osadu zawierały z reguły mniej niż dwa okazy, a próbka z obiektu 1662 (jamy gospodarczej) zawierała nieco ponad 4 okazy na 1 litr osadu (ryc. 2). W materiale dominują rośliny dziko rosnące (ryc. 1), głównie komosa (w sumie 49 okazów zwęglonych znalezionych w trzech próbkach). Poza tym natrafiono na pojedyncze okazy rdestów (*Polygonum lapathifolium/persicaria*, *Polygonum* sp., *Fallopia convolvulus*), ości ostnicy (*Stipa pennata*) oraz diasporę innych roślin, nie oznaczonych do poziomu gatunku. Znaczna liczba znalezisk nie została oznaczona (indet. w tabeli), były to niewielkie okazy znacznie uszkodzone, fragmenty diaspor oraz fragmenty pędów itp. Nasiona komosy przetrwały również w postaci niezwęglonej, jako najwyraźniej współczesne zanieczyszczenie. W przypadku niektórych drobnych fragmentów nasion komosy nie udało się ustalić, czy uległy zwęgleniu i wtedy zaliczono je do okazów niezwęglonych. W materiale przetrwało niewiele pozostałości roślin uprawnych. Jedynie w dwóch próbkach pochodzących z obiektu 2565 (jama gospodarcza) przetrwały ziarniaki podobne do pszenicy (cf. *Triticum* sp.) oraz nasady kłosek pszenicy najprawdopodobniej samopszy (*Triticum* cf. *monococcum*). Poza tym w trzech próbkach przetrwały pojedyncze fragmenty ziarniaków zbóż (cf. *Cerealia* indet.). W opisanej wcześniej studni (1080) znaleziono 2 znacznie uszkodzone ziarniaki zbóż oraz nieco mniej uszkodzony ziarniak należący do żyta lub pszenicy (*Secale/Triticum*). Materiał roślinny znaleziony w tej próbce był bardzo zniszczony i w znacznym



**Ryc. 1.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, grupa brzesko-kujawska kultury lengyel. Zawartość oznaczonych diaspor zwęglonych, podzielonych na rośliny uprawne i dziko rosnące oraz diaspor niezwęglonych. Te drugie mogą odzwierciedlać wtórny stopień przemieszania wypełniska. Na osi poziomej podane są numery obiektów, w obiektach 1080 i 2565 dwie próbki zawierały makroszczątki roślinne (szczegóły w tabeli 1).

**Fig. 1.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania, the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture. Number of identified plant macroremains, separated to charred cultivated (uprawne) and wild growing (dzikie) plants and uncharred (niezwęglone) seeds/fruits. Those uncharred, most probably recent contamination, can reflect post-depositional sediment mixing processes. Features numbers are given on the horizontal axis, in features 1080 and 2565 two samples contained plant macroremains (details in table 1).



**Ryc. 2.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, grupa brzesko-kujawska kultury lendzielskiej, liczba okazów oznaczonych, zwęglonych w przeliczeniu na 1 litr osadu.

**Fig. 2.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania, the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture, number of charred, identified plant macroremains calculated to 1 liter of the studied sediment.

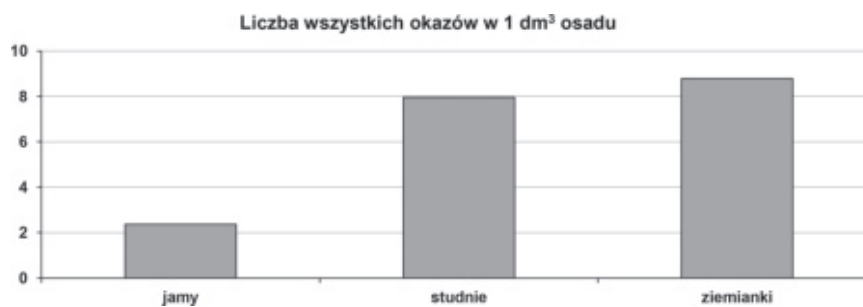
stopniu zailony. Próba odczyszczenia jednego z okazów spowodowała jego zniszczenie. Reszta znalezisk nieoznaczonych z tej próbki (ok. 50) to niewielkie, nieoznaczalne fragmenty diaspor i prawdopodobnie parenchymy.

#### OKRES RZYMSKI (KULTURA PRZEWORSKA)

W sumie zbadano 93 próbki pochodzące z obiektów kultury przeworskiej. Wśród nich 83 próbki pochodziły z obiektów datowanych ogólnie na okres rzymski, z których 7 zostało pobranych z obiektów typu ziemianki (1 pusta), 29 z jam i jam gospodarczych (11 pustych), a 47 ze studni (10 pustych). Pozostałe 10 próbek pobrano z obiektów z młodziej fazy osady kultury przeworskiej (3 próbki zostały pobrane z jam z zespołu wybierzyskowego, 7 ze studni). Szczegółowy wykaz znalezisk dla obiektów z okresu rzymskiego został przedstawiony w tabeli 2, a dla próbek z młodziej fazy – w tabeli 3.

W materiale z obiektów datowanych ogólnie na okres rzymski dominują próbki pobrane ze studni, najmniej jest próbek z ziemianek, natomiast zagęszczenie makroszczątków roślinnych (wszystkich) jest największe w ziemiankach, a najmniejsze w jamach (ryc. 3).

Większość znalezisk przetrwała w postaci zwęglonej, jednak w materiale natrafiono też na znaczną liczbę okazów zmineralizowanych, które prawdopodobnie są równowiekowe z okazami zwęglonymi. Okazy niezwęglone są rzadkie (ryc. 4, tabela 2). Obecność okazów zmineralizowanych może mieć zwią-

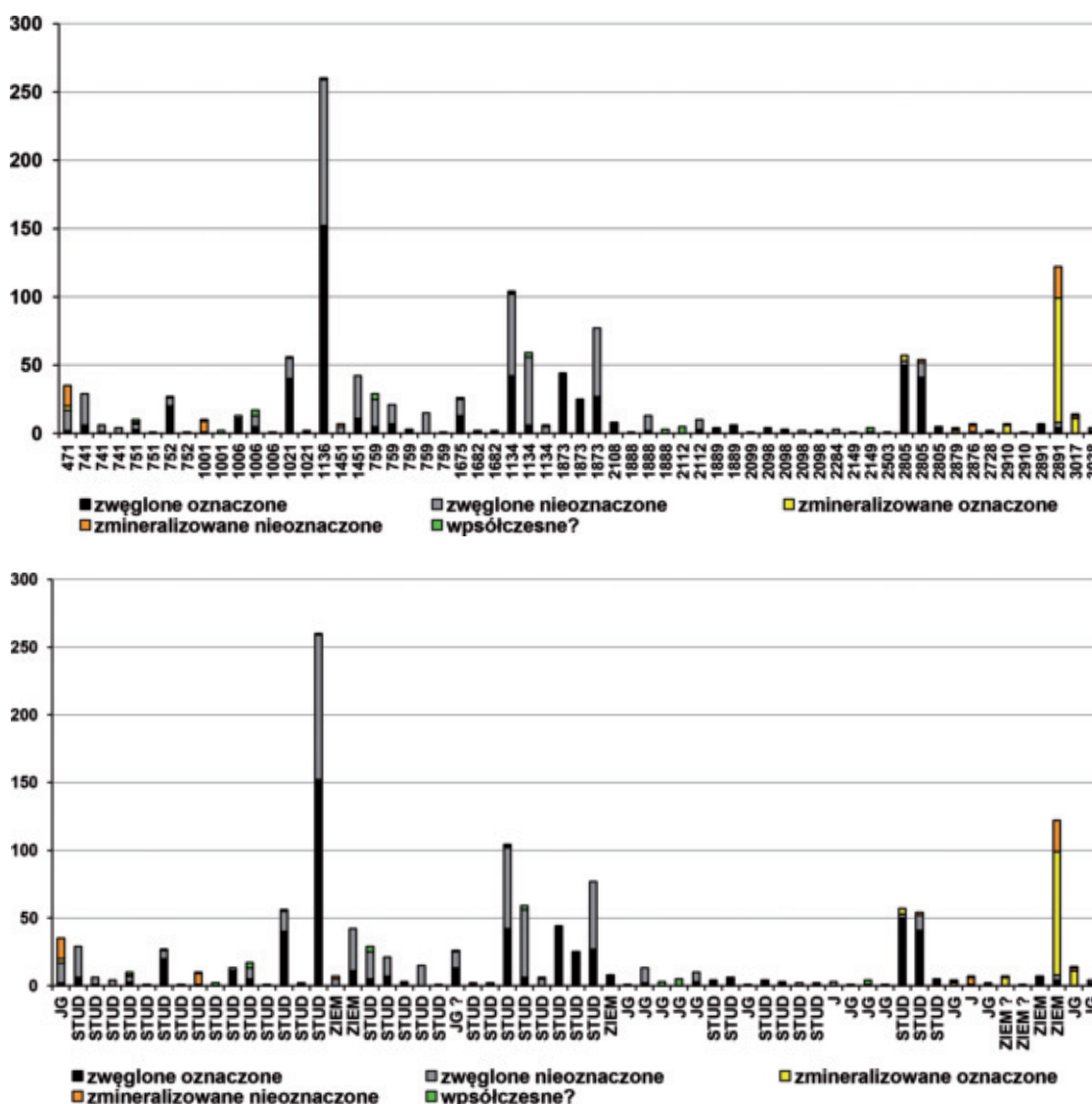


**Ryc. 3.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, kultura przeworska, zagęszczenie makroszczątków roślinnych w próbkach z różnego typu obiektów.

**Fig. 3.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania, the Przeworsk culture, density of plant macroremains in different type of archaeological features in number of items/1 liter of sediment, jamy – pits, studnie – wells, ziemianki – dugouts.

zek z miejscami gromadzenia się odchodów i wydzielin (uryna), a w badanym materiale pojawiają się one nieco częściej w jamach gospodarczych i w ziemiankach niż w studniach. Najwięcej zmineralizowanych diaspór zostało znalezionych w dolnej próbce z ziemianki 2891.

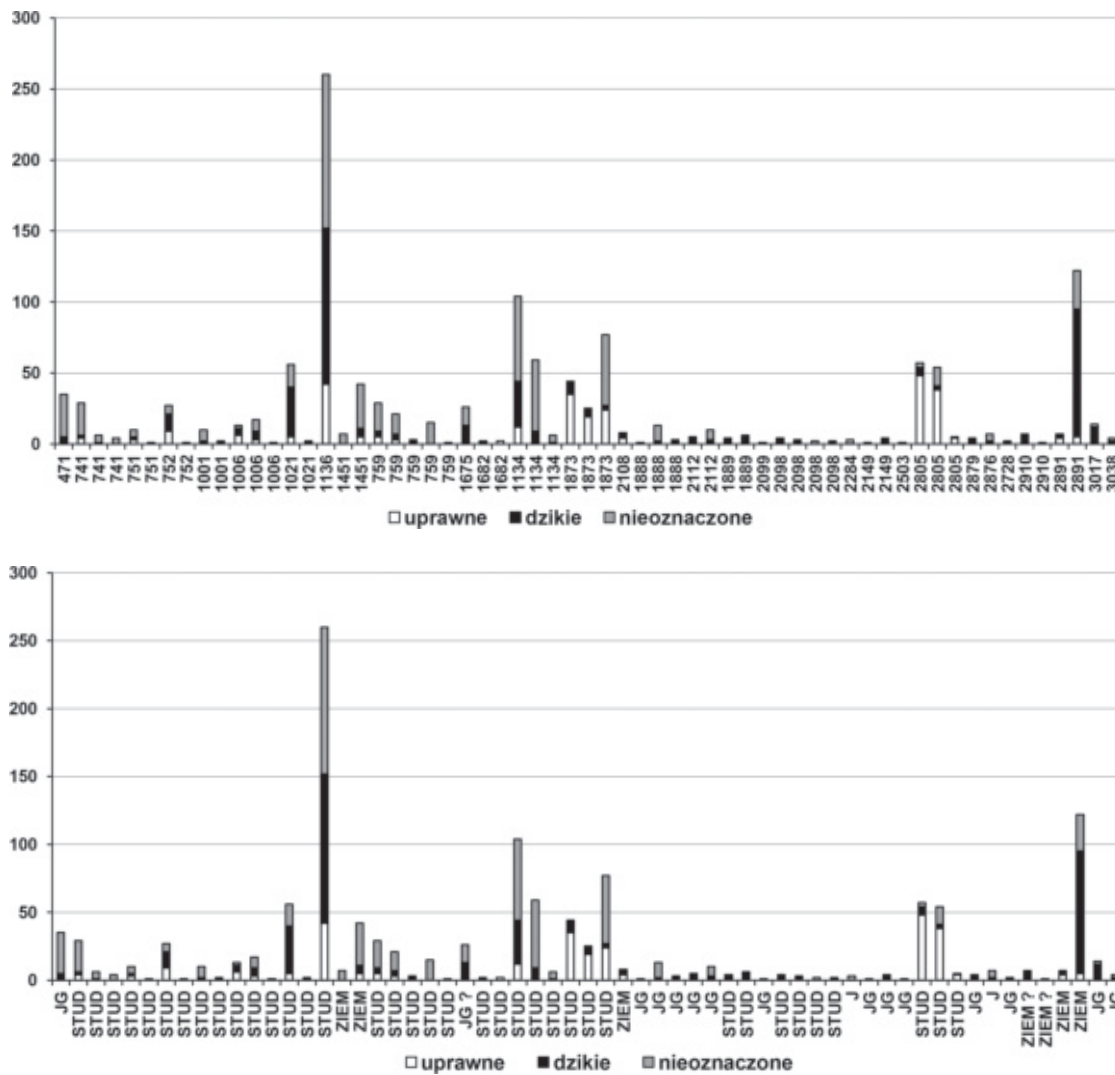
Duża liczba znalezisk nie została oznaczona, jednak trzeba zwrócić uwagę, że często są to niewielkie, nieoznaczalne fragmenty diaspór, parenchymy i części wegetatywnych. W próbkach przetrwały diaspory roślin uprawnych i dziko rosnących w różnych proporcjach. Ze względu na liczbę okazów na uwagę zasługują zwłaszcza studnie 1021, 1136, 1134, 1873, 2805 oraz ziemianka 2891. Z obiektów tych niejednokrotnie zbadano kilka próbek, z reguły różniących się składem. W podanych powyżej studniach przetrwały głównie okazy zwęglone, natomiast w ziemiance głównie okazy zmineralizowane. Mimo, iż



Ryc. 4. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, kultura przeworska, liczba makroszczątków roślinnych z zaznaczeniem ich sposobu fosylizacji oraz wyróżnieniem okazów nieoznaczonych, a – z podaniem numerów obiektów, b – z podaniem typu obiektu. Kolejność próbek jak w tabeli 2.

Fig. 4. Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania, the Przeworsk culture, number of plant macroremains with indication of fossilisation type and distinguishing of unidentified specimens, a – number of archaeological feature is given, b – type of feature is given. Order of samples as in table 2, zwęglone ozn. – charred identified, zwęglone nieozn. – charred not identified, zmin ozn. – mineralized identified, zmin nieozn. – mineralized not identified, współczesne? – uncharred recent?





Ryc. 5. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, kultura przeworska, liczba makroszczątków roślinnych z podziałem na rośliny uprawne, dziko rosnące i nieoznaczone bez rozróżnienia sposobu fosylizacji, a – z podaniem numerów obiektów, b – z podaniem typu obiektu. Kolejność próbek jak w tabeli 2.

Fig. 5. Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania, the Przeworsk culture, number of all plant macroremains separated to cultivated (uprawne), wild growing (dzikie) plants, and not identified (nieozn.), a – number of archaeological feature is given, b – type of feature is given. Order of samples as in table 2.

większość znalezisk pochodzi ze studni, w materiale okazy niezwęglone (storfiałe i współczesne) są prawie nieobecne. Szczegółowe zestawienie znalezisk zostało przedstawione w tabeli 2.

Skład roślin uprawnych jest dość zróżnicowany. Najwięcej znaleziono ziarniaków jęczmienia oplewionego (*Hordeum vulgare*), w sumie 85 okazów z czego większość w próbkach ze studni 1873 i w mniejszym stopniu studni 2805. Również liczne ziarniki żyta (*Secale cereale*) wystąpiły głównie w tych dwóch obiektach, przy czym głównie w studni 2805. Z kolei ziarniki pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum*) zostały znalezione jedynie w dwóch obiektach, większość w studni 1136. Pojedyncze zwęglone ziarniki prosa (*Panicum miliaceum*) zostały znalezione w trzech próbkach ze wspomnianych wyżej studni (1021, 1136 i 2805) oraz w jednej próbce z wymienionej już ziemianki 2891, w której poza tym przetrwały zmineralizowane ziarniki i kłosek prosa. Ponadto w materiale zanotowano obecność owsa (*Avena* sp.), prawdopodobnie grochu (cf. *Pisum sativum*) i prawdopodobnie lnu (cf. *Linum usitatissimum*). Znaczna liczba ziarniaków i fragmentów ziarniaków zbóż nie została dokładnie oznaczona.

Pośród roślin dziko rosnących zdecydowanie dominują nasiona komosy (*Chenopodium* typ *album*) znalezione zarówno w formie zwęglonej (103 okazy) jak i zmineralizowanej (80 okazów). Nagromadzenia zwęglonych nasion komosy wystąpiły w studniach 1021 i 1136, natomiast większość okazów zmineralizowanych została znaleziona w próbce z ziemiarki 2891 (tabela 2). Ponadto liczne były zwęglone ziarniaki traw w typie *Agropyron/Brachypodium*. W próbce ze studni 1136 znaleziono 40 zrekonstruowanych ziarniaków tego typu, a podobne ziarniaki dość licznie wystąpiły też w studni 1134. Stosunkowo liczne były również zwęglone ziarniaki chwastnicy jednostronnej (*Echinochloa crus-galli*), które zostały znalezione w próbkach ze studni 1136 (14 okazów), 1134 i 1873. Diaspory pozostałych roślin były mniej liczne, generalnie nie przekraczając łącznie 10 okazów (m.in. rdestówka powojowata, *Fallopia convolvulus*, przytulia podobna do fałszywej, *Galium* cf. *spurium*, rdesty, *Polygonum* spp. i szczaw polny, *Rumex acetosella*). Z roślin pojawiających się sporadycznie warto zwrócić uwagę na oczeret (*Schoenoplectus tabernaemontani*), ponikło (*Eleocharis* sp.), goździk podobny do kosmatego (*Dianthus* cf. *armeria*) i prawdopodobnie możylinek trójnerwowy (cf. *Moehringia trinervia*) (szczegóły w tabeli 3). Te dwie pierwsze rośliny rosną w siedliskach mokrych, goździk na suchych łąkach i murawach stepowych a możylinek jest rośliną leśną występującą obecnie również w siedliskach synantropijnych.

Wszystkie próbki pochodzące z młodszej fazy osady kultury przeworskiej zawierały makroszczątki roślinne. Analizowane próbki pobrane zostały w sumie z 5 obiektów, dwóch jam w obrębie dużej glinianki i trzech studni. Proporcje zwęglonych diaspor roślin uprawnych i dziko rosnących (ryc. 6) ukazują wyższy udział roślin dzikich w jamach w porównaniu ze studniami co sugeruje, że ich związek z obróbką gospodarczą roślin był raczej niewielki. W jamie 1852 natrafiono na jeden ziarniak jęczmienia oplewionego (*Hordeum vulgare*) oraz na jeden znacznie uszkodzony ziarniak należący do żyta lub pszenicy. W studniach natrafiono na ziarniaki jęczmienia oplewionego, żyta (*Secale cereale*), prawdopodobnie pszenicy (cf. *Triticum* sp.), prosa (*Panicum miliaceum*) oraz prawdopodobnie grochu (cf. *Pisum sativum*). Znaczna część znalezisk należy do zbóż nieokreślonych (*Cerealia* indet.). W materiale dominuje jęczmień i żyto. Wśród roślin dziko rosnących przeważają zwęglone nasiona komosy (należy zauważyć, że w postaci niezwęglonej przetrwało tylko jedno nasiono/fragment komosy), poza tym znajdowane były pojedyncze diaspory rdestów (*Polygonum lapathifolium*, *P. minus/persicaria*), rdestówki powojowatej (*Fallopia convolvulus*) i szczawiu polnego (*Rumex acetosella*) oraz ziarniaki traw (*Bromus* sp., *Digitaria* sp., *Echinochloa crus galli*, *Setaria* sp., typu *Phleum pratense*, typu *Agropyron/Brachypodium* i traw nieokreślonych). W materiale natrafiono również na pojedyncze diaspory przytulii (*Galium* cf. *spurium*), psianki czarnej (*Solanum nigrum*), oczeretu Tabernemontana (*Schoenoplectus tabernaemontani*) i ponikła (*Eleocharis* sp.). Te dwie ostatnie rośliny wskazują na wykorzystywanie terenów podmokłych, brzegów wód itp.



**Ryc. 6.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, kultura przeworska, młodsza faza osady, zawartość oznaczonych diaspor zwęglonych podzielonych na rośliny uprawne i dziko rosnące. Kolejność próbek jak w tabeli 3.

**Fig. 6.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania, the Przeworsk culture, the younger phase of the settlement, number of identified charred plant macroremains separated to cultivated (uprawne) and wild growing (dzikie) plants. Order of samples as in table 3.



Ryc. 7. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, kultura przeworska, młodsza faza osady, liczba okazów oznaczonych zwęglonych w przeliczeniu na 1 liter osadu.

Fig. 7. Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania, the Przeworsk culture, the younger phase of the settlement, number of charred, identified plant macroremains calculated to 1 liter of the studied sediment.

Próbki z młodszej fazy osady kultury przeworskiej charakteryzują się niewielkim udziałem zanieczyszczeń (jeden fragment komosy) oraz dość wyrównanym zagęszczeniem oznaczalnych szczątków zwęglonych na 1 dm<sup>3</sup> osadu (tabela 3, ryc. 7).

## PÓŹNE ŚREDNIOWIECZE

Do badań otrzymano 4 próbki pochodzące z późnośredniowiecznej studni (ob. 356), z głębokości 190–305 cm (tabela 4). Objętość wyjściowa próbek wynosiła od 4,5 litra do 3 litrów. Cały materiał został przeszlamowany, ale ze względu na bardzo dużą liczbę szczątków roślinnych tylko część (około 10 ml) została wzięta do badań. Materiał roślinny był zachowany dobrze, niemal w całości w stanie niespalonym (storfiałym), nieliczne spalone okazy należały tylko do zbóż i dwu gatunków roślin dzikich (*Galium spurium* i *Bromus cf. racemosus*). Z różną dokładnością oznaczono 97 taksonów roślinnych, w tym 60 do poziomu gatunku. Pełny wykaz zawiera tabela 4.

W niewielkiej liczbie wystąpiło 6 gatunków roślin uprawnych, w tym trzy gatunki zbóż (żyto zwyczajne *Secale cereale*, jęczmień zwyczajny *Hordeum vulgare* i proso *Panicum miliaceum*) oraz rzepa *Brassica cf. rapa*, rzepak *B. cf. napus* i len *Linum usitatissimum*. Wśród roślin dzikich najliczniejsze były rośliny ruderalne (31 taksonów), które mogły rosnąć w obrębie osad, przy drogach, ścieżkach i w innych miejscach wzbogaconych w azot. Część z nich mogła także pojawiać się w charakterze chwastów na polach uprawnych lub w ogrodach (np. *Solanum nigrum*, *Anthemis arvensis*, *Fallopia convolvulus*), względnie w wilgotnych lasach łąkowych (np. *Myosoton aquaticum*, *Urtica dioica*) lub na innych siedliskach wilgotnych (np. *Potentilla supina*) (tabela 5). Drugą grupę pod względem liczebności taksonów (27 taksonów) stanowią chwasty zbóż, upraw okopowych i ogrodów. Wiele z nich mogło występować także na siedliskach ruderalnych, nieliczne w innych zbiorowiskach rozwijających się zarówno na siedliskach wilgotnych (np. *Chenopodium polyspermum*, *Polygonum lapathifolium*, *Rumex crispus*) jak i suchych (np. *Rumex acetosella*). W materiale występują także gatunki reprezentujące inne siedliska. Przykładowo można wymienić zręby leśne (*Bromus cf. racemosus*), piaszczyste, ubogie murawy (*Rumex acetosella*, *Cuscuta cf. epithimum*, *Potentilla erecta*), suche murawy ciepłolubne (*Hypericum perforatum*, *Anthemis tinctoria*, *Origanum vulgare*) oraz łąki świeże i wilgotne (*Ranunculus acris*, *Scirpus sylvaticus*). Śladem zbierania roślin jadalnych w lasach jest jeżyna (*Rubus fruticosus*). Interesujące jest występowanie roślin wodnych (*Potamogeton* sp., *Lemna* sp.) i szuwarowych (*Eleocharis* sp., *Alisma* sp., *Cirsium oleraceum/vulgare*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*) oraz pojawienie się dwu wodnych organizmów zwierzęcych rozwielitki *Daphnia* sp. i statoblastów mszywioła *Cristatella mucedo*.

Skład materiału roślinnego wskazuje na jego wybitnie antropogeniczny charakter. Do studni dostały się rośliny uprawne oraz rośliny dzikie pochodzące bezpośrednio z terenu zasiedlonego oraz przyniesione z pól i ogrodów, a także zawleczone z brzegów wód i z muraw lub pastwisk położonych na terenach suchych. Część roślin mogła rosnąć wokół studni, szczególnie dotyczy to gatunków ruderalnych i gatunków siedlisk wilgotnych.

Zbadane próbki przedstawiają jedynie wyrywkowy obraz dla czterech poziomów studni, ponieważ nie zebrano profilu ciągłego. Ogólna liczba taksonów w próbce waha się od 44 do 58, a liczba okazów od 382 do 1141, przy czym najwięcej okazów i taksonów znalazło się w próbce z głębokości 210–225 cm, a najmniej na głębokości 250–260 cm. Materiał pokazuje pewne zróżnicowanie stratygraficzne, które zaznacza się w tym, że tylko w próbce spągowej występuje 9 taksonów, 14 tylko w najwyższej, 15 tylko na gł. 210–225 cm, a 14 we wszystkich próbkach. W każdej z tych grup są gatunki pochodzące z różnych siedlisk co pozwala przypuszczać, że przez cały czas akumulowania się zawartości studni dostawały się do niej rośliny w podobny sposób i z podobnych terenów. Pojawianie się nielicznych roślin i zwierząt wodnych we wszystkich próbkach wskazuje na obecność wody (ale nie mówi nic o jej głębokości). Rzęsa (*Lemna* sp.) pojawia się w trzech górnych próbkach, rdestnica (*Potamogeton* sp.) i statoblasty mszywiola (*Cristatella mucedo*) tylko w próbce najwyższej, rozwielitka (*Daphnia* sp.) na głębokościach 120–190, 210–225 i 290–305 cm. Zawartość roślin uprawnych nie wskazuje także na jakieś zróżnicowanie. Występują one na różnych poziomach. Jęczmień i rzepak tylko w próbce najwyższej, rzepa i len tylko w najniższej, żyto w najniższej i najwyższej, a proso w trzech próbkach dolnych.

Opracowany materiał roślinny ukazuje dość jednorodny charakter całego wypełniska studni. Znaczące się nieznaczne różnice w składzie gatunkowym próbek mogą sugerować, że materiał wypełniska dostawał się do studni stopniowo, a nie pochodzi z jednorazowego zasypania. Jeśli przyjmiemy, że rżęsa i rdestnica rosły w studni (a nie zostały przyniesione np. z jakiegoś zbiornika wodnego), to mogłoby to wskazywać na odpowiednio wysoki poziom lustra wody w studni, umożliwiający dostęp światła potrzebnego do rozwoju tych roślin.

## WĘGLE DRZEWNE I DREWNO

Szczegółowej analizie anatomicznej poddano 7 prób neolitycznych, które zawierały wyłącznie węgiel drzewny, oraz 4 próbki z późnośredniowiecznej studni, zawierające zarówno storfiałe drewno, jak i węgiel drzewny (tabela 6).

We wszystkich badanych próbkach, niezależnie od ich chronologii stwierdzono dominację ułamków sosny. W próbkach neolitycznych drugim taksonem (po sośnie), jednak znacznie mniej od niej licznym jest dąb. Pozostałe taksony stwierdzone w próbkach z neolitu to: brzoza, jesion i klon. Jesion i klon pojawiły się tylko w próbce z obiektu 1080, a brzoza tylko w obiekcie nr 1662. Obie próby z obiektu nr 1080 zawierały węgle bardzo zniszczone tj. silnie wyprażone i zailone co znacznie utrudniło ich identyfikację.

W próbkach pochodzących z późnośredniowiecznej studni (ob. 356) wszystkie fragmenty węgla drzewnych i drewnien były stosunkowo dobrze zachowane. Wśród ułamków węgla, obok dominującej sosny, stwierdzono obecność: dębu, brzozy, klonu, olszy i wierzby. Dąb, olsza i brzoza są reprezentowane przez porównywalne liczby fragmentów. W materiale niespalonym również dominuje sosna a drugim taksonem pod względem liczebności jest olsza. Drewno dębu jest reprezentowane przez pojedyncze fragmenty. W materiale niespalonym odnotowano również dużą liczbę fragmentów kory.

W całości analizowanego materiału widoczna jest wyraźna dominacja sosny, natomiast udział pozostałych drzew jest generalnie niewielki. Jak wiadomo, stanowisko Ludwinowo położone jest na granicy Kotliny Płockiej, aktualnie porośniętej głównie przez lasy sosnowe a dominacja drewna sosny została również stwierdzona na stanowiskach archeologicznych w pobliskim Smółsku (A. Mueller-Bieniek i in. 2016). Pojawienie się nieco większej liczby fragmentów drewna olszy w próbkach ze studni późnośredniowiecznej może wynikać zarówno z warunków wilgotnościowych panujących w obiekcie, jak też może odzwierciedlać wilgotne otoczenie studni, na co wskazują również wyniki analizy owoców i nasion.

## Podsumowanie i wnioski

W próbkach neolitycznych grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej natrafiono na dość liczne zwęglone nasiona komosy oraz pojedyncze ślady pszenicy oplewionej (prawdopodobnie samopszy), ostnicy i rdestów. Nie odbiega to od danych z innych stanowisk neolitycznych z tego rejonu (m.in. A. Bieniek

2002, 2007; R. Grygiel 2008; A. Mueller-Bieniek i in. 2016). Zaskakujące jest to, iż najwięcej szczątków zwęglonych zawierała próbka ze studni, przy czym nie przetrwały w niej żadne szczątki niezwęglone, w tym storfiałe. Szczątki niezwęglone (głównie nasiona komosy) zostały znalezione w 5 próbkach, podczas gdy diaspory zwęglone w 9 próbkach w tym zwęglone nasiona komosy jedynie w 2 próbkach.

W porównaniu z próbkami neolitycznymi materiał pozyskany z obiektów datowanych na okres rzymski okazał się dość czysty, tzn. prawie zupełnie pozbawiony diaspór niezwęglonych/ współczesnych. W obiektach kultury przeworskiej wśród roślin uprawnych dominują jęczmień oplewiony i żyto, uprawiana była również pszenica, proso i prawdopodobnie owies, groch i len. W przypadku obiektów z okresu rzymskiego sposób fosylizacji szczątków roślinnych jest zróżnicowany i może wskazywać na warunki wodne panujące na stanowisku w trakcie formowania się warstw archeologicznych i później. W studniach odnotowano brak okazów storfiałych, niezwęglonych. Na stanowisku dość często dochodziło do mineralizacji szczątków organicznych. Próby z różnych poziomów danych studni są zbliżone pod względem składu botanicznego, głównie diaspór zwęglonych, wskazując na dość szybkie, jednorazowe zasypanie studni. Poziomy, z których pobrano próbki musiały znajdować się dłuższy czas powyżej poziomu wód gruntowych, na co wskazuje brak szczątków storfiałych w niewątpliwie pierwotnie wilgotnych obiektach. W przypadku ziemianek na uwagę zasługuje zwłaszcza obiekt 2891, w którym dolna próba zawiera znaczną ilość zmineralizowanych diaspór roślinnych, w tym komosę.

Zupełnie inne okazały się próbki pobrane z późnośredniowiecznej studni, w których zachowały się w bardzo dobrym stanie liczne diaspory storfiałe oraz sporadyczne okazy zwęglone. Skład roślin wskazuje na zdecydowanie antropogeniczny charakter wypełniska. Spośród roślin uprawnych natrafiono na żyto, jęczmień i proso oraz rzepę, rzepak i len. Znaczna większość diaspór należy do roślin synantropijnych, natomiast obecność roślin wodnych może sugerować, że poziom wody w studni był dość wysoki. Diaspory tych roślin mogły jednak przedostać się do obiektu w podobny sposób jak pozostałe, co by wskazywało na obecność wody stojącej w najbliższej okolicy. Analiza węgla drzewnych i drewn wykazała m.in. dość znaczny udział olszy w próbach z tej studni.

Mimo zbadania prawie 400 litrów osadu pochodzącego ze 119 prób materiał roślinny okazał się dość skąpy jednakże nie odbiega on od innych stanowisk z tego regionu. Informację niesie nie tylko pojawienie się określonych gatunków ale też pewnego określonego typu fosylizacji – np. szczątków zmineralizowanych. Z kolei zupełny brak danego typu szczątków w obiektach, w których się ich spodziewaliśmy (studnie i materiał storfiały) jest wskazówką dotyczącą procesów podepozycyjnych i zmian w poziomie wód gruntowych. Pełnego obrazu przeszłości nigdy nie uzyskamy, jednak połączenie danych archeobotanicznych z archeologicznymi i paleośrodowiskowymi może nam ten obraz w przyszłości nieco przybliżyć.

## LITERATURA

- Bieniek A.**, 2002, *Archaeobotanical analysis of some early Neolithic settlements in the Kujawy region, central Poland, with potential plant gathering activities emphasised*, *Vegetation History Archaeobotany* 11, s. 33–40.
- 2007, *Neolithic plant husbandry in the Kujawy region of central Poland*, [w:] S. Colledge and J. Conolly (eds.), *The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*, Walnut Creek, California s. 327–342.
- Grygiel R.**, 2008, *Neolit i początki epoki brązu w rejonie Brzeźcia Kujawskiego i Osłonek*, t. II. *Środkowy neolit. Grupa brzesko-kujawska kultury lendzielskiej*, Łódź.
- Lityńska-Zajac M., Wasylkowa K.**, 2005, *Przewodnik do badań archeobotanicznych*, Poznań.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M.**, 2002, *Flowering plants and Pteridophytes of Poland, a Checklist*, Kraków, s. 1–442.
- Mueller-Bieniek A., Kittel P., Muzolf B., Cywa K., Muzolf P.**, 2016, *Plant macroremains from an early Neolithic site in eastern Kuyavia, central Poland*. *Acta Palaeobot.* vol. 56 (1), s. 79–89.

## LUDWINOWO, SITE 3, DISTRICT OF WŁOCŁAWEK, PROVINCE OF KUYAVIA-POMERANIA – ARCHAEOBOTANICAL RESEARCH REPORT.

## Summary

The archaeobotanical research were done in years 2009–2011. In total 119 soil samples were studied including sample preparation with the use of water and sieves of 0,5 and 0,25 mm mesh size. The samples were taken from: 1) the Neolithic features dated to the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture (GB-K KL) and the Funnel Beaker culture (KPL); 2) the Przeworsk culture of **the Roman period** (KP); 3) the Late Medieval times (PŚ). Detailed data are given in tables and on graphs.

The Neolithic samples were taken mostly from the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture features. The other periods gave no or single plant remains. Samples were taken from pits, farm pits, wells, an oven and an a dugout. Cultivated plant remains were very scarce including grains of wheat (cf. *Triticum* sp.), spikelet basis of einkorn (*Triticum* cf. *monococcum*), and some other cereals not identified to the genus level. Fat hen (*Chenopodium album*) seeds were the most numerous (in total 48 charred items, in 2 samples) while the other plants (*Polygonum lapathifolium/persicaria*, *Polygonum* sp., *Fallopia convolvulus*, *Stipa pennata*) were found as single remains.

Most of the samples (93) were taken from the Przeworsk culture features (pits, farm pits, wells and dugouts). In the Early Iron age features remains of barley (*Hordeum vulgare*), rye (*Secale cereale*), millet (*Panicum miliaceum*), wheat (cf. *Triticum* sp.) and peas (cf. *Pisum sativum*) were noted. Fat hen seeds (*Chenopodium album*) again dominated. Additionally some remains of *Polygonum lapathifolium*, *P. minus/persicaria*, *Fallopia convolvulus*, *Rumex acetosella*, *Bromus* sp., *Digitaria* sp., *Echinochloa crus galli*, *Setaria* sp., *Phleum pretense* type, *Agropyron/Brachypodium* type as well as *Galium* cf. *spurius*, *Solanum nigrum*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, and *Eleocharis* sp.. All the remains, including those from the wells, were charred, except one uncharred fat hen seed interpreted as a recent contamination.

Most of the Iron age samples were taken from the wells. The density of plant macroremains was much higher in dugouts and wells than in pits. The seeds were preserved mostly as charred remains but mineralized remains were also relatively numerous. Uncharred seeds are present but scarce. Most of the mineralized remains were preserved in one dugout (feature 2891). Most of the crop grains were found in wells with dominance of barley (*Hordeum vulgare*) and rye (*Secale cereale*). Millet (*Panicum miliaceum*) was found both in wells and in the dugout mentioned above, accompanied by mineralized seeds of fat hen and other plants. Additionally some oats

(*Avena* sp.), peas (cf. *Pisum sativum*) and flax (cf. *Linum usitatissimum*) remains were noted. Among wild growing plants again domination of fat hen (*Chenopodium album*) seeds was noted both as charred and mineralized remains. Grains of *Agropyron/Brachypodium* and *Echinochloa crus-gallii* were also relatively abundant while *Fallopia convolvulus*, *Galium* cf. *spurius*, *Polygonum* spp., and *Rumex acetosella* were represented by approximately 10 items. Such interesting plant like *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Eleocharis* sp., *Dianthus* cf. *armeria*, and cf. *Moehringia trinervia* were found scarcely, as single remains. They probably grew in natural moist and dry habitats more or less (the last one) opened.

The Late Medieval samples were taken from one well. They were very rich in waterlogged plant macroremains, a few charred remains were also present. Cultivated plant remains were scarce including grain crops (barley, rye and millet) and other plants (*Brassica* cf. *rapa*, *B.* cf. *napus* and flax). Most of the taxa found in the samples belonged to anthropogenic communities. Some water plants (*Potamogeton* sp., *Lemna* sp.) and those growing in rushes (*Eleocharis* sp., *Alisma* sp., *Cirsium oleraceum/vulgare*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*) were also found as well as some water fauna remains (*Daphnia* sp., and *Cristatella mucedo*).

In the four studied samples the plant composition slightly varied indicating that the well was probably slowly filled up with sediments coming from the neighborhood, where anthropogenic communities developed. Aquatic plant remains suggest that the water was still present in the well at the on a level sufficient for sunlight penetration, allowing photosynthesis. On the other hand it is possible that those remains originated from close vicinity of the well, where some ponds existed.

Summing up the archaeobotanical analyses show rather constant assemblages of cultivated plants with dominance of barley and rye in younger periods and some traces of wheats. Millet appeared after Neolithic times and peas as well as flax were present. The most numerous and frequent were fat hen charred seeds but never reaching more than 200 specimens in total in one archeological period of time. Most of the studied wells brought little amount of plant remains, usually preserved by charring what indicate low post-depositional ground water level. The Late Medieval well was an exception. Despite the site is located close to very important LBK settlement discovered at Ludwinowo 7 the traces of human occupation are of different character.

Tabela 1. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lista roślin znalezionych w próbach z obiektów grupy brzesko-kujawskiej kultury lendzielskiej; w zestawieniu znajdują się zwęglone owoce i nasiona, o ile nie zaznaczono inaczej w tabeli, (mi) – zmineralizowane, pozostałe skróty jak w tabeli 7 (analiza A. Mueller-Bieniek)

NR. BOT PRÓBY	119	146	139	88	86	154	102	110	109	82	83	151
NUMER OBIEKTU	840	1080	1080	1526	1662	2109	2136	2120	2129	2565	2565	3833
OBJĘTOŚĆ (LITR)	3,8	2,9	3,5	2,5	3	2,1	4,2	2,4	3,1	3,8	4	3,5
POZIOM POBRANIA (CM)	25-35	25-40	105-120	25-35	45-55	30-40	50-60	.10-30	25-45	60-80	90-110	50-65
TYP OBIEKTU	JG	STUD	STUD	J	JG	PIEC	JG	J	JG	JG	JG	JG
ROŚLINY UPRAWNE												
<i>cf. Triticum</i>										2	2	
<i>Triticum cf. monococcum</i> (nasady kłosek)											3	
<i>cf. Cerealia</i>				1	1			1				
<i>Cerealia indet.</i>			2									
<i>Secale/Triticum</i>			1									
ROŚLINY DZIKO ROSNĄCE												
<i>Chenopodium typ album</i>			38		10							
<i>Polygonum lapathifolium/persicaria</i>			2									
<i>Polygonum sp.</i>			2									
<i>Panicoidae indet.</i>			2									
<i>cf. Galium sp.</i>												
<i>Stachys sp.</i>			1									
<i>Fallopia convolvulus</i>										1		
<i>Stipa pennata</i> (fragment ości)		1			1							
<i>Trifolium sp.</i>			1									
<i>cf. Melilotus sp.</i>					1							
<i>Fragaria/Potentilla typ</i>										1		
<i>Campanula sp.</i>			1									
<i>indet.</i>			50	1		6				2		
<i>indet. (inne)</i>							5					
NIEZWĘGLONE												
<i>indet. (mi)</i>											1	
<i>Chenopodium t album i Ch. sp.</i>	2			1					1		1	3
<i>Veronica hederifolia</i>											1	
<i>Cenococcum i cf. (mi)</i>										1		









Tabela 4. Ludwinowo stan. 3. Lista roślin znalezionych w studni późnośredniowiecznej (analiza K. Wasylkowa)

NR PRÓBKII BOTANICZNEJ		159	161	160	158
NR INW. PRÓBY		L3/B/144/05	L3/B/145/05	L3/B/146/05	L3/B/147/05
NUMER OBIEKTU		356			
POZIOM POBRANIA (CM)		120-190	210-225	250-260	290-305
CHRONOLOGIA		PŚ			
TYP OBIEKTU		STUD			
TAKSON	Rodzaj szczątki (zw zwęglone)	Liczba okazów			
<b>ROŚLINY UPRAWNE</b>					
<i>Brassica cf. rapa</i> , Kapusta (rzepa) właściwa	nasienie				1
<i>Brassica cf. napus</i> , Kapusta rzepak	nasienie	4			
<i>Cerealia indet.</i> , Zboża (z wyjątkiem prosa)	owoc zw	9			
<i>Hordeum vulgare</i> , Jęczmień zwyczajny, forma oplewiona	owoc zw	5			
	osadka kłosa zw	1			
<i>Linum usitatissimum</i> , Len zwyczajny	nasienie				1
<i>Panicum miliaceum</i> , Proso zwyczajne	owoc		2	2	2
<i>Secale cereale</i> , Żyto zwyczajne	owoc zw	5			
	osadka kłosa				1
<b>ROŚLINY DZIKO ROSNĄCE</b>					
<i>Aethusa cynapium</i> , Blekot pospolity	owoc		1		1
<i>Alisma sp.</i> , Żabieniec	nasienie	2		1	1
	owoc				1
<i>Amaranthus lividus var. ascendens</i> , Szałat siny	nasienie		3	1	
<i>Anagallis sp.</i> , Kurzyśląd	nasienie	1	1	1	2
<i>Anthemis arvensis</i> , Rumian polny	owoc	1			
<i>Anthemis cotula</i> , Rumian psi	owoc	2	178	7	
<i>Anthemis tinctoria</i> , Rumian żółty	owoc	15			2
<i>Asteraceae indet.</i> , Astrowate	owoc		2	2	
<i>Atriplex sp.</i> , Łoboda	nasienie		2	3	
<i>Brassicaceae indet.</i> , Kapustowate	nasienie		7		
<i>Bromus cf. racemosus</i> , Stokłosa groniasta	owoc zw	1			
<i>Capsella bursa pastoris</i> , Tasznik pospolity	nasienie		24	9	
<i>Carduus crispus/acanthoides</i> , Oset kędzierzawy/nastrozony	owoc	2			
<i>Carex sp.</i> , Turzyca	owoc	1	5	6	6
<i>Caryophyllaceae indet.</i> , Goździkowate	nasienie	1		1	1
<i>Cerastium sp.</i> , Rogownica	nasienie	2	1		
<i>Chenopodium album</i> , Komosa biała	nasienie	37	54	49	160
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm., Komosa jesienna	nasienie		2	4	
<i>Chenopodium glaucum</i> , Komosa sina	nasienie	2			
<i>Chenopodium hybridum</i> , Komosa wielkolistna	nasienie	1		1	2
<i>Chenopodium polyspermum</i> , Komosa wielonasienna	nasienie	7			1
<i>Chenopodium rubrum</i> , Komosa czerwona	nasienie	1	3	1	1
<i>Chenopodium urbicum</i> , Komosa trójkątna	nasienie	1	3		
<i>Chenopodium sp.</i> , Komosa	nasienie	23	13	21	17
<i>Cirsium arvense</i> , Ostrożeń polny	owoc				1
<i>Cirsium/Carduus</i> , Ostrożeń/Oset	owoc	1			
<i>Cirsium oleraceum/vulgare</i> , Ostrożeń warzywny/lancetowaty	owoc	1			
<i>Cuscuta cf. epithimum</i> , Kianianka macierzankowata	nasienie				2
<i>Cyperaceae indet.</i> , Turzycowate	owoc				4
<i>Eleocharis sp.</i> , Ponikło	owoc		1	1	1
<i>Fallopia convolvulus</i> , Rdestówka powojowata	owoc	1	2	1	
<i>Galeopsis ladanum</i> , Poziwchnik polny	owoc	1			
<i>Galeopsis sp.</i> , Poziwchnik	owoc			1	
<i>Galium spurium</i> , Przytulnia fałszywa	owoc zw		1		
<i>Hyoscyamus niger</i> , Lulek czarny	nasienie			1	
<i>Hypericum perforatum</i> , Dziurawiec zwyczajny	nasienie		1		
<i>Lamiaceae indet.</i> , Jasnotowate	owoc		1		2

NR PRÓBKII BOTANICZNEJ		159	161	160	158
NR INW. PRÓBY		L3/B/144/05	L3/B/145/05	L3/B/146/05	L3/B/147/05
NUMER OBIEKTU		356			
POZIOM POBRANIA (CM)		120-190	210-225	250-260	290-305
CHRONOLOGIA		PŚ			
TYP OBIEKTU		STUD			
TAKSON	Rodzaj szczątka (zw zwęglone)	Liczba okazów			
Lamium cf. maculatum, Jasnota plamista	owoc		1		
Lamium sp., Jasnota	owoc	1	1		1
Lemna sp., Rzęsa	nasienie	1	1	1	
Leonurus cardiaca, Serdecznik pospolity	owoc		2		
Lychnis flos-cuculi, Firlotka poszarpana	nasienie	1	1		
Lycopus europaeus, Karbieniec pospolity	owoc	1			
Lythrum salicaria, Krwawnica pospolita	nasienie		1	1	
Malva sylvestris, Ślaz dziki	nasienie	8	36	8	9
	owoc		4	2	
Malva sp., Ślaz	nasienie	1		4	
Marrubium vulgare?, Szanta zwyczajna?	owoc		1		
Melandrium/Silene, Bniec/Lepnica	nasienie			1	3
Musci, Mchy	pędy z listkami			+	
Myosoton aquaticum, Kościenica wodna	nasienie	6	4	3	
Neslia paniculata, Ożędka groniasta	owoc	2	1	1	
Origanum vulgare, Lebiodka pospolita	owoc		1	1	
Papaver argemone, Mak piaskowy	nasienie			2	1
Papaver rhoeas/dubium, Mak polny/wątpliwy	nasienie	1			
Plantago maior, Babka zwyczajna	nasienie		3		
Poaceae indet., Wiechlinowate (Trawy)	owoc		275	7	20
Polycnemum sp., Chrząstkowiec	nasienie	2	1		1
Polygonum aviculare, Rdest ptasi	owoc	6	335	49	33
Polygonum lapathifolium s.l., Rdest szczawiolistny	owoc				3
Polygonum sp., Rdest	owoc		1		
Potamogeton sp., Rdestnica	owoc	1			
Potentilla anserina, Pięciornik gęsi	owoc		2		4
Potentilla erecta, Pięciornik kurze ziele	owoc				2
Potentilla supina, Pięciornik niski	owoc	1	2		
Potentilla sp. (duże), Pięciornik	owoc				1
Potentilla sp. (małe), Pięciornik	owoc	6	6	2	3
Ranunculus acris, Jaskier ostry	owoc		1		
Ranunculus sardous, Jaskier sardyński	owoc		2		2
Ranunculus sceleratus, Jaskier jadowny	owoc	4		1	1
Ranunculus sp., Jaskier	owoc		2		
Rorippa palustris, Rzepicha błotna	nasienie				1
Rubus fruticosus, Jeżyna krzewiasta	owoc		1		
Rumex acetosella, Szczaw polny	owoc	27	9	4	6
Rumex crispus, Szczaw kędzierzawy	owoc		1		
Rumex maritimus, Szczaw nadmorski	owoc	21	12	3	3
	okwiat	2	2		
Scirpus sylvaticus, Sitowie leśne	owoc		1		1
Scleranthus sp., Czerwiec	owoc	1		1	5
Scutellaria sp., Tarczycza	owoc		1		
Setaria pumila, Włośnica sina	owoc		2		
Setaria viridis/verticillata, Włośnica zielona/okółkowa	owoc			1	
Solanum nigrum, Psianka czarna	nasienie	254	6	11	8
Sonchus asper, Mlecz kolczasy	owoc	2			2
Stachys annua, Czyściec roczny	owoc			3	5
Stellaria media, Gwiazdnica pospolita	nasienie	1	4	2	2
Thlaspi arvense, Tobolki polne	nasienie	4		1	1
Urtica dioica, Pokrzywa zwyczajna	owoc	31	56	90	78

Nr PRÓBKI BOTANICZNEJ		159	161	160	158
Nr INW. PRÓBY		L3/B/144/05	L3/B/145/05	L3/B/146/05	L3/B/147/05
NUMER OBIEKTU		356			
POZIOM POBRANIA (CM)		120-190	210-225	250-260	290-305
CHRONOLOGIA		PŚ			
TYP OBIEKTU		STUD			
TAKSON	Rodzaj szczątki (zw zwęglone)	Liczba okazów			
Urtica urens, Pokrzywa żegawka	owoc	16	51	66	77
Valeriana sp., Kozłek	owoc		1		
Verbascum sp., Dziewanna	nasienie	5			
Viola arvensis/tricolor, Fiołek polny/trójbarwny	nasienie		1	4	
Indeterminatae, Nieoznaczone	owoc/nas.	+	+	+	11
<b>SZCZĄTKI ZWIERZĘCE</b>					
Cristatella mucedo	statoblasty	2			
Daphnia, Rozwielitka	ephippia	1	2		2
Owady	fr chitynowe	+	+	+	+
Kokony		+	+	+	+
Kostka					1
Suma okazów		519	1141	382	496
Liczba taksonów		53	58	44	47

Tabela 5. Ludwinowo stan. 3, studnia późnośredniowieczna. Lista roślin dzikich ze wskazaniem zbiorowisk i siedlisk, z których mogły pochodzić

TAKSONY	CHWASTY	RUDERALNE	WILGOTNE	WODY	ŁĄKI
			NADRZECZNE	SZUWARY	MURAWY
<i>Aethusa cynapium</i> , Blekot pospolity	*				
<i>Galium spurium</i> , Przytulia fałszywa	*				
<i>Neslia paniculata</i> , Ożeńka groniasta	*				
<i>Stachys annua</i> , Czyściec roczny	*				
<i>Papaver rhoeas/dubium</i> , Mak polny/wątpliwy	*	(*)			
<i>Papaver argemone</i> , Mak piaskowy	*				
<i>Polycnemum</i> sp., Chrząstkowiec	*				
<i>Chenopodium album</i> , Komosa biała	*	(*)			
<i>Chenopodium polyspermum</i> , Komosa wielonasienna	*		(*)		
<i>Polygonum lapathifolium</i> s.l., Rdest szczawiolistny	*		*		
<i>Setaria pumila</i> , Włośnica sina	*				
<i>Setaria viridis/verticillata</i> , Włośnica zielona/okółkowa	*	*			
<i>Solanum nigrum</i> ., Psianka czarna	*	*			
<i>Sonchus asper</i> , Mlecz kolczasy	*				
<i>Rumex acetosella</i> , Szczaw polny	*				
<i>Scleranthus</i> sp., Czerwiec	*				
<i>Amaranthus lividus</i> var. <i>ascendens</i> , Szarłat siny	(*)	*			
<i>Anthemis cotula</i> , Rumian psi		*			
<i>Chenopodium ficifolium</i> , Komosa jesienna	(*)	*			
<i>Chenopodium hybridum</i> , Komosa wielkolistna		*			
<i>Chenopodium urbicum</i> , Komosa trójkątna		*	(*)		
<i>Marrubium vulgare?</i> , Szanta zwyczajna		*			
<i>Urtica urens</i> , Pokrzywa żegawka		*			
<i>Hyoscyamus niger</i> , Lulek czarny		*			
<i>Carduus crispus/acanthoides</i> , Oset kędzierzawy/nastrozony		*	*		
<i>Malva sylvestris</i> , Ślaz dziki		*			
<i>Leonurus cardiaca</i> , Serdecznik pospolity		*			
<i>Potentilla supina</i> , Pięciornik niski		(*)	*		
<i>Myosoton aquaticum</i> , Kościenica wodna		*	*		
<i>Lamium</i> cf. <i>maculatum</i> , Jasnota plamista		*	*		
<i>Urtica dioica</i> , Pokrzywa zwyczajna		*	*		
<i>Anagallis</i> sp., Kurzyśląd	*	(*)			
<i>Anthemis arvensis</i> , Rumian polny	*	*			
<i>Capsella bursa pastoris</i> , Tasznik pospolity	*	*			
<i>Cirsium arvense</i> , Ostrożeń polny	*	*			
<i>Bromus</i> cf. <i>racemosus</i> , Stokłosa groniasta		*			
<i>Fallopia convolvulus</i> , Rdestówka powojowata	*	*			
<i>Polygonum aviculare</i> , Rdest ptasi		*			
<i>Plantago maior</i> , Babka zwyczajna		*			
<i>Stellaria media</i> , Gwiazdnica pospolita	*	*			
<i>Thlaspi arvense</i> , Tobołki polne	*	*			
<i>Viola arvensis/tricolor</i> , Fiołek polny/trójbarwny	*	*			*
<i>Cuscuta</i> cf. <i>epithimum</i> , Kianianka macierzankowata					*
<i>Galeopsis ladanum</i> , Poziewnik polny					*
<i>Hypericum perforatum</i> , Dziurawiec zwyczajny					*
<i>Anthemis tinctoria</i> , Rumian żółty					*
<i>Origanum vulgare</i> , Lebiodka pospolita					*
<i>Potentilla anserina</i> , Pięciornik gęsi			*		
<i>Rumex crispus</i> , Szczaw kędzierzawy	*	*	*		
<i>Potentilla erecta</i> , Pięciornik kurze ziele					*
<i>Ranunculus sardous</i> , Jaskier sardyński					*
<i>Rubus fruticosus</i> , Jeżyna krzewiasta					*
<i>Potamogeton</i> sp., Rdestnica				*	

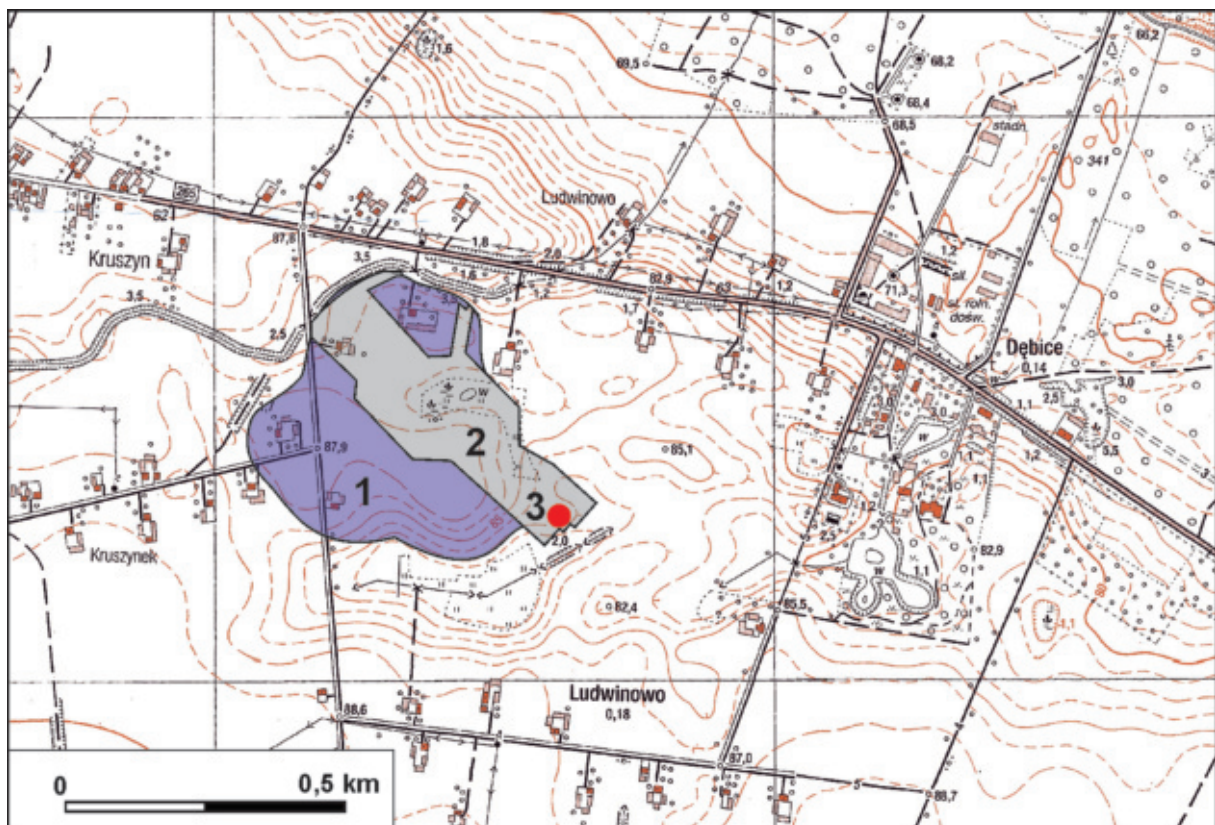
TAKSONY	CHWASTY	RUDERALNE	WILGOTNE	WODY	ŁĄKI
			NADRZECZNE	SZUWARY	MURAWY
<i>Alisma</i> sp., Żabieniec				*	
<i>Eleocharis</i> sp., Ponikło				*	
<i>Lemna</i> sp., Rzęsa				*	
<i>Chenopodium glaucum</i> , Komosa sina			*		(*)
<i>Chenopodium rubrum</i> , Komosa czerwona			*		(*)
<i>Ranunculus sceleratus</i> , Jaskier jadowity			*		
<i>Rorippa palustris</i> , Rzepicha błotna			*		
<i>Rumex maritimus</i> , Szczaw nadmorski			*		
<i>Ranunculus acris</i> , Jaskier ostry					*
<i>Scirpus sylvaticus</i> , Sitowie leśne			*		*
<i>Scutellaria</i> sp., Tarczycza			*	*	*
<i>Cirsium oleraceum</i> /vulgare, Ostrożeń warzywny/ lancetowaty		*	*	*	*
<i>Lychnis flos-cuculi</i> , Fioletka poszarpana					*
<i>Lycopus europaeus</i> , Karbieniec pospolity			*	*	
<i>Lythrum salicaria</i> , Krwawnica pospolita			*	*	*
Liczba gatunków, które mogły rosnąć w tych zbiorowiskach	27	31	20	8	17





WYNIKI ANALIZY PALEOBOTANICZNEJ OBIEKTU 3456  
NA STANOWISKU 3 W LUDWINOWIE, POW. WŁOCŁAWEK,  
WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

Podczas prac wykopaliskowych w miejscowości Ludwinowo (52°33'N, 19°00'E), w kilku odsłonięciach wykopu archeologicznego zostały pobrane próby poddane badaniom paleobotanicznym (tabela 1). Analizowano profile ziemne z dwóch obiektów osadniczych (4030 – Ha VI, ar 57; 3456 – Ha I ar 49) oraz ze ściany wykopu (Ha III, ar 15).



**Ryc. 1.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja obiektu 3456 na mapie topograficznej. 1: zasięg stanowiska archeologicznego, 2: wykop archeologiczny, 3: miejsce odkrycia obiektu nr 3456.

**Fig. 1.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of feature 3456 on the topographic map. 1: range of the archaeological site, 2: archaeological trench, 3: place of unearthing feature 3456.

Sporomorfy zachowały się tylko w jednym obiekcie, o numerze 3456, który zaliczono do pozostałości osadnictwa grupy radziejowskiej kultury pucharów lejkowatych. Został on scharakteryzowany w innej części publikacji (por. P. Papiernik, *Osadnictwo kultury pucharów lejkowatych*, w tym tomie). W tym miejscu należy tylko przypomnieć, że omawiany obiekt odkryto w południowej części wykopu, na niewielkim cyplu, graniczącym bezpośrednio z zagłębieniem bezodpływowym (ryc. 1). Został on wyróżniony na poziomie 60 cm poniżej dzisiejszego poziomu gruntu, jako nieregularny płat ciemnobrunatnej próchnicy o wymiarach 412×340 cm. Jego nieckowate wypełnisko zarejestrowano do głębokości 140 cm. W części górnej, do poziomu ok. 110 cm, obserwowano różne warstwy próchnicy w połączeniu z gliną, a od głębokości ok. 110 cm osady mineralne z cienkimi warstwami substancji organicznej i pyłu węglowego (por. ryc. 2: A, D, E).

Tabela 1. Ludwinowo, stan. 3. Charakterystyka sedymentów w zbadanych obiektach ze stanowiska archeologicznego

OBIEKT	NUMER	CM	CHARAKTERYSTYKA SEDYMENTÓW
Obiekt	Ha VI ar 57, ob. 4030		İł czarny słabo zapiaszczony, w spągu przewarstwiony iłem beżowym i rdzawym
Ściana wykopu	L1 Ha III ar 15		İł szaroczarny, z bardzo słabo widocznym jaśniejszym poziomem iłu w części środkowej
Obiekt	3456, Ha I ary 49/59	90–140	Materiał mineralny przewarstwiony – na zmianę ciemne i jasne poziomy. 90–109 cm ił zapiaszczony. 109–140 cm piasek z dużą ilością iłu i niewielką żwirików. Od głębokości 109 cm nieliczne fragmenty muszli małżów.

Z najgłębszej części zagłębienia, od głębokości 90 do 140 cm, pobrano profil o miąższości 50 cm do metalowych rynienek o wymiarach 25×10×6 cm (ryc. 2: D). Z tak pobranych monolitów, najpierw z każdej wyróżniającej się warstwy, pobrano próbki do analizy palinologicznej (ryc. 3), a następnie, po jej wykonaniu pobrano próbki objętościowe do datowania radiowęglowego. Po otrzymaniu dat pobrano próby do analizy makroskopowych szczątków roślinnych.

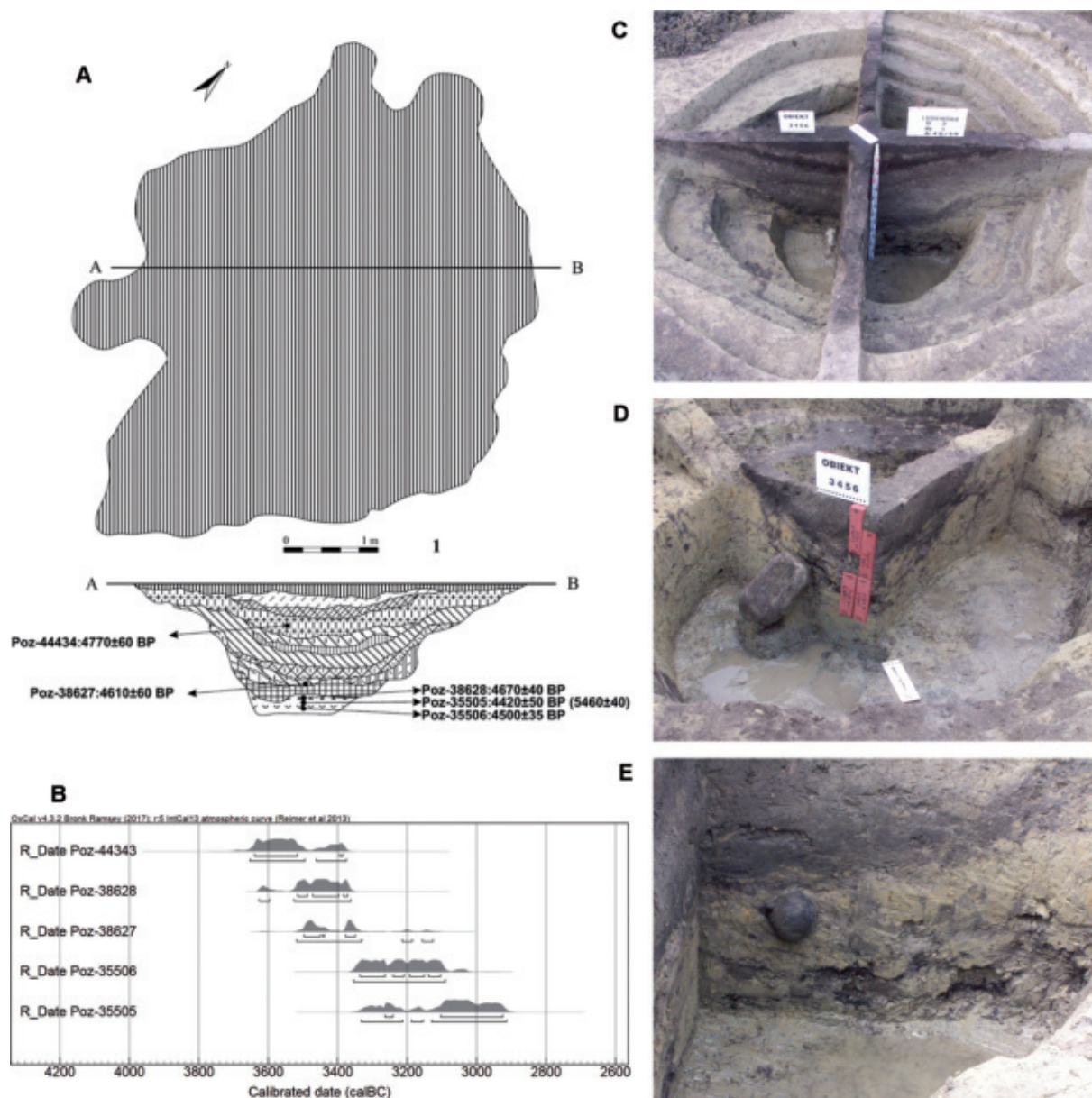
Wśród inwentarza materiałów ruchomych pozyskanych z wypełniska obiektu 3456 znajdowała się amfora, zachowana niemal w całości i odkryta w partii przydennej na głębokości 115–130 cm (ryc. 2: E), którą zaliczono do typowych form grupy radziejowskiej KPL. Należy żałować, że wypełnienia, czyli zawartości naczynia, nie zabezpieczono i nie przekazano do analiz botanicznych.

## Metody badań

### ANALIZA PALINOLOGICZNA

Materiał do analizy pyłkowej przygotowano metodami standardowymi. Próbki o objętości 1 cm<sup>3</sup>, traktowano kwasem fluorowodorowym i poddano acetolizie metodą K. Erdtmanna (J. Faegri et al. 1989). Do próbek dodawano wskaźnikowe spory *Lycopodium* (J. Stockmarr 1971). Pomimo zastosowania dodatkowej preparatyki, polegającej na traktowaniu gorącym pirofosforanem sodu i płukaniu pozostałego materiału w łaźni ultradźwiękowej w celu usunięcia pozostałości mineralnych, w próbkach poddanych analizie palinologicznej – poza nielicznie reprezentowanymi sporomorfami – nadal występował w większej ilości drobny ił, pył węglowy i amorficzne, bardzo drobne fragmenty barwy brunatnej, prawdopodobnie organiczne.

Obecność w badanym osadzie warstw na przemian jasnych i ciemnych (ryc. 3) koreluje pozytywie z obecnością pyłu węglowego (*Charcoal*) w próbach mikroskopowych – w spektrach palinologicznych oraz z większą zawartością humusu (*Sh* – *Substantia humosa*) w warstwach osadu. Czarne zabarwienie warstw w materiale jest wynikiem nagromadzenia pyłu węglowego (o średnicy 0,2 mm) i humusu (bardzo rozłożonej, bezpostaciowej substancji organicznej).

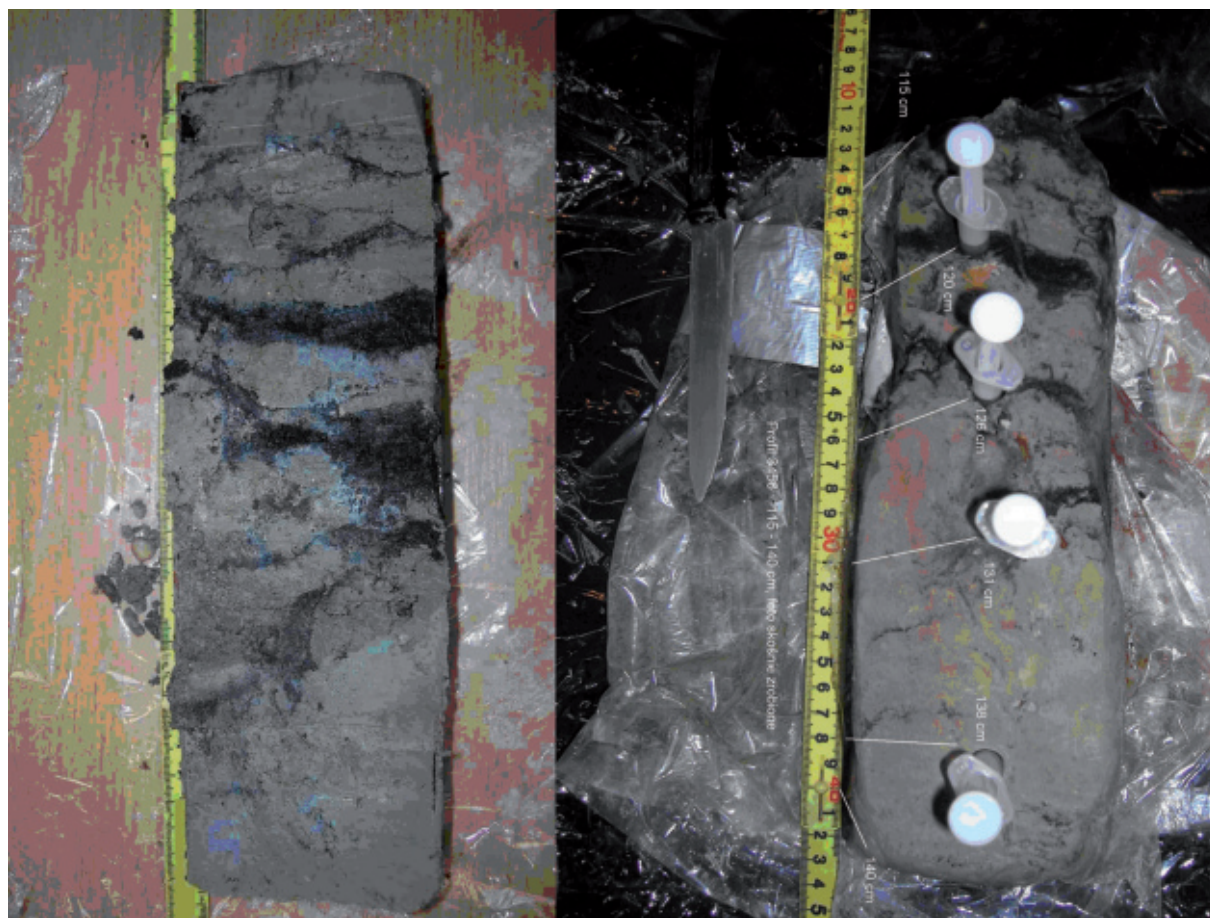


**Ryc. 2.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Obiekt 2345. A: plan; B: profil, C–E: widok obiektu w czasie eksploracji.

**Fig. 2.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Feature 2345. A: plan; B: cross-section, C–E: view of the feature during exploration.

Procentowy diagram pyłkowy (ryc. 4) skonstruowano standardowo w aplikacji POLPAL (D. Nalepka, A. Walanus 2003; A. Walanus, D. Nalepka 2016), w oparciu o sumę drzew, krzewów i roślin zielnych z wyłączeniem roślin lokalnych i sporomorf zniszczonych oraz form niepyłkowych. Pomocniczo wykonano dodatkowe przeliczenia: koncentrację sporomorf, tzw. bogactwo taksonów, analizy numeryczne (ConSLink i PCA oraz kombinacje w przeliczaniu proporcji pyłku poszczególnych taksonów, po wyłączeniu pyłku *Pinus* z sumy totalnej (TOTAL) i z sumy pyłku drzew i krzewów (AP).

Diagram procentowy podzielono na lokalne poziomy zespołów pyłkowych (L PAZ) (H. J. B. Birks 1986 i Z. Janczyk-Kopikowa 1987) (tabela 2) i scharakteryzowano roślinność w wyróżnionych zespołach poziomów pyłkowych. Przebieg krzywych pyłkowych jest dość podobny (zbliżone wartości procentowe) w całym diagramie, a zmiany występują w miejscu, w którym zmienia się skład osadu z bardziej piaszczystego, przechodząc w bardziej ilasty (poziom 110 cm).



Ryc. 3. Pobieranie prób do badań palinologicznych z monolitu osadów obiektu 3456.

Fig. 3. Taking samples for palynological research from the monolith of sediments, feature 3456.

Tabela 2. Ludwinowo LUD 3, ob. 3456 stanowisko archeologiczne. Opis lokalnych zespołów poziomów pyłkowych (L PAZ)

LPAZ	CM	OPIS POZIOMÓW PYŁKOWYCH
Lud <sub>3</sub> Car-Ju-Art	91–109	Minimum pyłku <i>Pinus sylvestris</i> t.(24.0%), maksimum pyłku <i>Carpinus betulus</i> (5.0%), <i>Juniperus communis</i> (6.5%), <i>Artemisia</i> (5.0%) i <i>Cerealia</i> undiff. (2.5%). Maksymalne wartości sporomorf zniszczonych (Corroded, Degraded).
Lud <sub>2</sub> Pi-Ti	109–132	Maksimum pyłku <i>Pinus sylvestris</i> t.(56.5%), na głębokości 120 cm przejściowy spadek <i>Pinus</i> (42.0%), wzrost udziału Poaceae, niewielki spadek <i>Picea abies</i> , <i>Tilia</i> undiff., <i>Ulmus</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , koniec ciągłej krzywej <i>Calluna vulgaris</i> , maksimum pyłu węglowego (Charcoal).
Lud <sub>3</sub> Be-Al-Co-Pl.I	132–140	Maksimum pyłku <i>Betula undiff.</i> (15%), <i>Alnus</i> undiff. (9.3%), <i>Corylus avellana</i> (5.3%) oraz <i>Plantago lanceolata</i> (1.5%).

### Analiza roślinnych szczątków makroskopowych

Po wykonaniu analizy palinologicznej, do analizy roślinnych szczątków makroskopowych pobrano próby o objętości od 50 cm<sup>3</sup> do 160 cm<sup>3</sup> materiału. Pozostały materiał przekazano do dalszych badań. Materiał po rozmoczeniu w ciepłej wodzie wyflukano na sicie o średnicy oczek 0,2 mm i wybrano wszystkie szczątki roślinne. Składały się na nie nieoznaczalne, małe fragmenty tkanek (głównie źdźbeł) roślin zielnych i fragmenty listków mchów, Wśród tej pozostałości roślinnej nie wystąpiły makroskopowe szczątki spalone, które nadawałyby się do datowania materiału metodą AMS.

## DATOWANIE RADIOWĘGLOWE

Z części dolnej wypełniska obiektu 3456 (ryc. 2:A) wykonano 4 daty radiowęglowe AMS w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym w Poznaniu. Ze względu na brak makroskopowych szczątków roślinnych nadających się do oznaczeń, datowano amorficzny materiał organiczny, zawarty w próbkach sedymentu. Z poziomu 124–125 cm dodatkowo poddano datowaniu tylko pył węglowy, wyekstrahowany z osadu. Kalibrację otrzymanych dat zamieszono na ryc. 2: B.

## WYNIKI ANALIZY PALINOLOGICZNEJ

Poniżej przedstawiono opis roślinności w wyróżnionych poziomach pyłkowych (ryc. 4). Nie jest to zapis, który można interpretować jako ciągłą historię. Prawdopodobnie zapisane są tu epizody, raczej krótkotrwałe, odnoszące się do składu roślinności w lokalnej skali.

Lud<sub>3</sub> Be-Al-Co-Pl. I L PAZ

W krajobrazie obecne były tereny zalesione i otwarte. Lasy budowały grab (*Carpinus betulus*) oraz dąb (*Quercus*) i wiąz (*Ulmus*), w domieszce występował świerk (*Picea abies*), a na polanach i skrajach lasów rosła leszczyna (*Corylus avellana*). Na suchych otwartych siedliskach rosły krzewy jałowca (*Juniperus*). Na wilgotnych siedliskach rosła olsza (*Alnus*), a także rozwijały się ziołorośla z wiązówką (*Filipendula*). W pobliżu, w niegłębokiej, eutroficznej, stojącej lub o niewielkim przepływie wodzie, rosły rośliny wodne (*Nymphaea*, *Stratiotes*), a na podmokłych brzegach rozwijały się szuwały z jeżogłówką i pałką (*Sparganium* t.). W niedalekiej odległości uprawiano zboża (obecny pyłek *Cerealia*).

Lud<sub>2</sub> Pi-Ti L PAZ

W drzewostanie zmniejszył się udział grabu (*Carpinus*). Znacznie wzrósł udział sosny (*Pinus sylvestris*), która prawdopodobnie zarastała siedliska otwarte. W lasach domieszki stanowiła lipa (*Tilia*). W pobliżu uprawiano jęczmień (*Hordeum*) i pszenicę (*Triticum*), rosły też chwasty (*Convolvulus arvensis*, *Ranunculus arvensis*, *Scleranthus annuus*). Pojawiła się babka lancetowata (*Plantago lanceolata*), która mogła rosnąć na obszarach wypasanych lub na porzuconych terenach. O obecności wilgotnych zarośli na otwartych po zacienione siedliska świadczą m.in. ostrożeń (*Cirsium*), krwawnica (*Lythrum*), wiązówka (*Filipendula*), rutewka (*Thalictrum*), a także pnącze chmielu (*Humulus*). Na łąkach świeżych i wilgotnych mogły rosnąć *Centaurea*, *Dianthus*, *Ranunculus*, *Cirsium*, *Caltha*. Na podmokłych siedliskach rosła olsza (*Alnus*) i obecne były trwałe lub okresowe zbiorniki wodne (*Myriophyllum*, *Nymphaea*), na brzegach których rozwijały się szuwały (*Sparganium*, *Typha*).

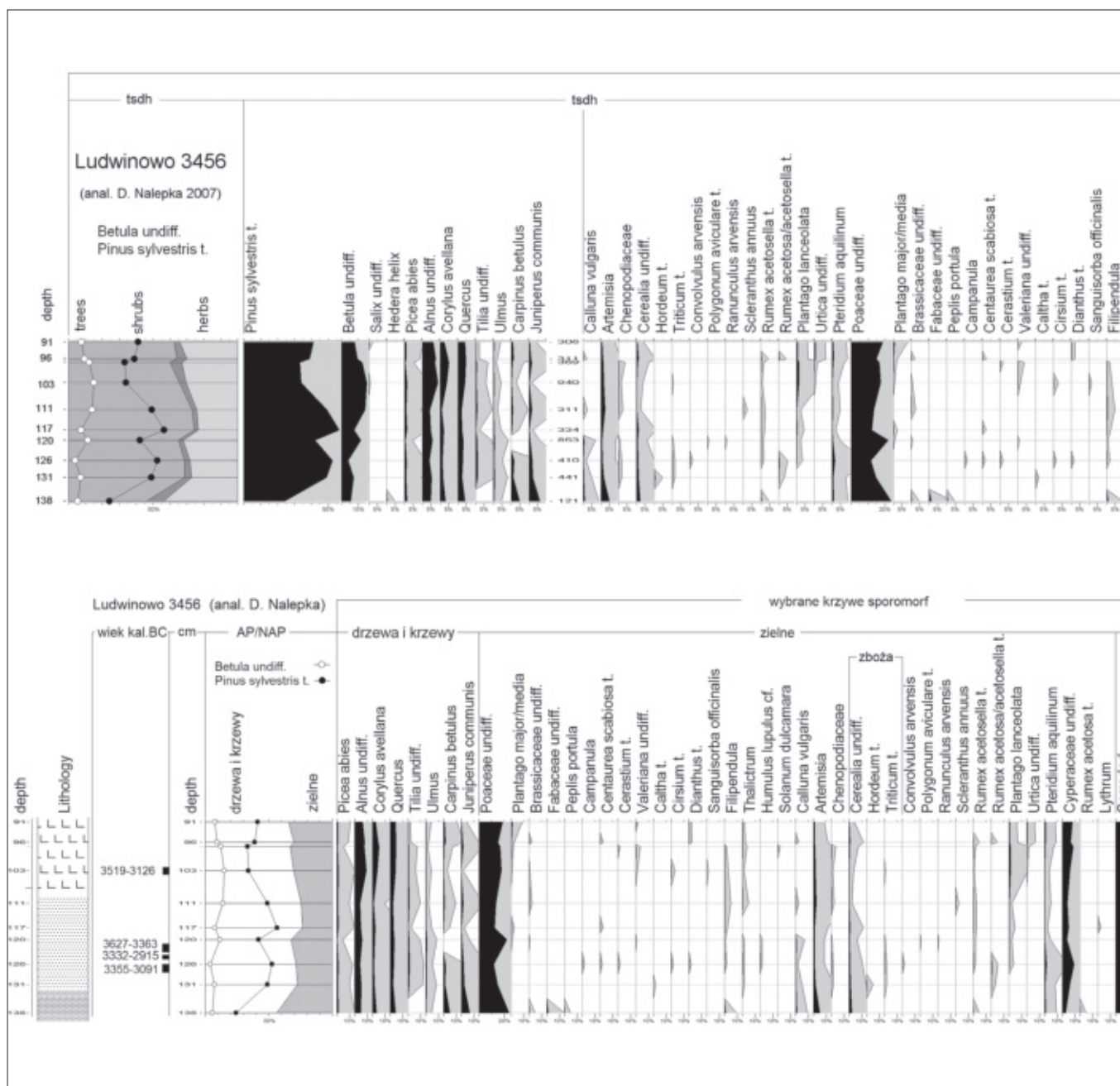
Lud<sub>1</sub> Car-Ju-Art L PAZ

Zmniejszył się udział sosny (*Pinus sylvestris*). Skład mieszanego lasu liściastego pozostał podobny do poprzedniego. Zaznaczyła się niewielka zmiana w zbiorowiskach otwartych poprzez większy udział wskaźników uprawy zbóż oraz zamieszkiwania terenu (pyłek pokrzywy *Urtica*), sugerująca zwiększoną presję człowieka na środowisko. Wyraźnie zaznaczają się składniki świeżych i wilgotnych łąk: *Centaurea scabiosa*, *Valeriana*, *Sanguisorba officinalis*, *Lythrum*, *Filipendula*, *Thalictrum*, a także zarośli (*Solanum dulcamara*). Nadal rosły rośliny szuwarowe i wodne.

## DYSKUSJA

### INTERPRETACJA FUNKCJI OBIEKTU 3456 NA PODSTAWIE ŹRÓDEŁ PALEOBOTANICZNYCH

Stosunkowo regularny, kolisty, o niewielkiej średnicy, zarys części dolnej badanego obiektu sugeruje, że nie powstał on naturalnie, ale jest pozostałością po celowo wykopanym zagłębieniu (ryc. 2: A). Skład wypełniającego zagłębienie osadu i jego uwarstwienie (ryc. 2: D-E) wskazuje, że w zagłębieniu obecna była woda lub przynajmniej było ono podtopione, co potwierdzają analiza mikromorfolgii (por. A. Budek, w tym tomie) i sedimentologiczna (por. R. Borówka, D. Okupny, A. Fortuniak, J. Tomkowiak, w tym tomie). Zagłębienie nie było płytkie i prawdopodobnie podlegało stosunkowo szybkiemu i spokojnemu wypełnianiu. Potwierdza to pośrednio leżąca w nim amfora KLP, która nie została uszkodzona (ryc. 2: E). Można przypuszczać, że zagłębienie pełniło rolę studni (D. Nalepka, P. Papiernik 2014) lub było małym stawem, albo glinianką. Koncepcja studni wydaje się bardziej prawdopodobną.



Ryc. 4. Procentowy diagram pyłkowy z obiektu 3456, ze stanowiska Ludwinowo LUD 3.

Jedną z pierwszych studni opisał ze środkowej Anglii J. Greig (1988). W pracy przedstawił schemat wypełniania się osadami studni użytkowanej w czasach prehistorycznych. Pozostałości studni znajdowane na stanowiskach archeologicznych opisano kilkakrotnie (patrz literatura w Wasylkowa 2005). Z terenu Polski jedną próbkę z osadu ze studni ze stanowiska średniowiecznego w Łęczycy zanalizował palinologicznie M. Makohonienko (2014).

W analizowanym osadzie (mineralnym) znajdowały się nieliczne fragmenty roślinnych szczątków, głównie źdźbła i listki mchów i małe, również pojedyncze fragmenty skorup mięczaków. Nie było w nim innych szczątków roślinnych, np. owoców i nasion. Można z tego wnioskować, że brzegi zagłębienia lub jego najbliższe otoczenie nie były porośnięte roślinnością. Powodem tego mogło być celowe utrzymywanie brzegów lub intensywnie deptanie w najbliższym otoczeniu obiektu w sposób, który uniemożliwił

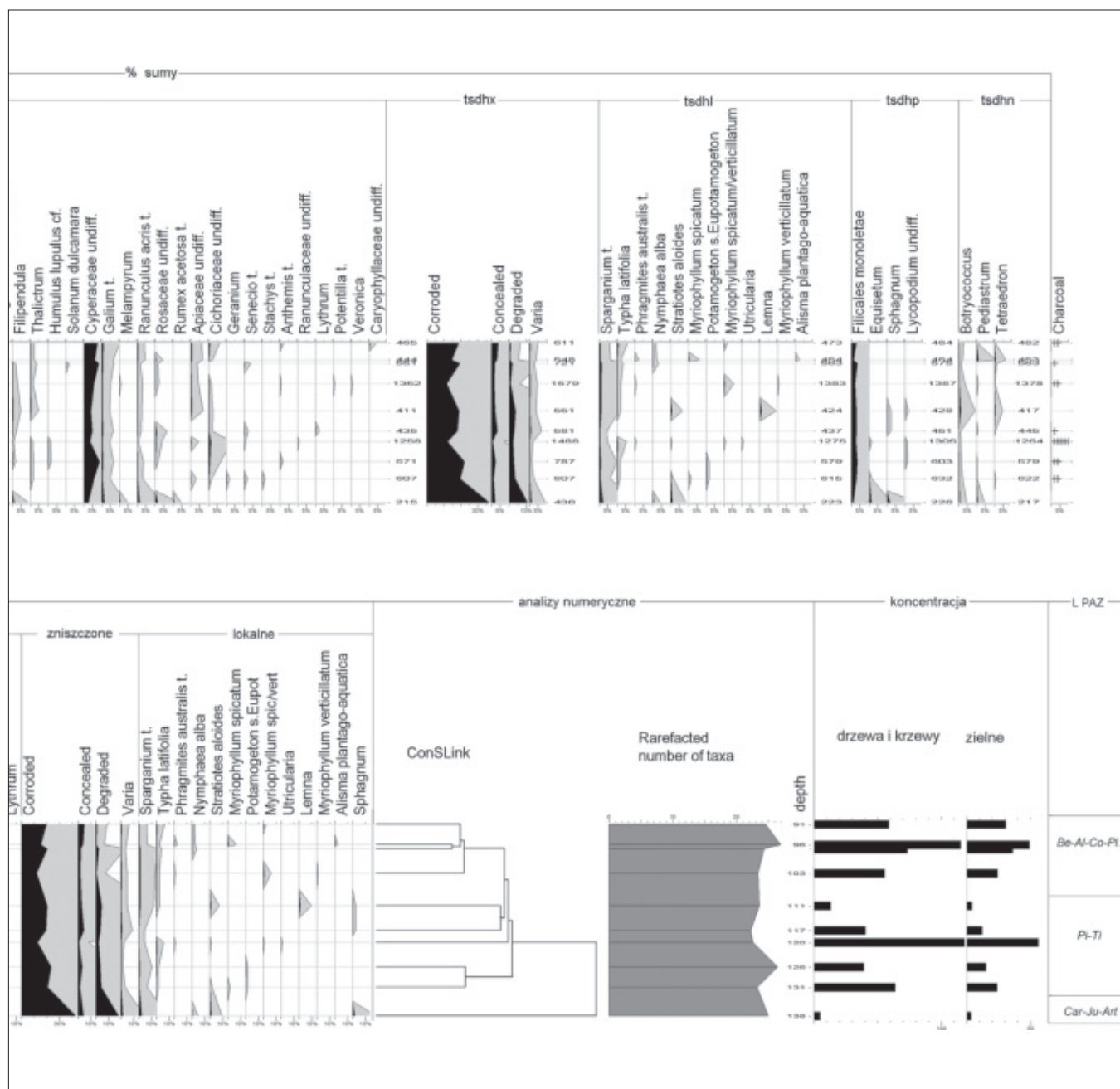


Fig. 4. Ludwinowo, site 3, feature 3456. Percentage pollen diagram. Selected pollen curves.

rozwój roślin. Jeżeli jednak rośliny rosły w bezpośrednim sąsiedztwie, to nie zdążyły owocować i wydać nasiona, które wpadłyby do tego zagłębienia – pułapki. Może to być przesłanką do stwierdzenia, że w najbliższym otoczeniu nie rosły chwasty jednoroczne, którym wystarcza krótki okres wegetacji, aby wydać nasiona. Również osad nie zawierał materiałów, które mogły być różnego rodzaju odpadkami. To prowadzi do interpretacji, że zagłębienie mogło być osłaniane i w ten sposób chronione przed dostaniem się do niego rzeczy przypadkowych, np. poprzez kładzioną na nim ruchoma pokrywą lub zbudowanym na stałe daszkiem. Natomiast w osadzie znajdowała się amfora zaliczona do zabytków kultury pucharów lejkowatych (KPL). Obecność w sedymencie niezniszczonego naczynia wskazuje, że osad w zagłębieniu narastał spokojnie, a także, że nie był już mieszany po jego depozycji. Sam osad był stosunkowo drobny, w spągu nieco bardziej piaszczysty, w stropie nieco bardziej ilasty i zawierał tylko pojedyncze żwirki.

Może to sugerować, że w stropowej części zagłębienia osad narastał nieco spokojniej, albo studnia już nie była użytkowana i zarastała podobnie, jak w schemacie zaproponowanym przez J. Greiga (1988) dla studni z okresu rzymskiego.

Obecność niezniszczonej amfory, brak śmieci i wniosek, że zagłębienie podlegało spokojnemu zasypywaniu przez materiał mineralny sugerują, że było to zagłębienie chronione lub jego brzegi były na tyle często deptane, że żadna roślinność nie mogła wokół urosnąć. Zbędna roślinność mogła też być celowo usuwana.

Taka studnia mogła być na tyle głęboka, że nie warto było lub nie dało się wyciągnąć z niej amfory. Jeżeli studnia była już jakiś czas użytkowana, to w jej dnie amfora mogła się zagłębić w grząski, niespoisty osad, nad którym stagnowała niemająca (np. jakimś narzędziem) woda. Braku mieszania lub mącenia wody i osadu dowodzą wyraźnie widoczne poziome warstwy w odsłoniętym podczas badań archeologicznych profilu. Nie można wykluczyć, że amforę wrzucono do wody celowo, np. kultowo.

Mniej prawdopodobne wydaje się, że zagłębienie w przeszłości pełniło rolę stawu, wykopanego celowo lub przypadkowo, np. jako pozostałość po pobieraniu gliny. Gdyby zagłębienie powstało na skutek pobierania materiału budulcowego, to nie miałyby ono regularnego obrysu, ponadto prawdopodobnie znajdowałyby się w nim więcej szczątków roślinnych, głównie chwastów i roślin ruderalnych, a także liczne i zróżnicowane odpadki. Po zaprzestaniu eksploatacji materiału mineralnego, mógł w zagłębieniu powstać mały stawek, w sposób spokojny zarastający roślinnością wodną i szuwarową. Jednakże w takiej sytuacji należałoby oczekiwać w wypełniającym je osadzie większego udziału szczątków roślin lokalnych, w tym tkanek, pyłku, owoców i nasion.

W próbach szerszej interpretacji zarejestrowanego zapisu zmian w składzie roślinności należy wziąć pod uwagę opinię badaczy zwracających uwagę na to, że w materiałach z dna studni pyłek ze zbiorowisk otwartych może być nadreprezentowany w stosunku do pyłku zbiorowisk leśnych (J. Greig 1988, K. Wasylkowa 2005). Jednak w materiale z Ludwinowa stosunkowo wysoki udział pyłku sosny (*Pinus sylvestris* t.) wyklucza taką nadreprezentację. Może też być argumentem za usytuowaniem studni poza centrum lub na uboczu osady. Przedstawiony powyżej schemat zmian w zagłębieniu w kontekście interpretacji palinologicznej odpowiada schematowi studni przedstawionemu przez J. Greiga (1988).

Należy podkreślić, że interpretacja pozyskanego profilu pyłkowego możliwa jest jedynie w zakresie zapisu rozwoju lokalnych zbiorowisk roślinnych rozwijających się w bezpośrednim sąsiedztwie stanowiska archeologicznego. Obserwowana zmienność różnych wskaźników antropogenicznych, w tym szczególnie upraw i hodowli, może wynikać z faktu, że badaniom poddano wypełnisko studni stanowiącej dość nietypową pułapkę, gromadzącą deszcz pyłkowy ze stanowiska archeologicznego w stosunkowo krótkim czasie. Opad pyłku do studni na skutek osłonięcia jej górnej części mógł być selektywny. Tak zdeponowane sporomorfy odróżniają pozyskany materiał od profili wykonanych z osadów jeziornych lub torfowiskowych. Te ostatnie lepiej oddają zmiany zachodzące w środowisku naturalnym.

## Podsumowanie

Zbadany paleobotanicznie materiał przedstawia epizod rozwoju lokalnej roślinności, którą stanowiła mozaika zbiorowisk otwartych i leśnych. Na otwartych terenach rozwijały się wilgotne i świeże łąki oraz prowadzono uprawę pszenicy (*Triticum* t.) i jęczmienia (*Hordeum* t.). Lasy mieszane budowały drzewa liściaste, w tym dąb (*Quercus*) i wiąz (*Ulmus*), z domieszką grabu (*Carpinus betulus*) i świerka (*Picea abies*), a bory sosna (*Pinus sylvestris*).

Skład roślinności, datowanie radiowęglowe i obecność amfory KPL zgodnie datują badany materiał na późny holocen, na koniec okresu subborealnego lub początek subatlantyckiego.

Na podstawie wykonanych analiz zasugerowano, że badane zagłębienie w przeszłości mogło pełnić rolę studni.



## Podziękowania

Badania zostały wykonane na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad przez Fundację Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego przy współpracy z Muzeum Archeologicznym i Etnograficznym w Łodzi. Kierownikiem całości prac wykopaliskowych był mgr Ireneusz Marchelak. Badania były również finansowane przez działalność statutową Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk.

## LITERATURA

- Borówka, R., Okupny, D., Fortuniak, A., Tomkowiak, J.**, 2017, Wyniki badań geochemicznych osadów wypełniających zagłębienie z amforą kultury pucharów lejkowatych na stanowisku nr 3 w Ludwinowie, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, w tym tomie.
- Budek, A.**, 2017, Analizy mikromorfologiczne profili ziemnych z obiektu 3456, Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie, w tym tomie.
- Birks, H.J.B.**, 1986, Numerical zonation, comparison and correlation of Quaternary pollen-stratigraphical data, in: Berglund, B.E. (Ed.), Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Chichester, New York., s. 743–774.
- Faegri, K., Kaland, P.E., Krzywinski, K.**, 1989, Textbook of pollen analysis, IV, Chichester-Singapore.
- Greig, J.**, 1988, The interpretation of some Roman well fills from the midlands of England, in: Küster, H. (Ed.), Der Prähistorische Mensch Und Seine Umwelt. Festschrift Für Udelgard Körber-Grohne Zum 65. Geburtstag, Stuttgart, s. 367–378.
- Jacomet, S.**, 2007, Use in Environmental Archaeology. *Encycl. Quat. Sci.* 3, s. 699–724. doi:10.1016/B978-0-444-53643-3.00211-9
- Janczyk-Kopikowa, Z.**, 1987, Uwagi na temat palinostratygrafii Czwartorzędu (summary: Remarks on Palynostratigraphy of the Quaternary). *Kwart. Geol.* vol. 31, s. 155–162.
- Makohonienko, M.**, 2014, Środowisko przyrodnicze i gospodarka w otoczeniu średniowiecznego grodu w Łęczycy w świetle analizy palinologicznej, [w:] Grygiel, R., Jurek, T., Początki Łęczycy, Łódź, s. 95–189.
- Nalepka, D., Papiernik, P.**, 2014, Studnia kultury pucharów lejkowatych w Ludwinowie na Kujawach, VIII Sympozjum Stowarzyszenia Archeologii Środowiskowej. 22–25 września 2014 r. Łódź – Łęczycza.
- Nalepka, D., Walanus, A.**, 2003, Data processing in pollen analysis, *Acta Palaeobot.* 43, s. 125–134.
- Stockmarr, J.**, 1971, Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13, s. 615–621.
- Walanus, A., Nalepka, D.**, 2016. POLPAL [WWW Document], URL <http://www.adamwalanus.pl/Polpal.html>
- Wasylikowa, K.**, 2005, Analiza pyłkowa stanowisk suchych, [w:] M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa (red.), Przewodnik Do Badań Archeobotanicznych, Poznań, s. 351–362.

## THE RESULTS OF PALEOBOTANICAL ANALYSIS OF FEATURE 3456 ON SITE 3 AT LUDWINOWO, DISTRICT OF WŁOCŁAWEK, PROVINCE OF KUYAVIA-POMERANIA

### Summary

During the archaeological excavations at the village of Ludwinowo (52°33'N, 19°00'E), (province of Kuyavia-Pomerania) samples for paleobotanical research were taken. Cross-sections from two settlement features (4030 - Ha VI, are 57, 3456 - Ha I are 49) were analysed, as well as the cross-section obtained from the archaeological trench (Ha III, are 15).

Sporomorphs have survived only in one of the features, i.e. feature 3456 (Ha III, are 15), which was archaeologically dated to the settlement of the Radziejów group of Funnel-Beaker culture. The feature was situated in the southern part of the site, on a small promontory, bordering a small endorheic hollow. The feature was recorded at the level of 60 cm below today's ground level, as an irregular patch of dark brown humus, size 412x340 cm. Its hollow fill was recorded at the depth of up to 140 cm. In the upper part, up to the depth of

approximately 110 cm, various layers of humus were observed in combination with clay. At the depth of approximately 110 cm, mineral deposits with thin layers of organic matter and charcoal dust were found. In the bottom part of feature 3456, we discovered an almost full amphora, dated to the Radziejów group of Funnel-Beaker culture. Unfortunately, the contents of the vessel were not protected and were not transferred for botanical analyses.

From the deepest part of the exposed wall of the hollow, a 50 cm-thick cross-section was obtained, in the form of monoliths. From each distinctive layer, one sample was palynologically analysed. Then, volumetric samples for radiocarbon dating were taken, as no plant macrofossils were found in the sediment.

### Palynological analysis

In addition to a very small number of sporomorphs, the samples subjected to palynological analysis included fine loam, charcoal dust and amorphous, very fine fragments most probably of organic material, brown in colour.

The presence of light and dark alternating layers in the examined sediment (Figure 3) positively correlates with the presence of charcoal dust in palynological spectra and with a higher content of humus (Sh - *Substantia humosa*) in sediment layers. The black colour of the layers in the material results from the accumulation of charcoal dust (0.2 mm in diameter) and humus (strongly degraded amorphous organic substance).

The percentage pollen diagram (Figure 4) constructed as standard in the POLPAL applications (Nalepka, Walanus 2003, Walanus, Nalepka 2016), was divided into local pollen assemblage zones (L PAZ) (Table 2) and next, the vegetation was described in the distinguished pollen levels. The course of pollen curves is quite similar (approximate percentages) in the whole diagram, and the changes occur in the place where the composition of the sediment changes from sandier to more loam-like (110 cm).

### Plant macrofossils

After the palynological analysis was finished, the material of 50 cm<sup>3</sup> to 160 cm<sup>3</sup> was taken for the analysis of plant macroscopic remains. The macroscopic plant residues consisted of undetermined, small fragments of tissues (mainly stalks) of herbaceous plants and fragments of mosses. The plant residue did not contain macroscopic fossils that would be suitable for dating materials with the AMS method.

### Radiocarbon dating

From the lower part of feature 3456 (Fig. 2: A), 4 AMS radiocarbon dates were obtained at the Radiocarbon Laboratory in Poznań. Due to the lack of macroscopic plant debris suitable for determination, the amorphous organic material contained in the sediment samples was dated. From the level of 124-125 cm, only charcoal dust extracted from the sediment was dated. Calibration of the dates received have been included in Fig. 2: B.

### The results of palynological analysis

The description of vegetation in the distinguished pollen levels (Figure 4) is not suitable for interpretation as a chronological account of the changing environment. It may depict rather short-lived episodes of the area being inhabited and then abandoned by the population of the Radziejów group which is recorded in the composition of vegetation on a local scale.

### Lud<sub>3</sub> Be-Al-Co-Pl. I L PAZ

Forested and open/heliophilous areas were present in the landscape. Forests consisted of hornbeams (*Carpinus betulus*), oaks (*Quercus*) and elms (*Ulmus*), as well as some spruce trees (*Picea abies*). Hazels (*Corylus avellana*) grew on the clearings and edges of the forests. Juniper (*Juniperus*) bushes grew on dry open areas. Alders (*Alnus*) grew in moist, as well as herbaceous habitats (*Convolvulalia sepium*) with specimens of *Filipendula* present. Aquatic plants (*Nymphaea*, *Stratiotes*) grew nearby in shallow, eutrophic, stagnant or slow-flow water. Wet rushes with bur-reed (*Sparganium*) and *Typha* devel-

oped on wetlands. The cereals (*Cerealia undiff.*) were cultivated not far from the site.

### Lud<sub>2</sub> Pi-Ti L PAZ

The number of hornbeams (*Carpinus*) decreased on the site. The percentage of pines (*Pinus sylvestris*), which probably grew in open habitats, significantly increased. Lime trees (*Tilia*) brought a variety to the forests. Barley (*Hordeum*) and wheat (*Triticum*) were cultivated nearby, and weeds (*Convolvulus arvensis*, *Ranunculus arvensis*, and *Scleranthus annuus*) also grew on the area. Ribwort plantain (*Plantago lanceolata*) grew in grazing or abandoned areas. The presence of wet shrubs from open to shaded habitats is evidenced by, among others *Cirsium*, *Lythrum*, *Filipendula*, *Thalictrum*, as well as *Humulus*, *Centaurea*, *Dianthus*, *Ranunculus*, *Cirsium*, and *Caltha* could grow on fresh and wet meadows. Alders (*Alnus*) grew in swampy habitats. In permanent or periodic water reservoirs there were *Myriophyllum* and *Nymphaea*, and rushes consisting of *Sparganium*, and *Typha* grew along the edges of the reservoirs.

### Lud<sub>1</sub> Car-Ju-Art L PAZ

The number of pine trees (*Pinus sylvestris*) decreased. The composition of mixed deciduous forests remained as before. There was a visible small change in the open plant communities, evidenced by a larger number of anthropogenic indicators (cereals and ruderal plants (*Urtica*), suggesting increased human influence on the environment. The components of fresh and wet meadows are clearly marked by pollen grains of *Centaurea scabiosa*, *Valeriana*, *Sanguisorba officinalis*, *Lythrum*, *Filipendula*, and *Thalictrum*, as well as thickets with *Solanum dulcamara*. Rush and aquatic plants continued to grow.

### Discussion

Interpretation of the function of feature 3456 on the basis of paleobotanical sources.

Relatively regular, circular outline of the lower part of the examined feature with a small diameter, implies that it was not created naturally but it is a remnant of a deliberately dug hole (Fig. 2: A). The composition of the fill sediment and its stratification (Figure 2: D-E) may either indicate that the hollow was filled with stagnant water, or it was at least partly covered by water, which is confirmed by the analyses of micromorphology (cf. A. Budek, current volume) and sedimentology (cf. R. Borówka, et al, current volume). The hollow was not shallow and it was probably filled relatively fast and smoothly. The undamaged amphora from the Funnel-Beaker culture (Fig. 2: E) found in the hollow, indirectly confirms this conclusion. Therefore, it can be assumed that the hollow played the role of a well (Nalepka, Papiernik 2014) or it may have been either a small pond or a clay pit. The concept of the well seems more likely.

The analysed sediment (mineral) contained very few fragments of plant remains. These were mainly moss culms and leaves and small, sometimes single fragments of molluscs shells. No other plant remains, such as fruit or seeds were found. It can be concluded that the shores of the hollow or its close vicinity were not covered with vegetation. It is also likely that no annual weeds grew nearby, as they require a short period of vegetation to spend seeds. Also, the sediment did not contain any materials which could be different types of waste. This leads us to the conclusion that the hollow could have been covered so that no objects fall into it by accident, e.g.

with a movable lid or a permanently built roof. The presence of the undamaged amphora of the Funnel-Beaker culture in the layer of sediment indicates that the sediment in the hollow accumulated in an unobstructed manner and also that it was not disturbed after its deposition. Probably in the upper part of the hollow, the sediment was less disturbed, or that the well was no longer used and became overgrown in the same way as in the scheme proposed by J. Greig (1988) for the well from the Roman period.

The presence of the undamaged amphora, the lack of waste and the conclusion that the hollow was slowly filled with mineral material indicate that the hollow was protected, or that its shores were so often trodden on that no vegetation could grow around. Unnecessary vegetation could also be intentionally removed.

It seems less likely that in the past the hollow served as a pond, intentionally or accidentally dug, e.g. as the remnant of clay extraction. If the cavity had been created as a result of extracting building material, it would not be regular in shape. Moreover, there would probably be more plant remains, mainly weeds and ruderal plants, as well as numerous and varied wastes.

It should be emphasized that the interpretation of the pollen profile obtained is only possible with reference to the record of the development of local plant communities, growing in the immediate vicinity of the archaeological site. The observed variability of various anthropogenic indicators, especially growing crops and breeding, may result from the fact that the analysed well fill formed a rather unusual trap, accumulating pollen rain from the archaeological site and its close vicinity over a relatively short period of time. The composition of pollen grains falling into the well was selective due to the

fact that its upper part was covered. Sporomorphs deposited in this way differ from lake or peat sediments. The latter are better at reflecting the changes which occurred in the natural environment.

#### Summary

Palaeobotanically examined material presents an episode of the development of local vegetation, which was a mosaic of open and forest communities. Wet and fresh meadows developed in open areas and wheat (*Triticum* t.) and barley (*Hordeum* t.) were cultivated. Mixed forests consisted of deciduous trees, including oaks (*Quercus*) and elms (*Ulmus*), with an admixture of hornbeam (*Carpinus betulus*) as well as spruce (*Picea abies*). Pinewood mainly consisted of pine trees (*Pinus sylvestris*).

The composition of vegetation, radiocarbon dating and the presence of the amphora from the Funnel-Beaker culture indicate that the material dates back to the turn of Subboreal and Subatlantic.

On the basis of the paleobotanical analyses it has been concluded that the feature in question could have played the role of a well.

#### Acknowledgment

The works were commissioned by the General Directorate for National Roads and Highways and conducted by the Professor Konrad Jażdżewski Foundation of Archaeological Research in co-operation with the Museum of Archaeology and Ethnography in Łódź. Archaeological works were supervised by MA I. Marchelak. The research was partly financed by statutory fund of W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences.



WYNIKI BADAŃ GEOCHEMICZNYCH OSADÓW WYPEŁNIAJĄCYCH  
 ZAGŁĘBIENIE Z AMFORĄ KULTURY PUCHARÓW LEJKOWATYCH  
 NA STANOWISKU 3 W LUDWINOWIE

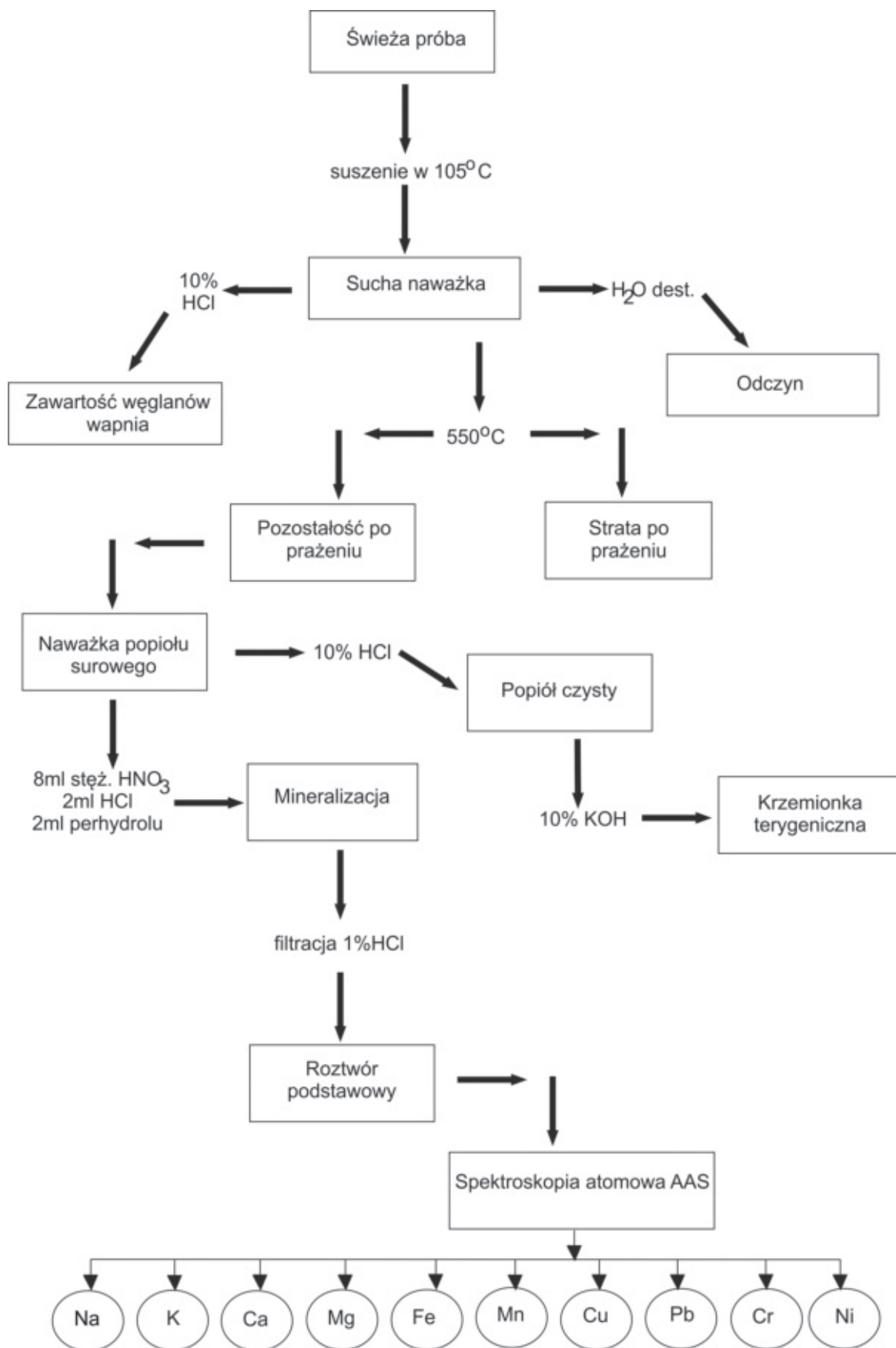
Metodyka

Na obszarze stanowiska archeologicznego Ludwinowo 3, z odsłonięcia bezpośrednio do metalowych rynienek o wymiarach 25 cm×10 cm×10 cm, pobrany został profil osadów o nienaruszonej strukturze (oznaczenie: Ludwinowo 3456, profil Ha I ary 49/59). W warunkach laboratoryjnych z profilu (miąższość 50 cm) pobrane zostały próbki osadów w celu oznaczenia uziarnienia, podstawowych składników litogeochemicznych (materii organicznej, węgla wapnia, krzemionki bio- i terygenicznej) oraz koncentracji pierwiastków o wymowie paleogeograficznej (Na, K, Mg, Ca, Fe, Mn) oraz pierwiastków śladowych (Cu, Pb, Cr i Ni). Próbkę do analiz pobierano w postaci odcinków o długości 5 cm (łącznie 10 próbek).

W osadach określono podstawowe składniki litogeochemiczne, tj. zawartość substancji organicznej (czyli odwrotność popielności) metodą strat prażenia (z ang. *Loss on ignition* – LOI), udział węgla wapnia (CaCO<sub>3</sub>) metodą Scheiblera, zawartość krzemionki biogenicznej (SiO<sub>2biog</sub>) oraz krzemionki terygenicznej (SiO<sub>2ter</sub>) zgodnie z metodyką opisaną przez K. Tobolskiego (2000), E. Myślińską (2001) oraz S. Żurka (2010). Szczegółowa analiza składu chemicznego obejmowała oznaczenie zawartości mikro- i makroelementów zgodnie z procedurą wg R. K. Borówki (1992). Pozbawiony materii organicznej popiół po prażeniu w temperaturze 550°C był roztwarzany na mokro w mikrofalowym mineralizatorze „Speedwave” firmy Berghof, przy użyciu stężonego kwasu azotowego, 10% kwasu solnego oraz perhydroflu. W uzyskanym roztworze, metodą spektrometrii absorpcji atomowej (AAS Solaar 969 firmy Unicam) oznaczono następujące pierwiastki: Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Pb, Ni i Cr. Metodą potencjometryczną (rozpuszczenie wysuszonej w 105°C próbki w wodzie destylowanej i odczyt wyniku po 24 godzinach)

Tabela 1. Ludwinowo stan. 3, obiekt 3456 – przeciętna zawartość materii organicznej (LOI) oraz wybranych metali w poszczególnych lokalnych poziomach geochemicznych oraz całej serii osadów mineralno-organicznych (pogrubioną czcionką zaznaczono maksima średniej zawartości oznaczonych elementów)

LGZ	LOI (%)	Na	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Pb	Cr	Ni
		(MG/G SUCHEJ MASY)						(µG/G SUCHEJ MASY)			
I	2,22	0,15	3,01	30,7	6,11	9,32	125	10,1	7,91	21,1	12,9
II	8,17	0,13	2,47	18,6	4,54	7,81	71	14,5	7,91	20,1	17,5
III	5,59	0,14	2,59	16,5	5,51	8,61	75	11,1	6,39	21,1	14,9
Cały profil średnia: I-III	5,69	0,14	2,63	20,1	5,33	8,51	84	11,9	7,15	20,8	15,3
Cały profil mediana: I-III	5,51	0,15	2,65	18,2	5,47	8,31	81	11,1	7,01	21,2	14,5



Ryc. 1. Tok postępowania laboratoryjnego.

Fig. 1. The procedure of laboratory analysis.

oznaczono odczyn osadów. Wynik z zawiesiny rejestrowany był trzykrotnie i uśredniany. W zależności od wartości pH badane osady podzielono zgodnie z klasyfikacją H. Okruszko (1976). Z kolei analizę uziarnienia wykonano metodą sitową (metodyka wg E. Rühlego 1973). Dla frakcji mineralnej obliczono wskaźniki metodą R. Folka i W. Warda (1957).

Badania laboratoryjne wykonane zostały w laboratoriach Pracowni Geologii, Katedry Geomorfologii i Paleogeografii Uniwersytetu Łódzkiego oraz w Laboratorium Geochemicznym Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Szczecińskiego. Tok postępowania laboratoryjnego przedstawia rycinie 1.

## Wyniki

W południowej badanej wykopaliskowo części stanowiska Ludwinowo 3 pobrane zostały utwory mineralno-organiczne o miąższości 50 cm, stanowiące najgłębszą część obiektu archeologicznego o nr 3456 (głębokość poniżej poziomu identyfikacji obiektu: 90–140 cm). Na poziomie pobrania materiałów zagłębienie to miało regularny zarys koła o małej średnicy (około 1,2 m), zaś jego powierzchnia nie przekraczała 1,5 m<sup>2</sup>. Stosując analizę skupień wydzielono trzy lokalne poziomy geochemiczne (LGZ), różniące się istotnie pod względem składu chemicznego osadów. Przeciętne wartości oznaczonych składników litogeochemicznych oraz obliczonych wskaźników geochemicznych w wyróżnionych poziomach oraz w całej serii utworów mineralno-organicznych przedstawiono w tabeli 1.

### POZIOM GEOCHEMICZNY LGZ I

Sedymentacja bardzo gruboziarnistego mułku zachodziła w warunkach dobrego natlenienia środowiska (średnia wartość wskaźnika warunków oksydacyjno-redukcyjnych – Fe/Mn wynosi 88,6) i podwyższonej dostawie allochtonicznej materii mineralnej (zawartość krzemionki terygeniczej waha się od 89,6 do 96,6 %) (ryc. 2). Osady tego poziomu zawierają ponadto podwyższony udział takich pierwiastków jak potas czy magnez, które mogą być wskaźnikami denudacji mechanicznej, a ich wysoki udział jest związany z tzw. migracją bierną wraz z materią ilasto lub ilasto-organiczną. Zmiany wartości wskaźnika erozji zlewni (Na+K+Mg/Ca) w profilu pionowym osadów omawianego poziomu wskazują na stopniowy spadek intensywności procesów denudacyjnych (niszczenia powierzchni ziemi) w otoczeniu obiektu przy jednoczesnym wzroście produktywności biologicznej zagłębienia (świadczą o tym: czterokrotny wzrost udziału materii organicznej z 1,8 do 7,5, dwukrotny wzrost udziału krzemionki biogenicznej z 1,5 do 2,8 % oraz około dwukrotny wzrost wartości wskaźnika Fe/Ca z 0,29 do 0,49). Najwyższa w całym profilu koncentracja węglanu wapnia (nawet 8 %) oraz wapnia (35,2 mg/g.s.m.) związana może być z osadzaniem się na powierzchni szczątków organicznych oraz ziaren detrytycznych wytrącającego się z wody kalcytu. Obecność minerałów węglanowych (kalcytu i mikrytu) potwierdza analiza mikromorfologiczna (por. A. Budek, w tym tomie). Na diagramie C-M R. Passegi i R. Byramjee osady tej serii lokują się w klasie III (ryc. 3).

### POZIOM GEOCHEMICZNY LGZ II

Najbardziej wyraźny zapis działalności człowieka jest w poziomie LGZ II. Zanotowano tutaj najwyższe koncentracje niemal wszystkich metali ciężkich (głównie miedzi i ołowiu). Niewykluczone, że wzrost koncentracji pierwszego z wymienionych wyżej metali wynika z pogorszenia się warunków tlenowych w zbiorniku (możliwe podniesienie się poziomu wody, podtopienie). Dowodzi temu również wzrost wskaźnika Fe/Mn (do 116) oraz materii organicznej (do 14,5%) (ryc. 2).

Sedymentacja bardzo drobnoziarnistego piasku zachodziła w warunkach stopniowego wzrostu intensywności procesów denudacyjnych (wzrost stosunku Na+K+Mg/Ca) w otoczeniu obiektu oraz niewielkiego spadku produktywności biologicznej w „zbiorniku” (spadek stosunku Fe/Ca oraz udziału bezpostaciowej krzemionki pochodzenia biologicznej). Wyraźny wzrost wartości wskaźnika erozji zlewni (do 3,58) przypada na okres siedmiokrotnego spadku koncentracji materii organicznej. Prawdopodobnie bierna dostawa allochtonicznej materii mineralnej poprzedzona była sedymentacją i rozkładem

materii organicznej. Na diagramie C-M R. Passegi i R. Byramjee osady tej serii lokują się w klasie II i III (ryc. 3).

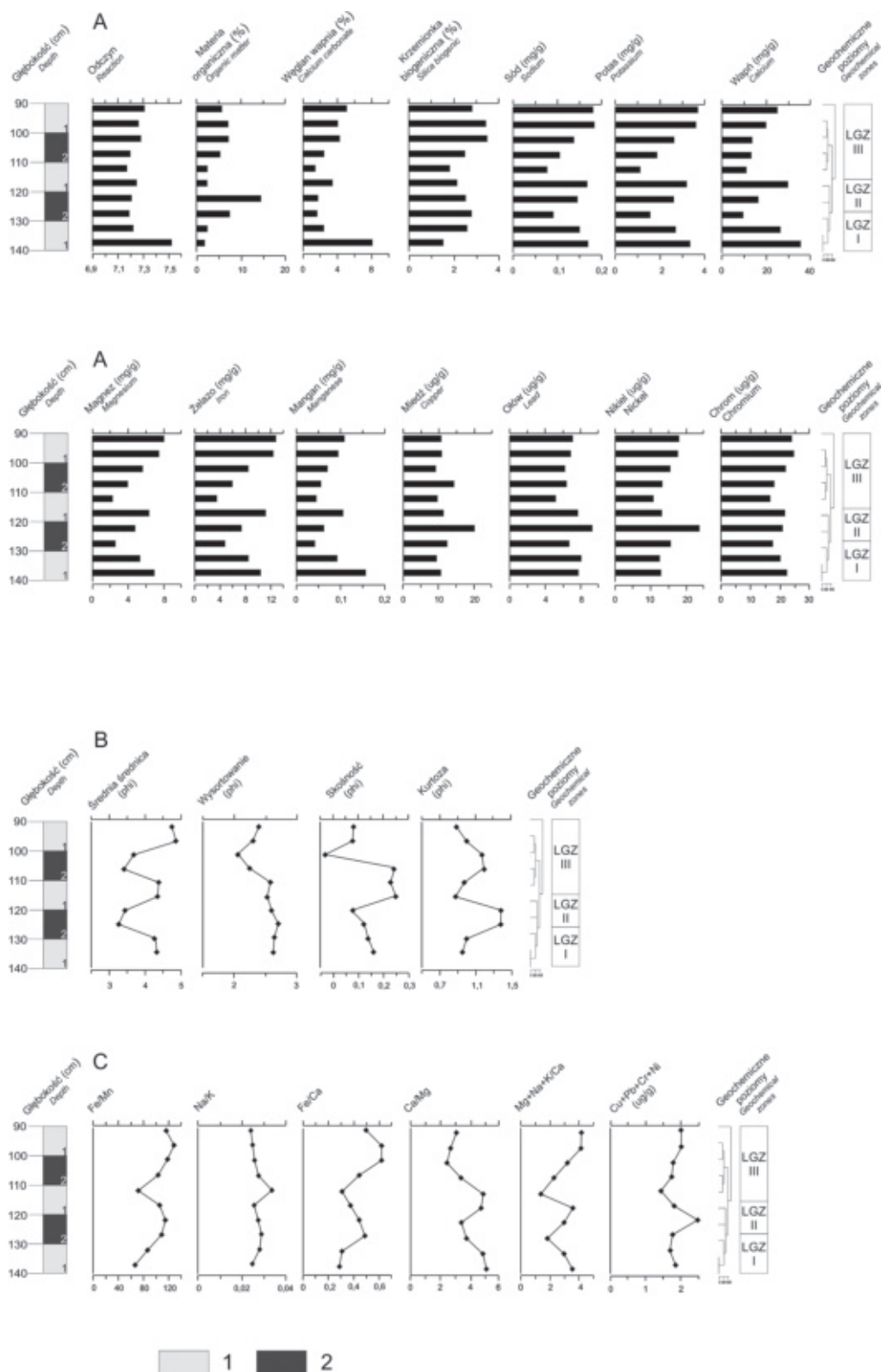
### POZIOM GEOCHEMICZNY LGZ III

Duża zmienność większości oznaczonych cech geochemicznych świadczy o dynamice warunków sedymentacyjnych (ryc. 2). Zmiany zawartości żelaza, manganu czy materii organicznej wskazują na wyraźne obniżenie się poziomu wody w „zbiorniku”, a następnie stosunkowo szybkie pogorszenie się warunków tlenowych w fazie końcowej (duża wilgotność środowiska). Zmiany koncentracji sodu, magnezu i potasu wskazują wyraźne osłabienie procesów denudacyjnych w otoczeniu stanowiska. W osadach omawianego poziomu stwierdzono wzrost udziału drzew w spektrum pyłkowym (por. D. Nalepka – w tym tomie). W porównaniu z poziomami LGZ I i LGZ II stwierdzono tutaj wyraźną poprawę wysortowania osadu. W stropie opisywanego poziomu stwierdzono spadek wartości wskaźników oksydacyjno-redukcyjnych (Fe/Mn i Fe/Ca), co świadczy o poprawie warunków tlenowych w środowisku sedymentacyjnym. Osad jest nieco umiarkowanie wysortowany oraz cechuje się najwyższym średnim w całym profilu udziałem metali ciężkich (nieco ponad 57 µg/g.s.m.). Stosunkowo duża wartość koncentracji krzemionki biogenicznej świadczyć może o podwyższonej produktywności na stanowisku oraz wynika zapewne z obecności w osadzie fitolitów (por. A. Budek, w tym tomie). Na diagramie C-M R. Passegi i R. Byramjee osady tej serii lokują się głównie w klasie III, choć wyniki pierwszego percentyla (C) oraz wartość mediany (M) dla uziarnienia próbki z głębokości 100–95 cm, pozwala ją zaklasyfikować do obszaru na granicy klas VI i VII (ryc. 3).

### Wnioski

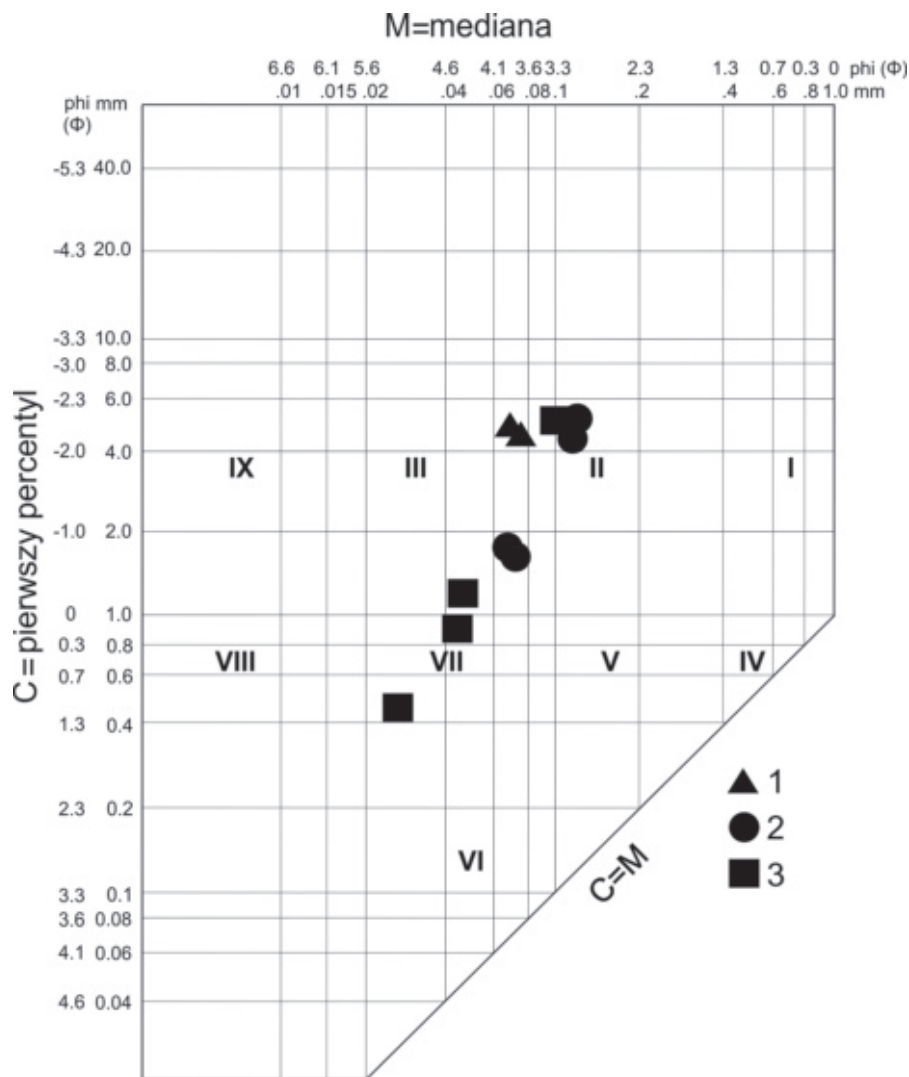
Na podstawie przeprowadzonej analizy opisywane utwory mineralno-organiczne można uznać za utwory zbiornikowe, których akumulacja następowała w wyniku dużej zmienności warunków depozycyjnych. Cechy geochemiczne oraz uziarnienie osadów potwierdzają obecność wody lub okresowego podtapiania zbiornika. Podwyższona zawartość składników biogenicznych (materii organicznej oraz krzemionki biogenicznej) pozwala przypuszczać, że zagłębienie nie było płytke, co z kolei wiązało się z jego użytkowaniem jako małego stawu lub studni. Z drugiej strony, udział materii organicznej przekraczający 5% przypada na okresy obecności pyłu węglowego, opadającego do zagłębienia po pożarach. Największą dostawę allochtonicznej materii z otoczenia zbiornika stwierdzono na głębokościach: 120–115 oraz 100–90 cm. Fazy te poprzedza wzrost udziału materii biogenicznej oraz obecność pyłu węglowego i humusu. Niewykluczone zatem, że wzmożona erozja wynikała z większego odsłonięcia powierzchni, wskutek pożaru czy prac budowlanych na stanowisku. Na diagramie C-M R. Passegi i R. Byramjee osady badanego profilu lokują się głównie w klasie III (6 próbek) oraz II (3 próbki). Jest to obszar obejmujący utwory, które mogły być transportowane w wyniku trakcji w środowisku o dużej dynamice. Jedynie na głębokości 100–95 cm udokumentowano osady, których sedymentacja mogła zachodzić z zawiesiny jednorodnej w warunkach obniżonej dynamiki środowiska (R. Passaga 1964; R. Passaga, R. Byramjee 1969; E. Mycielska-Dowgiałło, M. Ludwikowska-Kędzia 2011).





**Ryc. 2.** Profil litologiczny i wyniki analizy geochemicznej i uziarnienia rdzenia Ludwinowo 3456 Ha I ary 49/59. Litologia: 1 – bardzo gruboziarnisty mułek, 2 – bardzo drobnoziarnisty piasek. A – diagram geochemiczny, B – statystyczne wskaźniki Folk i Warda: Mz – średnia średnica ziarna w skali Phi;  $\delta 1$  – wysortowanie (odchylenie standardowe); Sk1 – skośność; Kg – kurtosis, C – pionowe zróżnicowanie wybranych wskaźników geochemicznych.

**Fig. 2.** Lithologic profile and result of the geochemical and grain-size analyses. Litology: 1 – very coarse-grained silt, 2 – very fine-grained sand. A – geochemical diagram, B – Folk and Ward coefficients: mm – mean grain size in mm; Mz – mean grain size in Phi scale;  $\delta 1$  – sorting index (standard deviation); Sk1 – skewness index; Kg – kurtosis, C – vertical variability of selected geochemical parameters.



**Ryc. 3.** Rozmieszczenie wszystkich analizowanych próbek osadów ze stanowiska w Ludwinowie (obiekt 3456) na diagramie C-M R. Passegi i R. Byramjee. 1 – poziom geochemiczny LGZ I, 2 – poziom geochemiczny LGZ II, 3 – poziom geochemiczny LGZ III.

**Fig. 3.** Distribution of researched samples from Ludwinow site (No 3456) on C-M diagram. 1 – geochemical zone LGZ I, 2 – geochemical zone LGZ II, 3 – geochemical zone LGZ III.

## LITERATURA

- Borówka R.K.**, 1992, *Przebieg i rozmiary denudacji w obrębie śródwysoczyznowych basenów sedymentacyjnych podczas późnego wistulianu i holocenu*. Wydawnictwo Naukowe UAM, seria Geografia, 54, s. 1–177.
- Folk R., Ward W.**, 1957, *Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters*, Journal of Sedimentary Petrology, 27, z. 1, s. 3–26.
- Mycielska-Dowgiałło E., Ludwikowska-Kędzia M.**, 2011, *Alternative interpretations of grain-size data from Quaternary deposits*, Geologos, Vol. 17, No. 4, s. 189–203.
- Myślińska E.**, 2001, *Grunty organiczne i laboratoryjne metody ich badania*, Warszawa.
- Okruszko H.**, 1976, *Zasady rozpoznawania i podziału gleb hydrogenicznych z punktu widzenia potrzeb melioracji*. Biblioteczka Wiadomości IMUZ, 52, s. 7–53.
- Passega R.**, 1964, *Grain size representation by CM patterns as a geological tool*, Journal of Sedimentary Petrology, vol. 34, s. 830–847.
- Passega R., Byramjee R.**, 1969, *Grain size image of clastic deposits*. Sedimentology, vol. 13, s. 830–847.
- Rühle E.**, 1973, *Metodyka badań osadów czwartorzędowych*, Warszawa.
- Tobolski K.**, 2000, *Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych*. Vademecum Geobotanicum, Warszawa.
- Żurek S.**, 2010, *Metody badań osadów bagiennych*. Landform Analysis, vol. 12, s. 137–148.

## THE RESULTS OF THE GEOCHEMICAL RESEARCH OF THE DEPOSITS WITH THE FUNNEL BEAKER CULTURE AMPHORA AT THE LUDWINOWO SITE 3

## Summary

This paper presents the results of geochemical and sedimentological research from an object containing Funnel beaker culture amphora at the Ludwinowo site No 3. In the small closed depression (area of about 10 m<sup>2</sup>) the features of studied mineral-organic deposits, which thickness of 50 cm. The sediments core (name: Ludwinowo 3456 Ha I ar 49/59) were taken from walls (10 samples in lengths of 5 cm). The main geochemical analyses of the sediment were: content of the organic matter using loss on ignition (LOI) method, calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>) using the Scheibler method, biogenic and terrigenous silica (SiO<sub>2biog</sub> and SiO<sub>2ter</sub>) based on the residual mass difference after acid and base extraction. The reaction (pH) determined using potentiometric method (in distilled water). The next stage of laboratory work consisted in determining the contents of 10 elements: Na, K, Mg, Ca, Fe, Mn, Cu, Pb, Cr and Ni. For a mineral fraction particle size

analysis a sieve method were collected and calculated using Folk and Ward coefficients and made on C-M diagram. The studied sediments consist of three levels (local geochemical zones: LGZ I – LGZ III). The first level (LGZ I) build by a very coarse-grained silt, whose sedimentation take place in of good oxygenation conditions of the environment and the increased supply of allochthonous mineral matter. There were very fine-grained sands, whose sedimentation occurred of decrease of biological productivity in the reservoir (geochemical zone LGZ II). Sediments classified to geochemical zone LGZ III were characterized by moderate and good sorting as well as high variability of most marked geochemical properties. The fluctuations of the calculated geochemical parameters (especially Fe/Mn and the sum of trace elements) were a record of high dynamics of sedimentation conditions.

*TRANSLATION BY AUTHORS*



ANALIZY MIKROMORFOLOGII PROFILI ZIEMNYCH Z OBIEKTU 3456,  
LUDWINOWO, STAN. 3, POW. WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO-  
POMORSKIE

Opis próbek mikromorfologicznych

PRÓBA - L3/PL2/06

**Poziom 0,90 – 1,15 m**

Monolit oznaczony jako L3/PL2/06 został podzielony na dwie części ze względu na różnorodność materiału widoczną już makroskopowo. Próbka L3/PL2/06A wykonana z głębokości 0,90 – 1,00, natomiast próbka L3/PL2/06B z głębokości 1,05- 1,15 m.

L<sub>3</sub>/PL<sub>2</sub>/o6A

Szlif został wykonany z górnej części monolitu.

Mikrostruktura obserwowana w szlifie to głównie mikrostruktura gąbczasta, jak również można wyróżnić mikrostrukturę komorową i kanalikową. W skład materiału gruboziarnistego wchodzi głównie ziarna kwarcu o zaokrąglonych kształtach. Powierzchnie ziaren są popękane, co może świadczyć o intensywnych procesach glebowych, które spowodowały obserwowane spękania. Sporadycznie występują inne minerały, głównie plagioklasy i amfibole. Występujące w masie podstawowej ziarna glaukonitu są słabo obtoczone, co może świadczyć, że nie były transportowane na dalekie odległości. Wielkość ziaren ( $c/r_{\text{limit}}$ ) wynosi 5  $\mu\text{m}$ . Materiał drobnoziarnisty jest barwy brązowo-czarnej. Barwę tę nadaje duża zawartość amorficznej próchnicy. W masie podstawowej występuje mozaikowe nagromadzenie drobnej frakcji ilastej (b-struktura mozaikowa i nieuporządkowana), tzn. występują strefy, gdzie drobny materiał ujawnia się w większej ilości i dominuje tam rdzawo-brunatna barwa masy podstawowej. Niemniej jednak strefy te nie są związane z komorami i kanalikami, co świadczyłoby o swobodnym iluwalnym przemieszczaniu łu w profilu. W miejscach zasklepionych wolnych przestrzeni obserwowane jest wytrącanie tlenków żelaza. W masie podstawowej występują średnio i dobrze rozłożone fragmenty roślin, jak również obserwowane są liczne fitolity. Sporadycznie obserwowane jest przemieszczanie łu koloidalnego w porach. Proces ten jest jednak słabo rozwinięty, o czym świadczy brak warstw naskorupień na wytrąceniach łu.

L<sub>3</sub>/PL<sub>2</sub>/o6B

W szlifie bardzo wyraźnie widać trójdzielność osadów. W górnej części szlifu występuje materiał podobny do szlifu L3/PL2/06A opisywanego wyżej, gdzie dominują ziarna kwarcu zatopione w brązowo-brązowej masie drobnoziarnistej złożonej głównie z amorficznej próchnicy. W masie podstawowej w tej strefie występują większe ziarna kwarcu. W szlifie obserwowane są również wtórne wytrącenia węglanu wapnia. W środkowej części szlifu występuje nachylona pod kątem kilku stopni warstwa drobnoziarnistego materiału o barwie rdzawo-pomarańczowej. W warstwie tej dominuje mikrostruktura kanałowo-komorowa. W obrębie spękań występują wytrącenia tlenków żelaza oraz ślady przemieszczania drobnej frakcji ilastej. Warstwa ta mogła powstać w wyniku przemieszczeni drobnoziarnistego materiału przy

dużej wilgotności środowiska. W dolnej części szlif dominują ziarna kwarcu o zaokrąglonych kształtach i silnie spękanych powierzchniach „zatopione” w materii organicznej słabo lub średnio rozłożonej. W dolnej granicy tych warstw wyraźnie widać przemieszanie materiałów z sąsiadujących stref.

#### PRÓBA - L3/PL3/06

##### Poziom 1,15 – 1,40 m

Monolit oznaczony jako L3/PL3/06 został podzielony na trzy części ze względu na różnorodność materiału widoczną już makroskopowo. Próbka L3/PL3/06A wykonana z głębokości 1,15 – 1,23; próbka L3/PL3/06B z głębokości 1,15- 1,31 i próbka L3/PL3/06C z głębokości 1,40 m.

##### L<sub>3</sub>/PL<sub>3</sub>/o6A

W szlifie występuje mikrostruktura kanalikowo-masywna oraz słabo wykształcona mikrostruktura foremnowielościenna ostrokrawędzista. Materiał gruboziarnisty to głównie ziarna kwarcu o obłych i zaokrąglonych kształtach. Powierzchnie ziaren mineralnych są w większości przypadków gładkie, nie zniszczone przez procesy glebotwórcze. Oprócz kwarcu zaobserwować również można skalenie, głównie plagioklasy, oliwiny, glaukonit, sporadycznie kalcyt, ponadto występują także fragmenty skał osadowych, w tym również węglanowych oraz wtórne wytrącenia kalcytu drobnoziarnistych oraz liczne artefakty. W masie podstawowej, w której występuje większa ilość spękań i wolnych przestrzeni, jest większa koncentracja drobnej frakcji ilastej, uporządkowanej (b-struktura – okołoporowa, krystaliczna i mozaikowa). Masa podstawowa jest tam barwy rdzawo-pomarańczowej. W strefie tej występuje również większa impregnacja masy podstawowej tlenkami żelaza. Można sądzić, że miała miejsce zmienna w czasie wilgotność materiału w niektórych strefach, która przyspieszała utlenianie żelaza, co powodowało, że większe drobnoziarniste obiekty mineralne miały różną barwę. Materiał mineralny w tych strefach jest drobniejszej frakcji, co mogło sprzyjać zatrzymywaniu wody. Pojawiają się również linijne wytrącenia tlenków żelaza w postaci otoczek i Hylo-otoczek na porach i kanalikach. W porach obserwowane są również nacieki ilaste w postaci otoczek. Materiał ilasty w opisywanych strukturach nie wykazuje orientacji. W kanalikach obserwowane są fragmenty rozłożonych roślin. W dolnej części szlif występuje strefa wyraźnie różna od otaczającej, która składa się z większych ziaren kwarcu, „zatopionych” w masie podstawowej składającej się głównie z amorficznej próchnicy oraz fragmentów rozłożonych roślin, bez wyraźnie zachowanych tkanek. Sporadycznie w masie podstawowej występują małe fragmenty kości.

##### L<sub>3</sub>/PL<sub>3</sub>/o6B

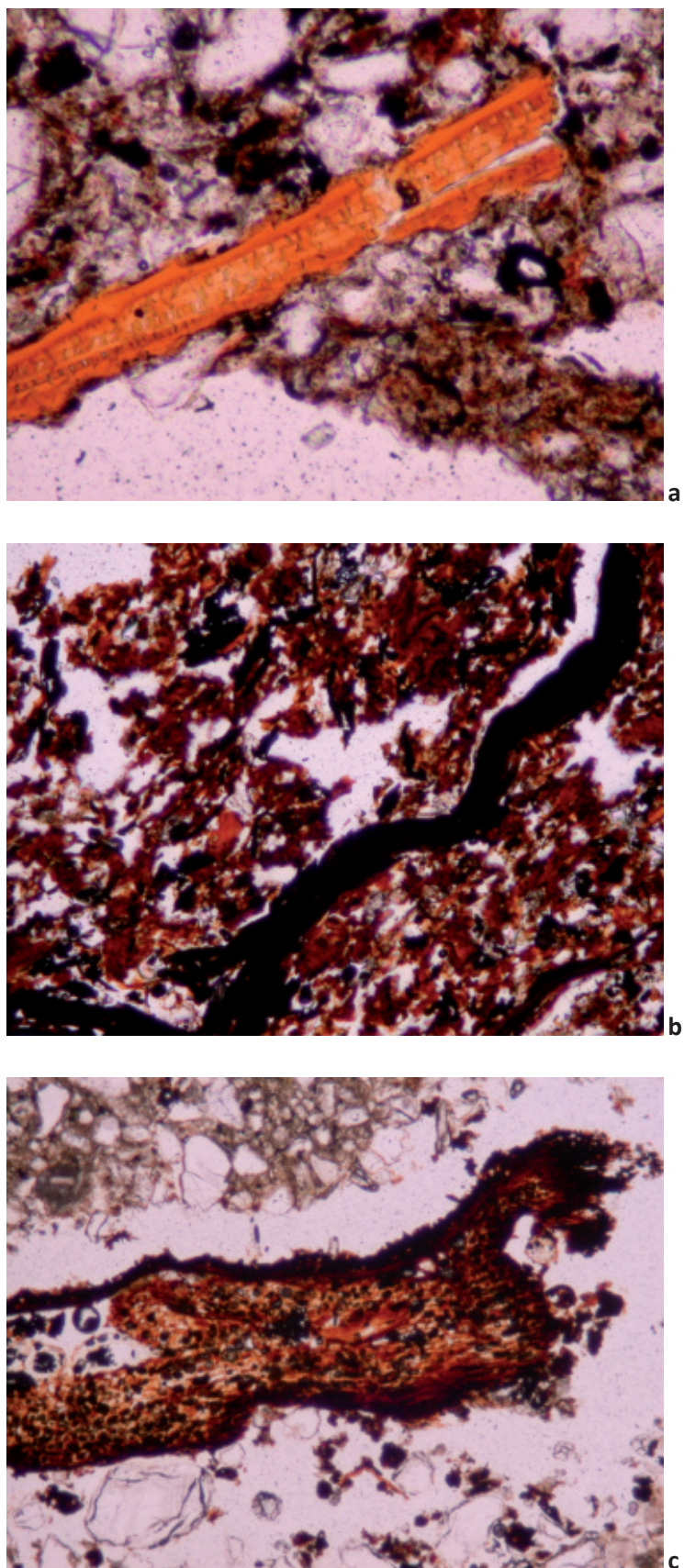
W szlifie już w obserwacji makroskopowej można wyróżnić wertykalnie ułożone strefy z dominacją materii organicznej i strefy z materiałem mineralnym.

##### *Strefy mineralne*

Są to głównie ziarna kwarcu ( $c/f_{\text{limit}} = 5 \mu\text{m}$ ). Dominują ziarna o kształtach zaokrąglonych, niekiedy wrzecionowatych, a rzadziej występują ziarna ostrokrawędziste. Obserwuje się niewielką segregację materiału mineralnego. Oprócz ziaren kwarcu występują plagioklasy, oliwiny, glaukonity, kalcyt oraz fragmenty skał węglanowych i wtórne wytrącenia węglanu wapnia, głównie w postaci mikrytu. B-struktura w części mineralnej jest głównie krystaliczna, sporadycznie okołozarnowa. W porach i kanalikach występują otoczki pylasto ilaste, lub mikrytowe. Podobnie, jak w wyżej opisywanym szlifie, w części mineralnej występują strefy, gdzie masa podstawowa jest w większym stopniu impregnowana przez tlenki żelaza. W kanalikach obserwowane są fragmenty roślin słabo lub średniorozłożonych.

##### *Strefy organiczne*

W strefach tych występuje bardzo dobrze rozłożona materia organiczna o ziarnistej strukturze. Materia organiczna jest silnie przekształcona przez mikroorganizmy glebowe. W tej strefie materiał mineralny w postaci ziaren kwarcu o gładkich powierzchniach występuje w obrębie spękań porów. Zatem można przypuszczać, że dostał się on tam po dekompozycji substancji organicznej, ponieważ ziarna kwarcu nie są zniszczone przez procesy glebowe.



Ryc. 1. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Przykłady struktur widocznych w szlifach profilu ziemnego z Ludwinowa, stan. 3.

L<sub>3</sub>/PL<sub>3</sub>/o6C

W szlifie dominuje mikrostruktura kanałowo-masywna. Materiał gruboziarnisty składa się głównie z zaokrąglonych ziaren kwarcu ( $c/f_{\text{limit}} = 5 \mu\text{m}$ ). Powierzchnie minerałów nie wykazują zmian wietrzeniowych lub zmiany te są słabo widoczne, co świadczyłoby o intensywnych zmianach pedogenicznych. Ponadto obserwowane są również: pojedyncze ziarna kalcytu, plagioklasy (ze śladami wietrzeniowymi na powierzchni ziaren), glaukonit, biotyt zarówno mocno zwietrzały jak i świeży, wtórne wytrącenia kalcytu oraz fragmenty różnego typu skał – węglanowe, krystaliczne oraz piaskowce glaukonitowe. We fragmentach skał krystalicznych występujący w nich biotyt jest najczęściej zwietrzały. Materiał drobnoziarnisty jest barwy szarej lub rdzawo szarej w obszarach szlifów, gdzie występowała większa impregnacja tlenkami żelaza (łatwiejszy dostęp tlenu i intensywniejsze procesy utleniania żelaza – o obrębie porów, które są wypełnione materią organiczną). W całym szlifie występuje b-struktura krystaliczna. W masie podstawowej oraz na kontakcie z wolnymi przestrzeniami występują drobnoziarniste klasty ilasto - mikrytowe. Pory wypełnione są substancją organiczną w różnym stopniu rozkładu - z zachowanymi tkankami, ale z wyraźnymi śladami po mikroorganizmach (koprolity cylindryczne), fragmenty materii organicznej barwy brunatno-czarnej o strukturze ziarnistej (podobnej do opisywanej w szlifie wyżej), oraz świeże fragmenty roślin.

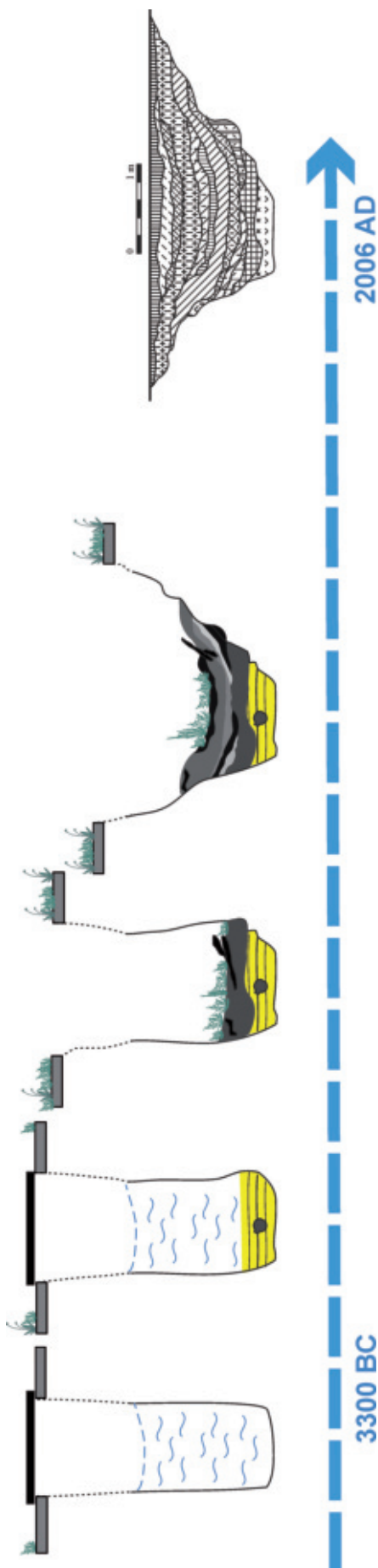


STUDNIA KULTURY PUCHARÓW LEJKOWATYCH W ŚWIETLE  
WIELOASPEKTOWYCH ANALIZ OBIEKTU 3456 Z LUDWINOWA,  
STAN. 3, POW. WŁOCLAWEK, WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

Podczas ratowniczych badań wykopaliskowych w Ludwinowie podjęto próbę pozyskania materiałów do badań palinologicznych bezpośrednio z nawarstwień archeologicznych. W przypadku obiektu 3456 działania te zakończyły się sukcesem. Z jego najgłębszej części pobrano profil ziemny, w którym zachowały się sporomorfy o jakości i w liczbie, umożliwiającej przeprowadzenia analizy (por. D. Nalepka, w tym tomie). Z uwagi na wyjątkowy charakter tego odkrycia postanowiono szerzej rozpoznać specyfikę badanych nawarstwień. Obok opracowania archeologicznego (por. P. Papiernik, *Osadnictwo kultury pucharów lejkowatych*, w tym tomie), wykonano analizę geochemiczną i sedymentologiczną (por. R. Borówka, D. Okupny, A. Fortuniak, J. Tomkowiak, w tym tomie) oraz mikromorfologii osadów (por. A. Budek w tym tomie), a także datowania radiowęglowe metodą AMS (por. ryc. 3). Niniejsza praca jest próbą interpretacji uzyskanych wyników oraz przedstawienia możliwie pełnej charakterystyki obiektu 3456.

### Interpretacja wyników badań obiektu 3456

Obiekt 3456, w oparciu o zgodne wnioski z przeprowadzonych analiz, należy określać jako studnię kultury pucharów lejkowatych. Z tą funkcją związane są osady zarejestrowane na głębokości od 110 do 140 cm (por. ryc. 1). Obecność wody jako środowiska sedymentacji została potwierdzona przez analizę geochemiczną (poziomy geochemiczne LI i LII – (por. R. Borówka, D. Okupny, A. Fortuniak, J. Tomkowiak, w tym tomie) oraz w badaniach morfologii osadów. Analizy te wskazują również na spokojny przyrost osadów przy zmiennym, ale dość wysokim poziomie wody w zbiorniku. W tym czasie powstały przede wszystkim nawarstwienia mineralne, składające się z drobnoziarnistych piasków i mułków dostarczanych do obiektu z zewnątrz. Istotną rolę w szeregu migracyjnym odegrał wówczas mangan, co w powiązaniu z dużą zmiennością koncentracji pozostałych pierwiastków stanowi zapis procesów splukiwania powierzchniowego w najbliższym otoczeniu obiektu. Prawdopodobnie bierna dostawa allochtonicznej materii mineralnej poprzedzona była sedymentacją i rozkładem materii organicznej. Na chwilę obecną trudno jest wnioskować o pochodzeniu materii organicznej (autogeniczne czy alogeniczne), nie mniej wyraźne zmiany udziału tego składnika litogeochemicznego można interpretować z głębokością, stopniem natlenienia oraz dynamiką sedymentacji w zbiorniku. W omawianym poziomie nie zaobserwowano materiałów archeologicznych oraz roślinnych szczątków makroskopowych, co może wskazywać na utrzymywaniu bariery ochronnej nad studnią, która zabezpieczała przed dostaniem się do środka różnego rodzaju szczątków, w tym też odpadów. Jedynym odkrytym zabytkiem jest bogato zdobiona amfora, która mogła być zdeponowana przypadkowo (naczynie do czerpania wody) lub celowo jako element obrzędowości KPL. Należy jeszcze dodać, że w sedymentcie wyróżniono znaczne ilości pyłu węglowe-



Ryc. 1. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Obiekt 3456. Propozycja rekonstrukcji studni kultury pucharów lejkowatych.

Fig. 1. Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Feature 3456. Suggested reconstruction of the well – the Funnel Beaker culture.

go, który związany jest z aktywnością ludności kultury pucharów lejkowatych, prowadzoną w bezpośrednim sąsiedztwie omawianego obiektu.

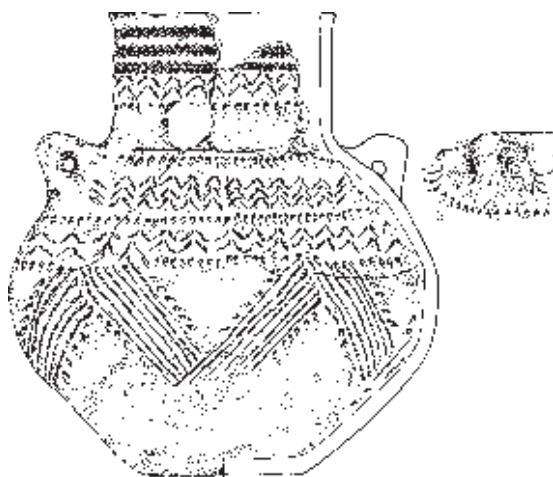
Po ustaniu podstawowej funkcji studnia ulegała powolnej destrukcji i naturalnemu wypełnianiu się. Z tymi procesami związane są nawarstwienia zarejestrowane do głębokości 110 cm. Pierwszy poziom stabilizacji osadów można zaobserwować na poziomie 90–110 cm, gdzie wyróżniono warstwę próchnicy objętą procesami glebowymi, potwierdzonymi w analizie mikromorfologii osadów. W warstwie tej wyróżniono największą liczbę skorodowanych sporomorf oraz krzemionki biogenicznej, a także liczne fitolity (krzemionkowe twory powstające w komórkach roślinnych), pochodzące z rozłożonych roślin. Należy sądzić, że sedimentacja zachodziła przy wyraźnym spadku poziomu wody lub tylko przy dużym nawilgoceniu. Fazę wzrostu wskaźnika erozji zlewni poprzedza wzrost udziału materii biogenicznej oraz obecność pyłu węglowego i humusu. Zatem geochemiczny zapis wzmożonej erozji wynikać może z większego odsłonięcia powierzchni, np. wskutek pożaru. Wyniki analizy geochemicznej potwierdzają zasadność zaklasyfikowania badanych utworów mineralno-organicznych z poziomów wypełniska od 90 do 140 cm jako zbiornikowych, których akumulacja zachodziła w warunkach dużej zmienności procesów depozycyjnych, typowych dla obiektów użytkowanych jako studnie.

W następnych okresach obiekt czytelny był już tylko jako zagłębienie terenu, które wypełniało się materiałem z najbliższego otoczenia, ciągle wypływając się i poszerzając się na boki oraz tworząc typowe dla powyższych procesów nieckowate, wielowarstwowe wypełnisko (ryc. 1). Charakterystyczne jest, że w poziomie odpowiadającym użytkowaniu studni, jak już wspomniano, odkryto tylko jedno, niemal kompletnie zachowane naczynie – amforę (ryc. 2). Natomiast powyżej poziomu 110 cm wyeksplorowano pozostałe elementy inwentarza archeologicznego, w tym fragmenty ceramiki pochodzące z wielu naczyń KPL o dość zróżnicowanej chronologii oraz stosunkowo dużą ilość pokonsumpcyjnych kości, a także muszle małż. Materiały te do wypełniska obiektu zapewne dostały się przypadkowo wraz z ziemią i są one pozostałościami różnych czynności wykonywanych w najbliższym otoczeniu obiektu nr 3456 (tabela 1).

Nie jest możliwe precyzyjne odtworzenie czasu powstania studni. Należy tu przypomnieć, że została ona założona w południowej części stanowiska, w której aktywność gospodarcza kultury pucharów lejkowatych rozpoczęła się nie później, niż w młodszej części fazy wióreckiej, o czym świadczą m.in. oznaczenie C-14 wy-

Tabela 1. Ludwinowo, stan. 3. Obiekt 3456, inwentarz materiałów.

GŁĘBOKOŚĆ (w CM)	INWENTARZ				
	CERAMIKA	KOŚCI			MUSZLE
		BYDŁO	ŚWINIA	NIEOKREŚLONE	
0-10	1			4	
11-20	2				
21-30					
31-40					
41-50	1	4		3	
51-60	12			2	„+”
61-70	8				„+”
71-80					
81-90	2	3			
91-100	11	3		7	
101-110	9		34		
111-120	amfora				
121-130					
131-140					
„z murka profilowego”	6		3	45	

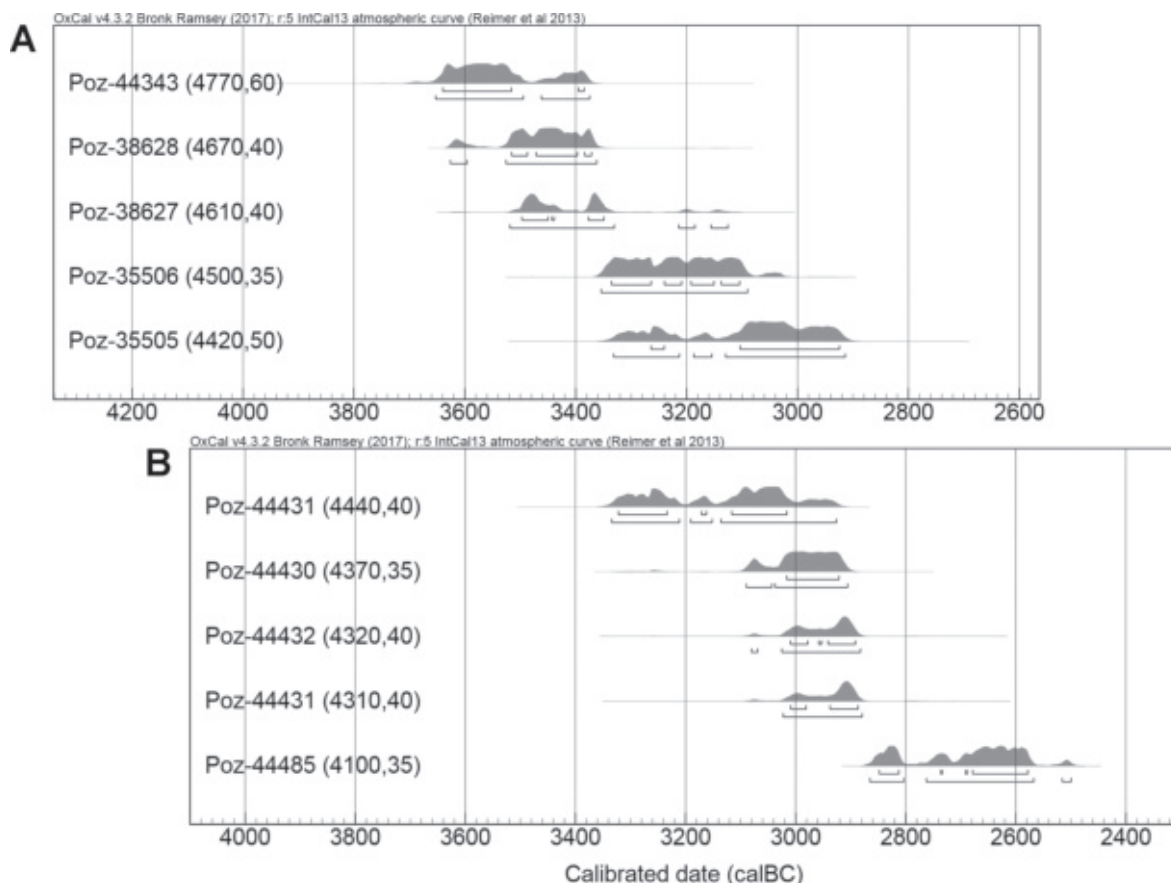


Ryc. 2. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Obiekt 3456. Amfora grupy radziejowskiej kultury pucharów lejkowatych.



Fig. 2. Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Feature 3456. The amphora of the Radziejów group of the Funnel Beaker culture.

noszące  $4770 \pm 60$  BP. Z pewnością studnia była użytkowana przez ludność najmłodszej dla osadnictwa KPL na Kujawach grupy radziejowskiej. Wniosek ten oparty jest na stylistyce wspomnianej amfory oraz wykonanych oznaczeniach C-14 (ryc. 3). Wydaje się, że szczególnie diagnostyczne dla ustalenia czasu funkcjonowania studni jest data  $4420 \pm 50$  BP (Poz-35505), wykonana z wyekstrahowanego pyłu węglowego z warstwy o głębokości 124–125 cm. Wskazuje ona na początkową fazę wypełniania się omawianego obiektu, która nastąpiła nie wcześniej niż 3350 cal BC oraz nie później niż 2900 cal BC (ryc. 3). Tak zarysowany przedział czasowy jest zgodny z chronologią grupy radziejowskiej KPL (A. Przybył 2009, tam też dalsza literatura) i szerzej osadnictwa kultury badeńskiej w Małopolsce (np. A. Zastawny 2015), której wpływy są wyraźnie widoczne w materiale ceramicznym KPL z Ludwinowa. W analizie chronologii obiektu 3456 pomocne są obserwacje dotyczące źródeł kultury amfor kulistych (KAK), w tym szcze-



**Ryc. 3.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Kalibracja dat C-14 z obiektu 3456 (A) oraz grobów kultury amfor kulistych (B).

**Fig. 3.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Calibration of radiocarbon (C-14) dates from feature no 3456 (A) and graves of the Globular Amphora culture (B).

gólnie strefy sepulkralnej, położonej w środkowej części wykopu (I. Nowak w tym tomie). Otrzymane oznaczenia C-14 z trzech grobów, wskazują na założenie cmentarzyska w okresie między 3050 a 2900 cal BC (ryc. 3). Należy przypuszczać, że ustanie funkcjonowania studni KPL nastąpiło przed powstaniem miejsca grzebalnego KAK, czyli zajęciem obszaru stanowiska przez ludność tej kultury. Prawdopodobne jest zatem, że obserwowane warstwy związane z naturalnym wypełnianiem się obiektu 3456, czyli od poziomami 110 cm chronologicznie mogą być związane już z czasem pobytu społeczności KAK.

Zbadany palinologicznie materiał dostarczył jednoznacznych przesłanek potwierdzających prowadzenie prac rolniczych, tzn. uprawy zbóż i hodowli zwierząt w okolicy w czasie wypełniania się studni. Jednak na obecnym etapie badań, wobec braku odpowiednich materiałów porównawczych (D. Nalepka 2005), zapis zmian składu roślinności należy interpretować tylko w kontekście lokalnym, tzn. przestrzenie ograniczonym do stanowiska nr 3 w Ludwinowie i jego najbliższej okolicy. Nie może on być podstawą szerszych uogólnień np. dotyczących gospodarki społeczności kultury pucharów lejkowatych i amfor kulistych na Kujawach. Warto jednak zwrócić wagę na wyraźną korelację danych palinologicznych z dynamiką i chronologią przemian osadnictwa na omawianym stanowisku. Poziom Lud<sub>1</sub> Car-Ju-Art L PAZ, który rozpoczyna się najmniejszym udziałem ziaren pyłku drzew oraz obecność wskaźników upraw zbożowych (pszenica i jęczmień) chronologicznie odpowiada końcowej fazie osadnictwa KPL. Poziom Lud<sub>2</sub> Car-Ju-Art L PAZ o wyraźnie słabszym niż poprzednio oddziaływaniu człowieka można korelować z okresem zaniku osadnictwa grupy radziejowskiej. Natomiast poziom Lud<sub>3</sub> Car-Ju-Art L PAZ, dla którego charakterystyczny jest ponowny wzrost antropopresji przy istotnym udziale wskaźników hodowli oraz zamieszkania (pyłek pokrzywy), prawdopodobnie odpowiada już kulturze amfor kulistych.

## Podsumowanie

Po raz pierwszy w polskiej historii badań społeczeństw neolitycznych pozyskano materiały palinologiczne z nawarstwień obiektu archeologicznego. Wyjątkowość tego odkrycia skłoniła do podjęcia szerszych prac laboratoryjnych. Wykonano analizy paleobotaniczne (w tym palinologiczną), geochemiczne i sedymentologiczne oraz mikromorfologii osadów, a także datowanie radiowęglowe. Na ich podstawie zaproponowano interpretację funkcjonalną obiektu 3456 jako studni kultury pucharów lejkowatych oraz rozpoznano dynamikę i charakter środowiska tworzenia się osadów wypełniska. W oparciu o dane palinologiczne opisano epizod rozwoju lokalnej roślinności, który można korelować z chronologią przemian osadnictwa na omawianym stanowisku. Początek istnienia obiektu (Lud<sub>1</sub> Car-Ju-Art L PAZ), charakteryzuje się najmniejszym udziałem ziaren pyłku drzew oraz obecnością wskaźników upraw zbożowych (pszenica i jęczmień), co chronologicznie odpowiada końcowej fazie osadnictwa KPL. Następnie, wyraźnie widoczne osłabienie oddziaływanie człowieka (poziom Lud<sub>2</sub> Car-Ju-Art L PAZ) można łączyć z okresem zaniku osadnictwa grupy radziejowskiej. Natomiast kolejny poziom (Lud<sub>3</sub> Car-Ju-Art L PAZ), dla którego charakterystyczny jest ponowny wzrost antropopresji przy istotnym udziale wskaźników hodowli oraz zamieszkania, prawdopodobnie odpowiada już kulturze amfor kulistych.

Uzyskane wyniki badań, które się wzajemnie uzupełniają i wspierają, są dla autorów pozytywnym sprawdzianem potrzeby poszukiwania nowych obszarów współpracy w badaniach środowiska naturalnego i osadnictwa pradziejowego.

## Podziękowania

Badania ratownicze na stanowisku nr 3 w Ludwinowie zostały wykonane na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad przez Fundację Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego przy współpracy z Muzeum Archeologicznym i Etnograficznym w Łodzi. Prezentowane prace były również finansowane przez działalność statutową Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk oraz Fundacji Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego.

## LITERATURA

- Borówka, R., Okupny, D., Fortuniak, A., Tomkowiak, J.,** 2017, *Wyniki badań geochemicznych osadów wypełniających zagłębienie z amforą kultury pucharów lejkowatych na stanowisku nr 3 w Ludwinowie, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, w tym tomie.
- Budek, A.,** 2017, *Analizy mikromorfologiczne profili ziemnych z obiektu 3456, Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, w tym tomie.
- Nalepka, D.,** 2005, *Late Glacial and Holocene Palaeoecological Conditions and Changes of Vegetation Cover under Early Farming Activity in South Kujawy Region (Central Poland)*, *Acta Palaeobotanica International Journal of Palaeobotany and Palynology*, t. 6;
- 2017, *Wyniki analizy paleobotanicznej obiektu 3456 na stanowisku nr 3 w Ludwinowie, gm. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie*, w tym tomie.
- Nowak, I.,** 2017, *Relikty osadnictwa kultury amfor kulistych*, w tym tomie.
- Papiernik, P.,** 2017, *Osadnictwo kultury pucharów lejkowatych*, w tym tomie.
- Przybył A.,** 2009, *Społeczności późnoneolitycznej kultury pucharów lejkowatych na Kujawach. Problem wpływów z kręgu kultury badeńskiej*, Poznań.
- Zastawny, A.,** 2015, *The Baden complex in lesser Poland – horizons of cultural influences*, [w:] M. Nowak. A. Zastawny (red.), *The Baden culture around the Western Carpathians*, *Via Archaeologica: Źródła z badań wykopaliskowych na trasie autostrady A4 w Małopolsce*, Kraków, s. 119–150.

WELL FROM THE FUNNEL BEAKER CULTURE IN THE LIGHT OF MULTI-FACETED ANALYSIS OF FEATURE 3456 FROM LUDWINOWO, SITE 3, DISTRICT OF WŁOCŁAWEK, PROVINCE OF KUYAVIA-POMERANIA

Summary

During rescue excavations at Ludwinowo, an attempt has been made to obtain data for palynological research, directly from archaeological layers. It appeared to be successful in the case of feature 3456. A sample of soil cross-section was obtained from its deepest part, which turned out to contain sporomorphs. Their quantity and quality allowed carrying out the analysis (c.f. D. Nalepka, current volume). Due to the unique character of the discovery, a decision has been made to gain more insight into the specific character of the layers. Apart from the archaeological study (c.f. P. Papiernik, Settlement of the Funnel Beaker culture, current volume), geochemical and sedimentological analyses have been conducted (c.f. R. Borówka, D. Okupny, A. Fortuniak, J. Tomkowiak, current volume), as well as the analysis of micromorphology of sediment (c.f. A. Budek, current volume), and radiocarbon dating with AMS method (c.f. fig. 3). The current work is an attempt to interpret the obtained results and to present a full description of feature 3456.

Basing on consistent results of the conducted analyses, it has been concluded that feature 3456 should be described as a well from the Funnel Beaker culture. The sediment recorded at the depth from 110cm to 140cm is connected with this function (c.f. fig.1). The presence of water as sedimentation environment has been confirmed by geochemical analysis and the analysis of the morphology of sediments. The analyses indicate a steady growth of sediments in the situation of a changeable, but quite a high level of water in the reservoir. The observed layer neither contained archaeological material, nor vegetation macro-remains. This may point to a protective barrier present over the well, which would prevent it from being soiled by any kind of waste. The only unearthed artefact is a richly decorated amphora, which may have been accidentally deposited (as a vessel for water collecting), or purposefully, as an element of a ritual.

When the well stopped performing its primary function, it underwent slow destruction and was naturally filled. Those processes are connected with layers recorded to the depth of 110 cm. The first level of sediment stability can be observed at the level between 90-110cm, where we can observe a layer of humus, which underwent soil processes, confirmed by the analysis of micromorphology of sediments. This layer contained the largest number of corroded sporomorphs, biogenic silica and phytoliths from decomposed vegetation. Later, the feature in question was only discernible as a hollow in the ground, filled with material from its close vicinity. It gradually became more shallow and wider on the sides, forming a hollow, multi-layer fill, typical of the processes described above (fig. 1).

It is not possible to provide a precise dating of building the well. It was located in the southern part of the site, where the economic activity of the Funnel Beaker culture began no later than the younger part of the Wiórek phase (c.f. P. Papiernik, current volume). Most certainly, the well was used by the community of the Radziejów group – the youngest group of the Funnel Beaker culture in Kuyavia. It seems that the date  $4420 \pm 50$  BP (Poz-35505) is of diagnostic value in establishing the time of the well functioning. It was obtained by means of charcoal dust analysis. The date indicates the initial phase of filling the feature, which occurred no earlier than in 3350 BC and no later than 2900 BC (fig. 3). This time span coincides with the chronology of the Radziejów group of the Funnel Beaker culture (c.f. recently A. Zastawny 2015). The analysis of the chronology of feature 3456 is facilitated by the observations of the Globular Amphora culture artefacts, particularly the sepulchral zone, located in the central part of the trench (c.f. I. Nowak, current volume). The obtained C-14 dates from three graves indicate that the cemetery was set up between 3050 and 2900 BC (c.f. 3). It can be assumed that the well of the Funnel Beaker culture stopped functioning before the burial place of the Globular Amphora culture was founded, and the whole area was taken over by the community of that culture. Therefore, it is probable that the observed layers are connected with the natural fill of feature 3456, i.e. from the level of 110 cm, they can be chronologically linked with the inhabitation of the community of the Globular Amphora culture.

Palynological analysis of the material has definitely confirmed growing crops and breeding animals on the area. However, at the current stage of research, with the lack of comparative materials (c.f. D. Nalepka 2005), the recorded changes in vegetation must be only interpreted in the local context, i.e. spatially limited to site 3 at Ludwinowo, and its close vicinity. It cannot be the basis for broader, more general conclusions, e.g. referring to the economy of late Neolithic communities in Kuyavia. However, it is worth noting a clear correlation of palynological data with the dynamics and chronology of settlement changes on the examined site. The level Lud1 Car-Ju-Art L PAZ (c.f. D. Nalepka, current volume), which begins with the smallest percentage of tree pollen, and the presence of indicators of growing crops (wheat and barley), coincides chronologically with the last phase of the Funnel Beaker culture. The level Lud2 Car-Ju-Art L PAZ, with a much smaller intervention of man, may be correlated with the period of decline of the Radziejów group. The next level – Lud3 Car-Ju-Art L PAZ, which is characterised by another growth of anthropoppression, with a considerable role of indicators of animal breeding and inhabitation (nettle pollen), probably coincides with the Globular Amphora culture.

## WYNIKI BADAŃ SEDYMENTOLOGICZNYCH NAWARSTWIEN Z WARSTWĄ KULTUROWĄ NA STANOWISKU 3 W LUDWINOWIE, POW. WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

### Metodyka

Na obszarze stanowiska archeologicznego ze ścian wykopów pobrane zostały profile osadów o nienaruszonej strukturze, przy wykorzystaniu metalowych rynienek. Pobrano dwa profile ze ścian wykopów w arach HaXX A3 ściana SW (obiekt 7700 – zmieniony na 7666) i HaXXI A70 ściana NW (obiekt 7580), oznaczone odpowiednio jako profile badawcze LW 1 i LW 2. W warunkach laboratoryjnych z profili pobrane zostały próbki osadów w celu oznaczenia uziarnienia i podstawowych parametrów geochemicznych. Próbkę do analiz pobierano w odstępach 1 – lub 2-centymetrowych. Odstępy 1 cm zachowano w części profili, w których wyróżnione zostały nawarstwienia związane z obecnością reliktyw cmentarzyska-ciałopalnego, tj. z tzw. „warstwy cmentarzyskowej”. Z profilu LW 1 pobrano 82 próbki, a z LW 2 – 31. Profil LW 1 jest głównym profilem badawczym, w oparciu o który przeprowadzone zostały analizy sedymentologiczne (ryc. 1).

Analizę uziarnienia wykonano metodą sitową (metodyka wg E. Rühlego 1973). Dla frakcji mineralnej obliczono wskaźniki metodą R. Folka i W. Warda (1957). Wykonano także diagramy krzywych częstości osadu oraz C/M Passegi i Byramjee (R. Passega i R. Byramjee 1969). W osadach określono wybrane parametry geochemiczne, tj. zawartość węglanu wapnia ( $\text{CaCO}_3$ ) metodą Scheiblera, zawartość substancji organicznej (czyli odwrotność popielności) metodą strat prażenia (z ang. *Loss on ignition* – LOI) oraz odczyn i konduktywność (metodyka wg R. Bednarek 2004 i E. Myślińskiej 2010).

W celu określenia odczynu i przewodnictwa elektrolitycznego powietrznosucha próbka osadu roztarta została w moździerz i następnie przesiewa przez sito o średnicy oczek 1 mm. Przed przystąpieniem do pomiaru odczytany został odczyn wzorcowych roztworów buforowych (pH 4,7 i 7). Wynik z zawiesiny rejestrowany był trzykrotnie i uśredniany. W przypadku osadów mineralnych podziału dokonano w oparciu o klasyfikację B. Dobrzańskiego i S. Zawadzkiego (1995). Popielność osadu określano zgodnie z metodyką opisaną przez H. Okruszko (1994).

Badania laboratoryjne wykonane zostały w Laboratorium Katedry Badań Czwartorzędu (obecnie Katedry Geomorfologii i Paleogeografii) UŁ.

Datowanie bezwzględne badanych nawarstwien przeprowadzono przy zastosowaniu metody archeologicznej oraz wsparte zostało wynikami datowań radiowęglowych. Datowanie archeologiczne bazowało na określeniu wieku artefaktów odkrytych w nawarstwiach i określanych w ramach kolejnych tzw. „warstw mechanicznych” o grubości 5 lub 10 cm (inf. mgra I. Marchelaka). Datowania radiowęglowe wykonano metodą scyntylicyjną w pracowni Radiotechnicznej Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi dla trzech próbek osadów, pobranych ze ściany SW HaXX A3 w bliskim sąsiedztwie profilu LW 1 (ryc. 1). Datowania wykonane zostały dla osadów pobranych z warstwy zawierającej relikty cmentarzyska oraz z warstwy nakrywającej i warstwy podścielającej „warstwę cmentarzyskową”.

## Wyniki

W północno-zachodniej badanej wykopaliskowo części stanowiska, w obrębie niewielkiego zagłębienia bezodpływowego, odkryta została pokrywa utworów organiczno-mineralnych o miąższości dochodzącej do 150 cm, a wraz z poziomem orno-próchnicznym miejscami niemal do 200 cm (ryc. 1). Zagłębienie to ma powierzchnię około 1 ha, przy czym w obszar zbadanej części stanowiska wchodzi tylko jego wschodnia część. Stoki formy osiągają współcześnie maksymalnie 2 stopnie nachylenia, a jej dno położone jest na około 84,3 m n.p.m.

Badane w profilu LW 1 wypełnienie zagłębienia ma trójczłonową budowę (ryc. 2, ryc. 3). Człon najniższy, między 66 a 146 cm profilu, zbudowany jest z szarych ilów i mułków organicznych (ryc. 2: w-wa 1). Na nich zalegają brunatnoszare piaski z domieszkami organicznymi (ryc. 2: w-wa 2). Strop nawarstwień budują, nieobjęte profilem litologicznym, przemieszane nawarstwienia próchniczne z wtrętami gliniastymi i rozwiniętym w stropie współczesnym poziomem orno-próchnicznym. Utwory te są najprawdopodobniej genezy nasypowej i powstały w trakcie kopania rowu melioracyjnego (ryc. 2: w-wa 3).

Dolny człon badanych utworów, tj. szare iły i mułki organiczne (ryc. 1), cechuje bardzo niska średnia średnica ziarna, mieszcząca się w przedziale od 0,011 do 0,021 mm ( $\delta_1$ : 2,35–2,77) (tabela 1, ryc 2). Utwór ten ma przeważnie wysokie straty prażenia (LOI: 2,04–14,97%), co oznacza znaczny udział materii organicznej, oraz obojętne i słabo zasadowe pH (od 7,6 do 8,2), co wynika z domieszki węglanu wapnia sięgającego 1,78 % (tabela 1). Podwyższona zawartość  $\text{CaCO}_3$  (powyżej 0,7%) występuje poniżej 88 cm, a najwyższa (powyżej 1,4%) pomiędzy 104 a 122 cm profilu litologicznego. Jednocześnie pomiędzy 102 a 116 cm osad jest najdrobniejszy w całym profilu (Mz powyżej 6). Na diagramie C-M R. Passegi i R. Byramjee osady tej serii lokują się na granicy klas VII i VIII, w polu R-S (ryc. 5), jest to obszar związany z depozycją z zawiesiny (R. Passega 1964; R. Passega i R. Byramjee 1969; J. Szymańda 2010, 2011; E. Mycielska-Dowgiałło i M. Ludwikowska-Kędzia 2011).

Na podstawie przeprowadzonej analizy omawiane nawarstwienia należy uznać za utwory zbiornikowe, których akumulacja następowała w wyniku spokojnej sedymentacji z zawiesiny w (okresowym?) zbiorniku wodnym. Prawdopodobnie największą głębokość zbiornik osiągną w trakcie depozycji poziomu 104–122 cm. Ich cechą charakterystyczną jest także niewielka, rzadko osiagająca 20%, domieszka frakcji piaszczystej, w tym maksymalnie 1-procentowa – frakcji grubopiaszczystej. W strefie położonej bliżej stoku w osadzie występują przewarstwienia piaszczyste, a miejscami tkwią w nim pojedyncze kamienie (ryc. 1), których obecność należy wiązać z działalnością czynnika antropogenicznego.

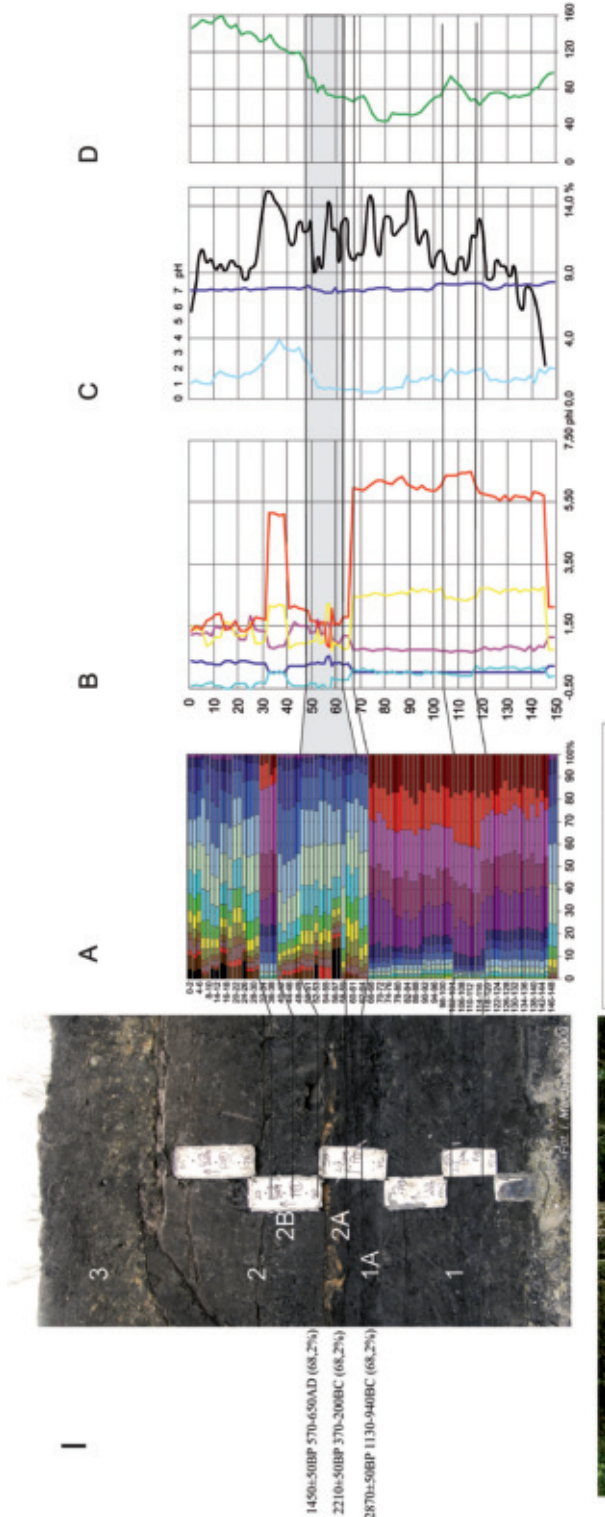
Omawiana seria charakteryzuje się zmiennością wskaźnika strat prażenia (LOI). Część jednak pików tego składnika litoge-



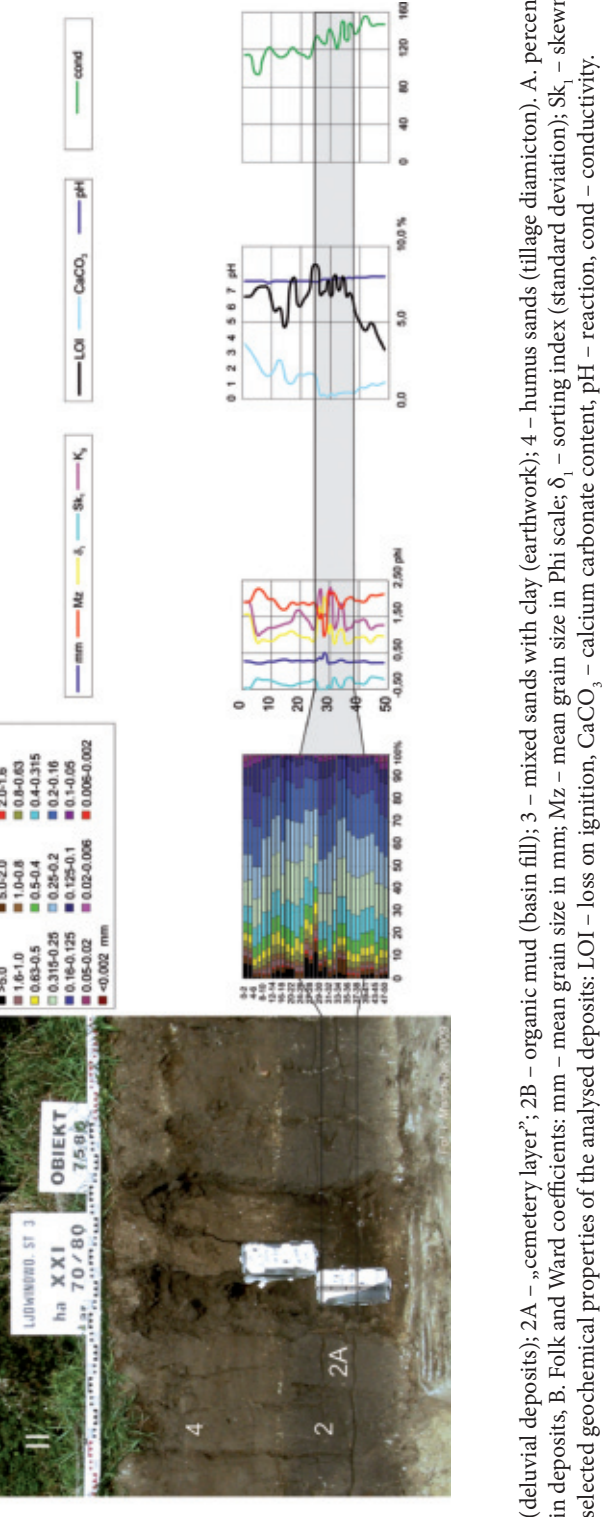
**Ryc. 1.** Widok ściany SE w arach HaXX A4 i HaXX A3 (fot. I. Marchelak 2009). 1 – położenie profilu: C-14 – do datowania radiowęglowego; LW 1 – litologicznego. **Fig. 1.** Ludwinowo site, excavation No HaXX A4 and HaXX A3, wall SE (photo: I. Marchelak 2009). 1 – location of the profiles: C-14 – to radiocarbon dating; LW 1 – lithologic.



**Ryc. 2.** Profile litologiczne i wyniki analiz uziarnienia i geochemicznych. I. Profil LW 1 (fot. I. Marchelak 2009), II. Profil LW 2 (fot. I. Marchelak 2009). 1 – mułki organiczne (zbiornikowe); 1A – poziom próchniczny gleby subkopalnej; 2 – piaski z domieszkami organicznymi (deluwia); 2A – „warstwa cmentarzyskowa”; 2B – mułki organiczne (zbiornikowe); 3 – przemieszane piaski z wtrętami gliniastymi (nasyt); 4 – piaski próchniczone (diamikton rolny). A. procentowy udział wyróżnionych frakcji granulometrycznych w osadach w mm, B. statystyczne wskaźniki Folkla i Warda: mm – średnia średnica ziarna w mm; Mz – średnia średnica ziarna w skali Phi;  $\delta_1$  – wysortowanie (odchylenie standardowe);  $SK_1$  – skośność;  $K_g$  – kurtosis, C–D. wybrane cechy geochemiczne osadów: LOI – straty prażenia,  $CaCO_3$  – udział węglanów, pH – odczyn, cond – konduktywność



**Fig. 2.** Lithologic profiles and result of the grain-size and geochemical analyses. I. LW 1 profile (photo: I. Marchelak 2009), II. LW 2 profile (photo: I. Marchelak 2009). 1 – organic mud (basin fill); 1A – humus level of the subfossil soil; 2 – sands with organic admixture (deluvial deposits); 2A – „cemetery layer”; 2B – organic mud (basin fill); 3 – mixed sands with clay (earthwork); 4 – humus sands (tillage diamikton). A. percentage of featured mineral fraction in deposits. B. Folk and Ward coefficients: mm – mean grain size in mm; Mz – mean grain size in Phi scale;  $\delta_1$  – sorting index (standard deviation);  $SK_1$  – skewness index;  $K_g$  – kurtosis, C–D. selected geochemical properties of the analysed deposits: LOI – loss on ignition,  $CaCO_3$  – calcium carbonate content, pH – reaction, cond – conductivity.



(deluvial deposits); 2A – „cemetery layer”; 2B – organic mud (basin fill); 3 – mixed sands with clay (earthwork); 4 – humus sands (tillage diamikton). A. percentage of featured mineral fraction in deposits. B. Folk and Ward coefficients: mm – mean grain size in mm; Mz – mean grain size in Phi scale;  $\delta_1$  – sorting index (standard deviation);  $SK_1$  – skewness index;  $K_g$  – kurtosis, C–D. selected geochemical properties of the analysed deposits: LOI – loss on ignition,  $CaCO_3$  – calcium carbonate content, pH – reaction, cond – conductivity.

ochemicznego (np. na 90–92 czy 114–120 cm) należy wiązać z podwyższonym udziałem węgla wapnia (tabela 1). Powyżej głębokości 88 cm następuje stopniowy wzrost LOI przy jednoczesnym spadku zawartości  $\text{CaCO}_3$  lub jego całkowitym zaniku. Powyżej 78 cm węgiel wapnia nie występuje, a LOI osiąga 10–14%. Jest to najprawdopodobniej zapis stopniowego wypłykania (zarastania) zbiornika i rozwoju w stropie utworów zbiornikowych poziomu próchnicznego gleby (ryc. 2: w-wa 1A). Starszy subkopalny poziom próchniczny jest ponadto makroskopowo widoczny w spągu utworów zbiornikowych w ścianie SW w arach HaXX A3 i HaXX A4 (ryc. 1). Nie zaznaczył się on jednak w profilu LW 1.

W omawianych utworach zbiornikowych wystąpiły pojedyncze zabytki archeologiczne datowane od neolitu po okres przedrzymski. Pojedyncze fragmenty naczyń z okresu rzymskiego oraz późnego średniowiecza i nowożytności wystąpiły w stropie serii – na głębokości 65–70 cm w HaXX A3 (I. Marchelak, w tym tomie). O ile zabytki te nie stanowiły zawartości wypełnisk nierozpoznanych młodszych obiektów, należałoby datować funkcjonowanie poziomu próchnicznego gleby rozwiniętej w stropie osadów zbiornikowych na późne średniowiecze i okres nowożytny.

W tym miejscu należy odnieść się do datowania radiowęglowego uzyskanego dla osadów pobranych ze stropu nawarstwień zbiornikowych. Uzyskany z nich został wiek  $2870 \pm 50$  BP, tj. 1130–940 BC (68,2%). W świetle przedstawionego datowania archeologicznego wydaje się on postarzony. Postarzenie wieku radiowęglowego może wynikać z redepozycji starszego materiału organicznego po stoku zagłębienia, jak i z domieszek węgla wapnia. Postarzenia uzyskanych datowań radiowęglowych dla profilu pobranego ze ściany SW HaXX A3 dowodzą także wyniki uzyskane dla utworów nadległych. Uzyskano dla nich daty:  $2210 \pm 50$  BP 370–200 BC (68,2%) – dla tzw. „warstwy cmentarzyskowej” oraz  $1450 \pm 50$  BP 570–650 AD (68,2%) – dla utworów ją nakrywających. Trzeba podkreślić, że w nawarstwieńiach tych wystąpiły przemieszane zabytki datowane na okres rzymski oraz na późne średniowiecze i okres nowożytny.

Utwory zbiornikowe nakryte są serią piaszczystą o miąższości co najmniej 70-ciu cm, która udokumentowała została powyżej 66 cm profilu LW 1 (ryc. 2: w-wa 2, ryc. 3). Seria ta wyraźnie odcina się od utworów zbiornikowych, co świadczy o przerwie w depozycji i całkowitej zmianie jej warunków. W spągu serii piaszczystej, poniżej 48 cm wyróżniona została tzw. „warstwa cmentarzyskowa”, tj. poziom zawierający liczne zabytki i kości pochodzące z grobów z okresu rzymskiego, ale co wymaga podkreślenia przemieszane z artefaktami późnośredniowiecznymi i nowożytnymi (ryc. 2: w-wa 2A).

W obrębie serii piaszczystej wyraźnie wyróżnia się poziom na głębokości 32–40 cm (ryc. 2: w-wa 2B), który budują mułki organiczne o średniej średnicy ziarna około 0,03 mm (5,08–5,16 w skali Phi) i bardzo słabym wysortowaniu ( $\delta_1$ : 2,13–2,22) (tabela 1, ryc. 4). Utwór ten ma domieszkę frakcji piaszczystej, nie przekraczającą 25% oraz wysokie straty prażenia (LOI: 13–15%) i podwyższoną zawartość węgla wapnia (ok. 3–4%). Na diagramie C-M R. Passegi i R. Byramjee osady te lokują się w obrębie klasy VII (ryc. 5), związanej z depozycją z zawiesiny (R. Passega 1964; R. Passega i R. Byramjee 1969; J. Szymańda 2010, 2011; E. Mycielska-Dowgiałło i M. Ludwikowska-Kędzia 2011). W ramach serii piaszczystej występuje zatem przewarstwienie osadów o genezie zbiornikowej.

Zasadniczą część serii piaszczystej buduje osad cechujący się średnią średnicą ziarna w przedziale od 0,23 do 0,56 mm (2,15–0,85 w skali Phi) (tabela 1, ryc. 3). Najgrubsze utwory występują w obrębie „warstwy cmentarzyskowej”, na głębokości 56–58 cm i tworzą je piaski średnio- i drobnodziarniste z domieszką żwirów o bardzo słabym wysortowaniu ( $\delta_1$ : 2,19–2,25) (tabela 1, ryc. 4). Pozostała część serii piaszczystej wykazuje umiarkowane i słabe wysortowanie ( $\delta_1$  0,7–1,6). Rozkład uziarnienia cechuje się symetrią lub lewoskośnością ( $Sk_1$ : od -0,02 do -0,6), zawsze przyjmuje wartości ujemne. Stosunek wskaźników wysortowania ( $\delta_1$ ) do średniej średnicy ziarna ( $Mz$ ) wykazuje dla tych osadów rozrzut zbliżony do układu I wg E. Mycielskiej-Dowgiałło (1995) (ryc. 6), w którym wraz ze wzrostem średniej średnicy ziarna spada stopień jego wysortowania lub do układu IV wg E. Mycielskiej-Dowgiałło i M. Ludwikowskiej-Kędzi (2011), w którym przeważała średnia średnica ziarna w osadzie przy zmiennym wysortowaniu. Układ I jest charakterystyczny między innymi dla osadów proluwialnych (J. Twardy 2002, 2003, 2008; E. Smolska 2005). Zaś układ IV zaznacza się w osadach stokowych, rozwiniętych na stokach, na których dużą rolę odgrywa rozbryzg (E. Mycielska-Dowgiałło i M. Ludwikowska-Kędzia 2011). Stosunki skośności ( $Sk_1$ ) do wysortowania ( $\delta_1$ ) oraz średniej średnicy ziarna ( $Mz$ ) do skośności rozkładu ( $Sk_1$ ) przyjmują rozkłady charakterystyczne dla proluwii wg E. Smolskiej (2005) lub częściowo dla deluwii

piaszczystych wg J. Twardego (2008). Utwory serii piaszczystej lokują się na diagramie C-M R. Passegi i R. Byramjee w obrębie klasy I (ryc. 5), polu QP, związanymi z transportem trakcyjnym i saltacyjnym (wg M. Ludwikowskiej-Kędzi 2000 oraz E. Mycielskiej-Dowgiałło i M. Ludwikowskiej-Kędzi 2011). W obrębie klasy I lokują się zdaniem E. Smolskiej (2005) osady proluwialne.

Analogiczne do opisanych wyżej cechy sedymentologiczne ma seria piaszczysta (ryc. 2 II, w-wa 2; tabela 1; ryc. 3 i 4) wyróżniona w profilu LW 2. Utwory te zawierają nieco niższą domieszkę materii organicznej oraz cechują się nieco drobniejszą średnią średnicą ziarna.

Cechy teksturalne utworu, zwłaszcza średnia średnica ziarna, jak i stopień wysortowania, a częściowo także skośność odpowiadają charakterystyce piasków deluwialnych opisanych przez J. Twardego (2008). Jednak przedstawione wyżej relacje pomiędzy wskaźnikami uziarnienia są charakterystyczne dla proluwii. Może to wynikać ze słabego wykształcenia cech typowych dla utworu na skutek krótkiego transportu (por. E. Smolska 2005) lub, co wydaje się bardziej prawdopodobne, jest efektem nakładania się różnych procesów w zmiennym środowisku sedymentacyjnym. Stosunkowo dobrego wykształceniu cech teksturalnych utworu dowodzą przeważnie jednomodalne wykresy rozkładu uziarnienia utworów serii piaszczystej (ryc. 7). Nakładania się na siebie osadów związanych z różną dynamiką środowiska depozycyjnego dowodzi zaś wyraźna zmienność cech teksturalnych w profilu serii, z wkładkami osadów z domieszkami żwirów lub utworów zbiornikowych.

Seria piaszczysta zawiera ponadto znaczne domieszki materii organicznej, co wyraża wskaźnik strat prażenia (LOI), kształtujący się w przedziale 6–15% (tabela 1, ryc. 2). Tak wysoka zawartość materii organicznej nie jest typowa dla utworów deluwialnych (por. J. Twardy 2008), poza diamiktonami rolnymi (M. Sinkiewicz 1995, 1998; E. Smolska 2005; J. Twardy 2008). Stosunkowo wysoka wartość wskaźnika LOI jest miejscami spowodowana znacznymi domieszkami węgla wapnia. Nie wykluczone także, że domieszki organiczne są wtórne i związane ze składaniem osadu w obrębie zagłębienia bezodpływowego, w którym mogło dochodzić okresowo do akumulacji organogenicznej.

Podsumowując można stwierdzić, że analizowana seria piaszczysta, z tzw. „warstwą cmentarzy-skową” w spągu, jest zbudowana przede wszystkim z piasków deluwialnych w rozumieniu J. Stochlaka (1996) i J. Twardego (2008). W ich obrębie występują jednak wkładki utworów proluwialnych (wg J. Twardego 2003, 2008 i E. Smolskiej 2005). Osady stokowe były akumulowane na słabo nachylonym stoku, w środowisku wód spłukiwania o zmiennej dynamice. Sprzyjało temu najprawdopodobniej znaczne odlesienie stoku. Istotny udział w czasie akumulacji osadu odgrywał również rozbryzg. Procesy stokowe prowadziły do denudacji gleb górnej partii stoku, a następnie składania osadu u jego podnóża. Denudacji podlegały również znajdujące się tam nawarstwienia kulturowe, a występujące w ich obrębie artefakty i ekofakty podlegały redepozycji. Prawdopodobnie w trakcie akumulacji tych utworów u podstawy stoku dochodziło do powstawania rozlewisk lub osad deponowany był w obrębie okresowego zbiornika. Akumulacja organogeniczna, zachodząca okresowo w dnie zagłębienia bezodpływowego, doprowadziła do wzbogacenia pierwotnych stokowych osadów w domieszki organiczne.

Charakteryzowane utwory cechują się strukturą masywną oraz budową gruzełkową i plamistym zabarwieniem. Są to cechy charakterystyczne dla tzw. „diamiktonów rolnych” (wg M. Sinkiewicza 1995, 1998) lub „deluwii rolnych” (wg J. Stochlaka 1996). Diamiktony rolne opisywane były również przez J. Twardego (2000, 2008) i E. Smolską (2005). Cytowani autorzy (M. Sinkiewicz 1995, J. Twardy 2008) wskazują raczej na słabsze wysortowanie i wyraźniej prawostronny rozkład uziarnienia niż wyniki uzyskane w Ludwinowie. M. Sinkiewicz (1995, 1998), a za nim J. Twardy (2000, 2008) i E. Smolska (2005) łączą powstawanie pokryw diamiktonów rolnych z denudacją agrotechniczną przy użyciu pługów żelaznych odwracających skibę, a główny okres ich akumulacji na Kujawach i w Wielkopolsce M. Sinkiewicz (1995, 1998) wiąże z wprowadzeniem tego narzędzia w połowie XIX w. Denudacja agrotechniczna odpowiedzialna za tworzenie pokrywy diamiktonu rolnego prowadzi do redepozycji osadów z wyższych partii stoku w wyniku mechanicznego przemieszczania cząstek gruntu głównie przez maszyny orne, a przede wszystkim pług odkładający skibę. Proces ten prowadzi do degradacji górnych partii stoku oraz rozwoju stoku agradacyjnego z pokrywami stokowymi i terasami rolnymi (M. Sinkiewicz 1998).

Nie można wykluczyć, że podobne procesy odegrały również pewną rolę w akumulacji serii piaszczystej w badanym profilu w Ludwinowie. Powstanie pokrywy diamiktonów rolnych w Ludwinowie na-

leżałoby korelować z późnonowożytną degradacją agrotechniczną, która mogła być okresowo przerywana i uruchamiana ponownie i która nakładałyby się na procesy stokowe.

## Wnioski

Należy podkreślić, że depozycję utworów zawierających tzw. „warstwę cmentarzyskową” w Ludwinowie poprzedziła całkowita zmiana środowiska sedymentacyjnego. Warstwa ta znajduje się w spągu osadów stokowych o złożonych cechach teksturalnych, wyróżnionych jako seria piaszczysta. Akumulowana ona była bezpośrednio na poziomie próchnicznym starszej subkopalnej obecnie gleby, którą metodą archeologiczną datować należy na późne średniowiecze lub nawet okres nowożytny. Osady stokowe wykazują zarówno cechy deluwiów jak i proluwiów (wg E. Smolskiej 2005 i J. Twardego 2008), a ponadto w ich obrębie występują utwory o cechach osadów zbiornikowych. Nie można również wykluczyć udziału przeobrażeń agrotechnicznych serii. Utwory z „warstwą cmentarzyskową” zdeponowane zostały zatem w środowisku stokowym o zmiennej dynamice.

Z powyższej interpretacji wynika, że samą „warstwę cmentarzyskową” należy uznać za wynik redepozycji w środowisku stokowym nawarstwień zawierających pochówki z okresu rzymskiego. Najbardziej prawdopodobne wydaje się, że przemieszczenie starszych warstw kulturowych nastąpiło z niewielkiej odległości, o czym świadczy dobry stan zachowania zbytków i kości ludzkich. Okres redepozycji należy wiązać z późnym średniowieczem lub z okresem nowożytnym. Dowodzi tego domieszka artefaktów z tego horyzontu czasowego w „warstwie cmentarzyskowej”, jak również rekonstruowane znaczne zmiany naturalnego krajobrazu, które stworzyły warunki dla zaistnienia wydajnych procesów stokowych (por. P. Kittel 2011, 2014).

## LITERATURA

- Bednarek R.**, 2004, *Analiza podstawowych właściwości gleb*, [w:] R. Bednarek, H. Dziadowiec, U. Pokojka, Z. Prusinkiewicz (red.), *Badania ekologiczno gleboznawcze*, Warszawa, s. 53–112.
- Dobrzański B., Zawadzki S.** (red), 1995, *Gleboznawstwo*, Warszawa.
- Folk R., Ward W.**, 1957., *Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters*, *Journal of Sedimentary Petrology*, 27, z. 1, s. 3–26.
- Kittel P.**, 2011 (2013), *Slope and river inorganic deposits as indicators of marked human impact, in the light of research in the Ner River basin (central Poland)*, *Archaeologia Polona*, Vol. 49, Special theme: Geoarchaeology in Poland, s. 71–86.
- 2014, *Slope deposits as an indicator of anthropopressure in the light of research in Central Poland*, *Quaternary International*, vol. 324, s. 34–55  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2013.07.021>.
- Ludwikowska-Kędzia M.**, 2000, *Ewolucja środkowego odcinka doliny rzeki Belnianki w późnym glacie i holocenie*, Warszawa.
- Mycielska-Dowgiało E.**, 1995, *Wybrane cechy teksturalne osadów i ich wartość interpretacyjna*, [w:] E. Mycielska-Dowgiało, J. Rutkowski (red.), *Badania osadów czwartorzędowych*, Warszawa, s. 29–105.
- Mycielska-Dowgiało E., Ludwikowska-Kędzia M.**, 2011, *Alternative interpretations of grain-size data from Quaternary deposits*, *Geologos*, vol. 17, no. 4, s. 189–203.
- Myślińska E.**, 2010, *Laboratoryjne badania gruntów i gleb*, Warszawa, s. 1–280.
- Okruszko H.**, 1994, *System of hydrogenic soil classification used in Poland*. *Bibl. Wiad. IMUZ*, z. 84, s. 5–27.
- Passega R.**, 1964, *Grain size representation by CM patterns as a geological tool*, *Journal of Sedimentary Petrology*, vol. 34, s. 830–847.
- Passega R., Byramjee R.**, 1969, *Grain size image of clastic deposits*, *Sedimentology*, vol. 13, s. 830–847.
- Rühle E.**, 1973, *Metodyka badań osadów czwartorzędowych*, Warszawa.
- Sinkiewicz M.**, 1995, *Przeobrażenia rzeźby terenu i gleb w okolicy Biskupina wskutek denudacji antropogenicznej*, [w:] W. Niewiarowski (red.), *Zarys zmian środowiska geograficznego okolic Biskupina pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych w późnym glacie i holocenie*, Toruń, s. 281–290.
- 1998, *Rozwój denudacji antropogenicznej w środkowej części Polski północnej*, W. Niewiarowski (red.), Toruń.
- Smolska E.**, 2005, *Znaczenie spłukiwania w modelowaniu stoków młodoglacjalnych (na przykładzie Pojezierza Suwalskiego)*, Warszawa.
- Stochlak J.**, 1996, *Osady deluwalne nieodłączny efekt procesu spłukiwania i propozycja ich podziału*. *Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe „Ochrona agrosystemów zagrożonych erozją”*, *Prace Naukowe*, cz. 2, Puławy, s. 111–132.
- Szmańda J.**, 2010, *Litodynamiczna interpretacja środowiska fluwialnego na podstawie wskaźników uziarnienia –*

- przeгляд wybranych metod*, Landform Analysis, vol. 12, s. 109–126.
- 2011, *Zapis warunków depozycji w uziarnieniu aluwiiw pozakorytowych*, Landform Analysis, vol. 18.
- Twardy J.**, 2000, *Deluwia neoholocenske – przykłady z Wyżyny Łódzkiej*, Acta Geographica Lodziensia, nr 78, s. 135–173.
- 2002, *Etapy neoholocenskej ewolucji suchych dolin denudacyjnych na Wyżynie Łódzkiej w świetle analizy osadów*, AUNC, Geografia, t. 32, Nauki Mat.–Przyr., 109, s. 127–137.
- 2003, *Cechy sedymentologiczne neoholocenske osadów stokowych na Wyżynie Łódzkiej i ich wartość interpretacyjna*, Prace i Studia Geograficzne, t. 33, s. 25–44.
- 2008, *Transformacja rzeźby centralnej części Polski środkowej w warunkach antropopresji*, Łódź.

## RESULTS OF SEDYMENTOLOGICAL ANALYSIS OF DEPOSITS WITH CULTURAL LAYER AT LUDWINOWO SITE

### Summary

This paper presents the results of sedimentological and geochemical research on Neo-Holocene slope deposits at the Ludwinowo site. In the small closed depression (area of about 1 ha) the features of studied organic-mineral deposits, which thickness of up to 150 cm. The sediments cores (LW 1 – 82 samples and LW 2 – 31 samples) were taken from walls. For a mineral fraction particle size analysis a sieve method were collected and calculated using Folk and Ward coefficients and made diagrams with distribution of researched samples on C-M diagram. The main geochemical analyses of the sediment taken from two cores were: calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>) using the Scheibler method, content of the organic matter using loss on ignition (LOI) method, reaction (pH) and conductivity using potentiometric method. The studied sediments consist of three levels. The first level build by the gray clays and organic

silts. Above are brown and dark gray sands with admixture with organic matter. The next layer consist of mixed sands with clay with modern arable horizon. Deposits with „cemetery layer” were deposited in the slope environment with variable dynamics. The features of studied slope deposits are most typical “deluvial sands” and “proluvia”, and, if they concern more organic matter, for basin fill deposits. Their accumulation resulted from natural processes initiated in the periods of intensive human impact, as evidenced by artefacts found in them. The main phase of acceleration of slope processes have been recognized as dated to the Late Middle Ages or the Modern Period. The good conditions of the artefacts and human bones in the “cemetery layer” provide to the fact that the displacement of older cultural layers (cover contain burials from the Roman Period) was from a short distance.

TRANSLATION BY AUTHORS

Tabela 1. Wskaźniki Folka i Warda oraz podstawowe wskaźniki geochemiczne próbek osadów ze stanowiska w Ludwinowie.

LW 1

0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	30-32	32-34	34-36	36-38	38-40	40-42	42-44	44-46	46-48	48-49	49-50	50-51	51-52	52-53	53-54	54-55	55-56	56-57	57-58	58-59	59-60	60-61	61-62	62-64	64-66	66-68	68-70	70-72	72-73				
0.38	0.35	0.38	0.31	0.29	0.27	0.26	0.38	0.37	0.31	0.39	0.39	0.36	0.29	0.29	0.30	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.23	0.23	0.24	0.25	0.31	0.31	0.31	0.31	0.36	0.32	0.33	0.32	0.53	0.56	0.23	0.34	0.33	0.34	0.28	0.29	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Mz	1.38	1.52	1.39	1.69	1.77	1.89	1.27	1.40	1.44	1.70	1.37	1.35	1.46	1.80	1.77	1.73	5.16	5.15	5.08	5.10	2.10	2.15	2.09	2.06	2.01	1.68	1.68	1.68	1.49	1.65	1.61	1.65	0.93	0.85	2.10	1.55	1.61	1.56	1.81	1.80	5.95	5.92	5.88	5.88	5.88		
d	1.53	1.40	1.50	0.85	0.94	1.16	1.15	1.63	1.60	1.22	1.18	1.19	1.63	0.97	0.97	1.03	2.17	2.13	2.22	2.16	0.80	0.91	0.95	0.96	1.00	1.00	1.00	1.03	1.03	1.45	0.96	0.99	0.99	2.19	2.25	0.71	0.98	0.91	0.90	0.74	0.80	2.49	2.44	2.50	2.50		
SkI	-0.42	-0.39	-0.41	-0.33	-0.28	-0.42	-0.41	-0.52	-0.49	-0.34	-0.33	-0.32	-0.37	-0.32	-0.35	0.01	-0.02	0.06	0.00	-0.35	-0.42	-0.42	-0.43	-0.44	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.50	-0.40	-0.39	-0.38	-0.66	-0.68	-0.16	-0.21	-0.23	-0.22	-0.21	-0.21	0.13	0.08	0.15	0.15			
Kg	1.24	1.27	1.25	1.31	1.19	1.52	1.45	1.52	1.48	1.26	1.08	1.09	1.85	1.32	1.35	1.37	0.82	0.81	0.89	0.86	1.27	1.63	1.52	1.53	1.50	1.28	1.33	1.33	1.73	1.33	1.25	1.30	1.63	1.57	1.16	1.03	0.98	0.95	1.18	1.20	0.74	0.74	0.79	0.79			
CaCO3	0.67	0.80	0.82	0.65	0.55	0.63	1.33	1.53	1.28	1.18	1.13	1.12	1.34	1.39	1.63	2.04	2.43	2.91	3.23	3.94	3.27	3.18	3.03	3.32	2.45	2.23	1.34	1.00	0.76	0.34	0.29	0.27	0.26	0.26	0.28	0.27	0.25	0.26	0.26	0.13	0.14	0.27	0.13	0.00	0.00		
pH	7.64	7.65	7.64	7.70	7.72	7.69	7.65	7.72	7.69	7.75	7.79	7.80	7.70	7.72	7.75	7.79	7.80	7.80	7.81	7.82	7.84	7.80	7.74	7.85	7.98	7.80	7.75	7.72	7.69	7.65	7.57	7.53	7.49	7.50	7.50	7.58	7.53	7.57	7.59	7.65	7.67	7.69	7.60	7.60			
cond.	146.3	150.2	155.4	152.0	150.8	155.8	160.3	150.6	146.8	150.2	136.2	141.0	141.7	135.0	130.7	134.1	133.3	130.6	125.5	122.0	118.8	119.0	119.9	110.6	92.8	92.6	92.4	86.1	76.7	81.0	83.5	76.7	73.6	73.4	72.1	71.1	70.8	71.0	71.3	68.4	66.9	70.1	72.3	73.8			

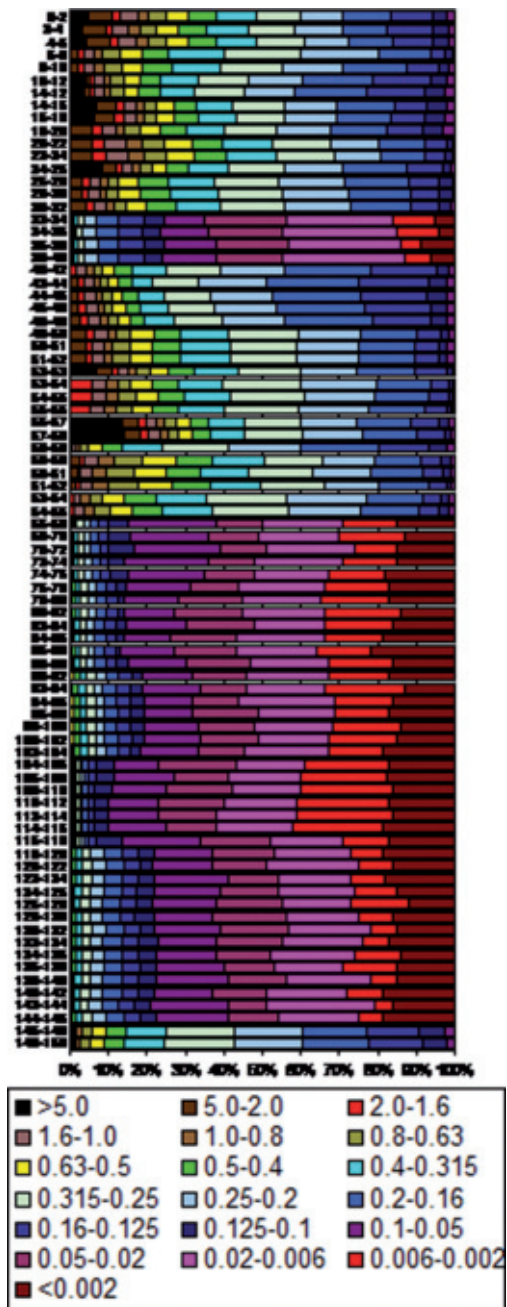
72-74	74-76	76-78	78-80	80-82	82-84	84-86	86-88	88-90	90-92	92-94	94-96	96-98	98-100	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	110-112	112-114	114-116	116-118	118-120	120-122	122-124	124-126	126-128	128-130	130-132	132-134	134-136	136-138	138-140														
0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
Mz	6.02	6.12	6.19	6.19	6.11	6.07	6.26	6.33	6.08	5.99	5.92	6.03	5.92	5.88	5.87	6.06	6.35	6.39	6.37	2.37	2.43	2.39	2.43	2.39	2.43	2.37	2.35	2.41	2.46	2.75	2.71	2.74	2.65	2.56	2.69	2.65	2.71	2.63	2.67	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64		
SkI	0.08	0.10	-0.01	0.01	-0.01	0.07	-0.01	-0.01	0.05	-0.03	-0.05	0.05	0.00	0.03	-0.03	-0.06	-0.05	-0.08	-0.11	-0.11	-0.11	0.23	0.15	0.09	0.19	0.16	0.15	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	
Kg	0.76	0.69	0.73	0.75	0.79	0.74	0.76	0.71	0.75	0.74	0.76	0.76	0.76	0.74	0.73	0.68	0.70	0.73	0.68	0.72	0.75	0.83	0.75	0.83	0.75	0.79	0.77	0.82	0.88	0.83	0.78	0.72	0.86	0.86	0.86	0.83	0.78	0.72	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
CaCO3	0.00	0.00	0.00	0.30	0.26	0.27	0.32	0.36	0.17	0.76	0.74	1.02	0.94	1.19	0.97	0.76	1.40	1.71	1.40	1.51	1.34	1.58	1.69	1.78	1.45	0.83	0.97	0.77	0.74	0.81	1.04	0.98	0.90	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
pH	7.72	7.75	7.80	7.85	7.85	7.70	7.69	7.68	7.72	7.74	7.75	7.74	7.70	7.72	8.10	8.15	8.10	8.09	8.14	8.16	8.16	8.15	8.17	8.17	8.15	8.17	7.98	7.79	7.72	7.86	8.10	8.02	8.09	7.97	8.10	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11
cond.	64.0	52.8	46.8	44.4	45.4	53.0	52.9	52.7	51.4	53.0	55.2	62.3	67.7	70.9	72.1	85.1	95.5	87.8	83.2	74.7	67.7	69.0	62.2	70.0	75.5	76.0	76.5	75.1	70.4	72.3	71.0	72.1	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8	73.8

LW 2

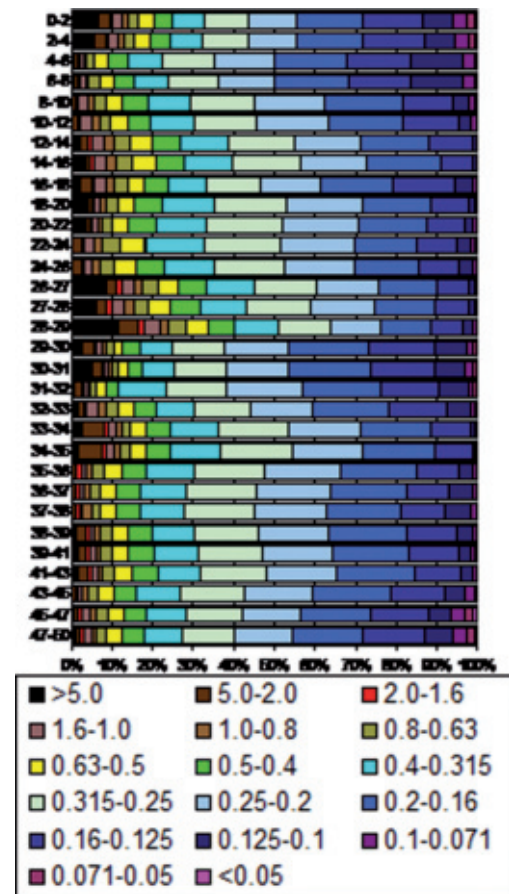
140-142	142-144	144-146	146-148	148-150	
0.02	0.02	0.02	0.23	0.01	
Mz	5.85	5.80	5.72	2.11	6.46
d	2.74	2.67	2.77	0.77	2.37
SkI	0.11	0.12	0.19	-0.12	-0.08
Kg	0.73	0.87	0.81	1.14	0.72
LOI	7.03	5.47	2.04		
CaCO3	0.72	1.76	1.40	1.84	1.77
pH	8.02	8.04	8.16	8.30	8.31
cond.	79.4	81.5	90.4	96.0	97.1

0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-27	27-28	28-29	29-30	30-31	31-32	32-33	33-34	34-35	35-36	36-37	37-38	38-39	39-41	41-43	43-45	45-47	47-50																					
0.27	0.26	0.21	0.21	0.25	0.26	0.30	0.31	0.27	0.28	0.27	0.28	0.28	0.36	0.34	0.50	0.23	0.23	0.22	0.25	0.29	0.30	0.26	0.25	0.24	0.26	0.26	0.26	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	
Mz	1.90	1.94	2.25	2.22	1.99	1.97	1.74	1.89	1.84	1.88	1.83	1.86	1.46	1.57	1.01	2.13	2.10	2.16	1.98	1.76	1.76	1.95	2.01	2.04	1.96	1.94	1.91	2.08	2.08	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	
d	1.58	1.49	0.82	0.85	0.83	0.85	0.99	1.02	1.10	1.00	0.92	0.91	0.87	1.74	1.44	2.00	1.09	1.27	0.78	0.98	1.14	1.11	0.77	0.77	0.80	0.91	0.92	0.95	0.79	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
SkI	-0.48	-0.45	-0.22	-0.25	-0.25	-0.30	-0.35	-0.38	-0.41	-0.36	-0.32	-0.30	-0.25	-0.55	-0.49	-0.58	-0.40	-0.45	-0.19	-0.33	-0.44	-0.43	-0.24	-0.20	-0.18	-0.34	-0.34	-0.36	-0.18	-0.18	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	
Kg	1.92	1.83	1.05	1.07	1.18	1.19	1.26	1.31	1.38	1.67	1.54	1.36	1.21	2.20	1.88	1.54	1.80	2.25	1.29	1.81	1.75	1.15	1.18	1.20	1.37	1.36	1.42	1.17	1.25	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	
LOI	3.59	3.05	2.45	1.75	1.52	1.94	2.52	1.24	1.02	1.57	1.53	1.66	1.46	0.29	0.31	0.21	0.19	0.35	0.20	0.34	0.34	0.39	0.42	0.40	0.42	0.39	0.74	0.70	0.97	1.01	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	
CaCO3	6.68	6.77	7.26	7.36	7.19	5.78	5.94	4.85	7.82	6.14	6.56	7.17	8.83	6.95	7.00	7.13	7.71	6.74	8.09	7.21	7.30	7.94	6.79	6.93	6.59	5.71	5.02	4.52	4.96	4.18	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22		
pH	7.7	7.8	7.7	7.7	7.6	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7			
cond.	114.1	113.0	93.4	110.1	122.2	116.0	111.9	114.0	121.9	117.0	114.7	112.3	133.1	131.0	127.5	127.6	141.3	139.6	129.3	124.4	137.8	149.3	129.6	147.3	144.2	137.0	144.2	155.7	146.5	146.7	147.0	147.0</																			

profil LW 1/ LW 1 profile

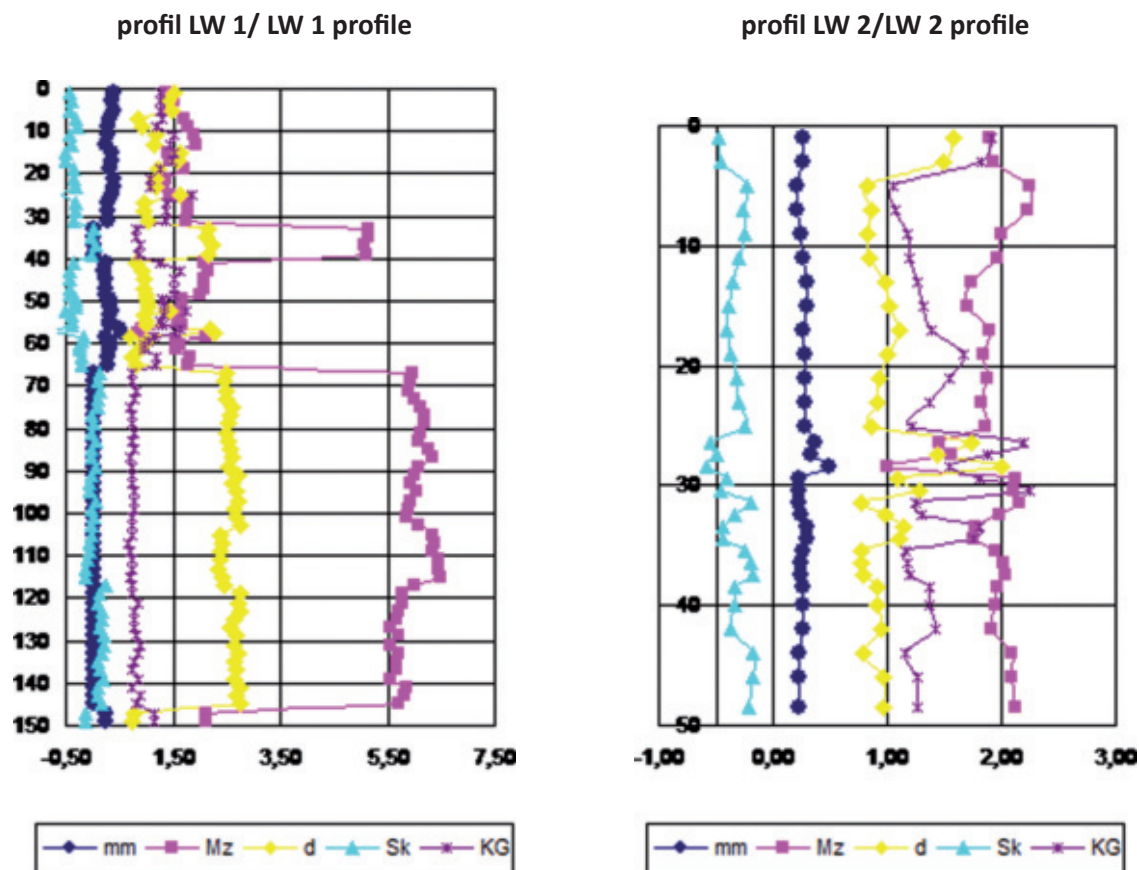


profil LW 2/LW 2 profile



Wykres 1. Udział procentowy frakcji próbek osadów ze stano-wiska w Ludwinowie.

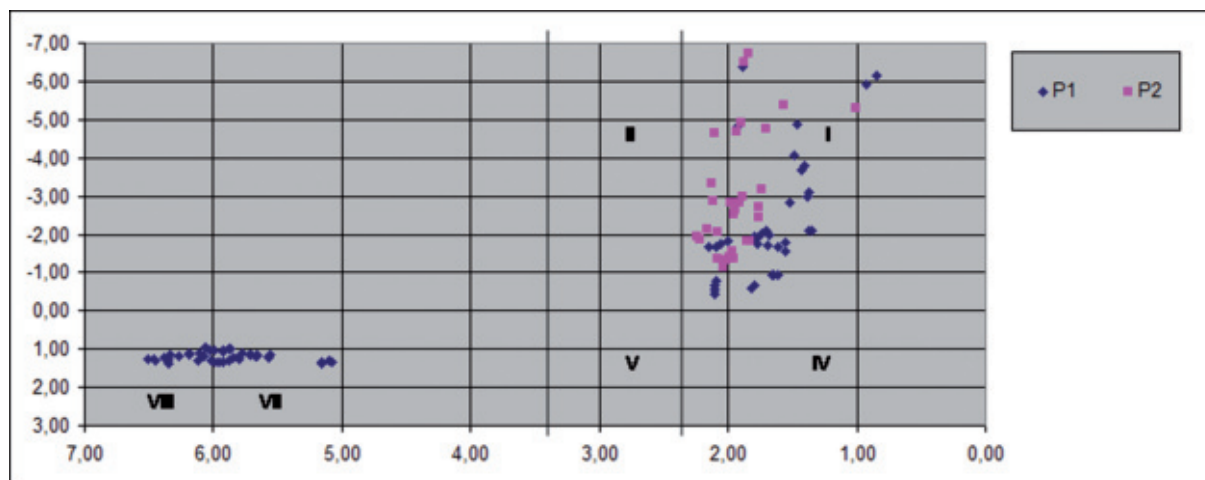
Diagram 1. Percentage of featured mineral fraction of the de-posits from Ludwinowo site.



mm – średnia średnica ziarna w mm/mean grain size in mm; Mz – średnia średnica ziarna w skali Phi/mean grain size in Phi scale; d – wskaźnik wysortowania/sorting index; SkI – wskaźnik skośności/skewness index; Kg – wskaźnik spłaszczenia rozkładu/kurtosis index.

Wykres 2. Zmienność wskaźników Folk i Warda w próbkach osadów ze stanowiska w Ludwinowie.

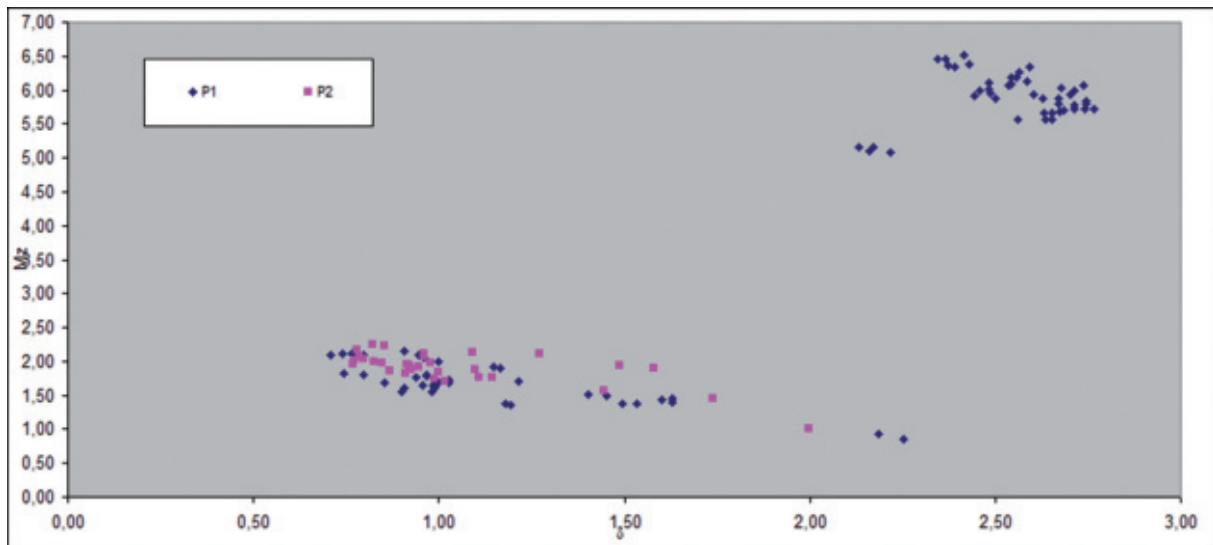
Diagram 2. Variability of the Folk and Ward coefficients in the samples of the deposits from Ludwinowo site.



Wykres 3. Rozmieszczenie wszystkich analizowanych próbek osadów ze stanowiska w Ludwinowie na diagramie C-M Pascegi i Byramjee. P1 – profil LW 1, P2 – profil LW 2.

Diagram 3. Distribution of researched samples from Ludwinowo site on C-M diagram. P1 – LW 1 profile, P2 – LW 2 profile.

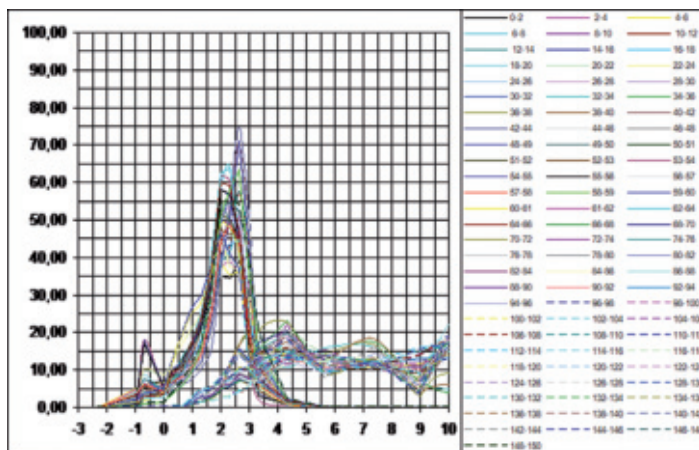




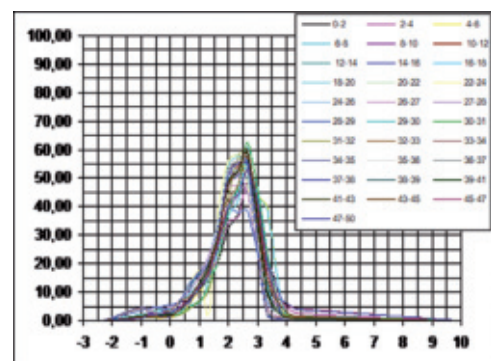
Wykres 4. Diagram zależności średniej średnicy ziarna ( $M_z$ ) do wysortowania ( $d_s$ ) w próbkach osadów ze stanowiska w Ludwinowie. P1 – profil LW 1, P2 – profil LW 2.

Diagram 4. Diagram of mean grain size ( $M_z$ ) do sorting index ( $d_s$ ) in samples of deposits from Ludwinowo site. P1 – LW 1 profile, P2 – LW 2 profile.

LW 1



LW 2



Wykres 5. Krzywa częstości próbek osadów ze stanowiska w Ludwinowie.

Diagram 5. Grain size distribution of the samples deposits from Ludwinowo site.



TERRA SIGILLATA ZE STANOWISKA 3 W LUDWINOWIE,  
POW. WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

Omawiany materiał *terra sigillata* zasadniczo obejmuje zbiory z badań w 2009 r. (około 160 fragmentów) oraz zaledwie pojedynczy fragment z badań w 2008 r. z terenu osady kultury przeworskiej. Badania na stanowisku prowadzone były przez Ireneusza Marchelaka z ramienia Fundacji Badań Archeologicznych imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego w Łodzi. Pozyskana we fragmentach ceramika pochodzi głównie z tzw. obiektów – oznaczonych numerami 7666 i 7580 (warstw cmentarzyskowych), będących *de facto* strefami skumulowanych na złożu wtórnym treści zabytkowych z redeponowanych, zniszczonych grobów ciałopalnych, a także z sąsiednich, późnośredniowiecznych obiektów 7560 i 7622 oraz z warstw kulturowych (ryc. 1).

Stan zachowania materiału zabytkowego jest zróżnicowany, część z nich jest przepalona (nierzadko zdeformowana), bądź nadpalona, część bez śladów działania termicznego. W efekcie kontaktu z wysoką temperaturą stosu pogrzebowego bądź dogasających popiołów, następował proces redukcji powodując wtórne przebarwienie polewy pokrywającej naczynia, pierwotnie w odcieniach czerwieni, na czarną, brunatną lub brązową. Silne rozkawałkowanie ceramiki, przepalenie, zatarcie dekoracji reliefowej lub jej brak stwarzają problem jej odróżnienia od innych kategorii wyrobów warsztatowych (z wyjątkiem fragmentów z reliefem).

Identyfikacja warsztatów i garncarzy naczyń *terra sigillata* opiera się głównie w oparciu o dekorację zachowaną na naczyniach reliefowych. Brane są pod uwagę cechy masy ceramicznej, polewy oraz technologii wykonania.

W analizowanym zbiorze zidentyfikowano kilkanaście naczyń reliefowych, popularnych w Barbaricum półkulistych misek typu Drag. 37. Nie udowodniono innych form reliefowych misek, np. rzadko notowanych cylindrycznych misek typu Drag. 30.

Są to następujące naczynia:

1/ Naczynie (lub dwa? naczynia) typu Drag. 37, z kręgu Cerialisa (Cerialis I, V), lub innego garncarza z grupy Ib lub grupy IIa z Rheinzabern (tabela 1).

TABELA 1

L.P.	TYP NACZ.	DEKORACJA	WARSZTAT	LOKALIZ.	NR KAT.	RYC.
1	Drag. 37?	ovolo RiFi E2?	Cerialis I, V, Comitialis I, Belsus I, Rheinzabern	XX/3/m14	F/10946/2014	ryc. 4: 12
2	Drag. 37	fryz RiFi R 34, ozdobne sztabki	z kręgu Cerialisa, z Rheinzabern	ob. 7666, XX/4/m 11, poz. – 55–60	F/11237/2014	ryc. 6: 3
3	Drag. 37	fryz FiFi R 34	Cerialis I, V, krąg Cerialisa, Comitialis I, Belsus, Mammilianus, z Rheinzabern	w-a kult., ha XVII/64	F/10448/2014	ryc. 3: 4

uwagi: możliwe jest łączenie fragmentów z naczyniem (naczyniami) z kręgu Cerialisa (grupa Ib) z Rheinzabern

## 2/ Naczynie z kręgu Comitalisa, może Comitalisa V z grupy IIa z Rheinzabern (tabela 2)

TABELA 2

L.P.	TYP NACZ.	DEKORACJA	WARSZTAT	LOKALIZ.	NR KAT.	RYC.
1	Drag. 37	biegnące zwierzę na p., perełkowa sztabka RiFi 0262 lub O263, skaczący jelen na p. RiFi T105?, podwójne kregi RiFi K16 lu K19	krag Comitalisa, Comitalis V, z Rheinzabern	ob. 7580, ha XXI/70	F/11829/2014	ryc. 6: 2

uwagi: możliwe jest łączenie z tym fragmentem innych materiałów (z repertuaru Comitalisa)

## 3/ Naczynie przypuszczalnie z warsztatu Reginusa II z grupy IIa z Rheinzabern (tabela 3).

TABELA 3

L.P.	TYP NACZ.	DEKORACJA	WARSZTAT	LOKALIZ.	NR KAT.	RYC.
1	Drag. 37	ovolo RiFi 18, rozetka RiFi O48, może elem. RiFi P116?	Reginus II, Rheinzabern	ob. 7580, XXI/70/m 5-6	F/11892/2014	ryc. 6:11
2	Drag. 37?	ovolo RiFi 18?, rozetka RiFi O48, sztabka RiFi O261	Reginus II, Rheinzabern	ob. 7580, XXI/70/m 3-4	F/11876/2014	ryc. 6:5
3	Drag.37?	rozetka RiFi O48, sztabka RiFi O261	Reginus II, też inni z grupy IIa, Rheinzabern	ob. 7580, XXI/70/m 1-2	F/11859/2014	ryc. 6:4.

uwagi: analogie do rozmieszczenia dekoracji, zob. Ludowici VI, 136: 4, 5, 8, 12, inne, wymienionych elementów używali też inni garncarze m.in. z grupy IIa (zob. w katalogu)

4/ Naczynie z warsztatu Primitivusa I z grupy IIc z Rheinzabern (tabela 4). Analogiczne wyobrażenie koziołka (Ricken-Fischer T 124) występuje w dolnej części miski Primitivusa I z Rheinzabern (zob. Ludowici VI, tabl. 187: 8), gdzie wkomponowane jest w scenę polowania z udziałem biegnących na prawo lwów (Ricken-Fischer T 15a) oraz przyczajonej lwicy skierowanej na lewo (Ricken-Fischer T 29) (tabela 4).

TABELA 4

L.P.	TYP NACZ.	DEKORACJA	WARSZTAT	LOKALIZ.	NR KAT.	RYC.
1	Drag. 37	stojący koziołek na p. RiFi T 124		ob. 7580, XXI/70/m 3-4	F/11859/2014	ryc. 6: 7

uwagi: przypuszczalnie z miski Primitivusa I z Rheinzabern, część drugiego trudna do identyfikacji

5/ Miska Januariusa II z grupy IIIa z Rheinzabern z właściwym dla tego garncarza ovolo Ricken-Fischer E 70a (tabela 5).

TABELA 5

L.P.	TYP NACZ.	DEKORACJA	WARSZTAT	LOKALIZ.	NR KAT.	RYC.
1	Drag. 37?	ovolo RiFi E 70a	Januarius II, Rheinzabern	ob. 7666, ha XX/3/ m 26	F/11085A/2014	ryc. 5: 6
2	Drag. 37?	liść RiFi P34	Januarius II, Rheinzabern	ob. 7666, ha XVI/92/m100	F/11568/2014	ryc.3: 6

obydwa w/w elementy wskazują na wyrób Januariusa II

## 6/ Miska z warsztatu spółki Juliusa II-Julianusa I z Rheinzabern (tabela 6).

TABELA 6

L.P.	TYP NACZ.	DEKORACJA	WARSZTAT	LOKALIZ.	NR KAT.	RYC.
1	Drag. 37	ovolo RiFi E23, łuk ozdobny RiFi KB 126a, podpórka RiFi O161	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ob. 7666, ha XX/3/m10	F/10901/2014	ryc. 4: 8

TABELA 6

L.P.	TYP NACZ.	DEKORACJA	WARSZTAT	LOKALIZ.	NR KAT.	RYC.
2	Drag. 37?	łuk ozdobny RiFi KB 126a, podpórka RiFi O161	Julius II-Julianus I Rheinzabern	ob. 7666, ha XX/3/m 9	F/10892/2014	ryc. 4: 7

analogia, zob. Ludowici VI, tabl. 208: 6, 10, 18 oraz tabl. 209: 2, 3 (Julius II-Julianus I)

### 7/ Kolejna miska z warsztatu Juliusa II-Julianusa I z Rheinzabern (tabela 7).

TABELA 7

L.P.	TYP NACZ.	DEKORACJA	WARSZTAT	LOKALIZ.	NR KAT.	RYC.
1	Drag. 37?	ovolo RiFi E17	Julius II-Julianus I, Rheinzabern, też inni	ob. 7666, ha XVI/92	F/11628/2014	ryc. 2: 6
2	Drag. 37	pies biegnący na l. RiFi T141b, podpórka RiFi O182, łuki wsparte na podpórkach, element dekoracyjny w łuku nieokreślony	Julius II-Julianus I, Rheinzabern, też inni	ob. 7666, strop w-wy obiektu, ha XVI/92	F/11628/2014	ryc. 3: 1
3	Drag. 37	pies biegnący na l. RiFi T141b, podpórka RiFi O182	Julius II-Julianus I, Rheinzabern, też inni	ob. 7580, ha XXI/70/m 3-4	F/11876/2014	ryc. 6: 6

uwagi: analogie, zob. Ludowici, tabl. 207: 14 (podobny układ elementów z użyciem RiFi T 141b i RiFi O182)

### 8/ Miska z warsztatu spółki Juliusa II-Julianusa I z Rheinzabern (tabela 8).

TABELA 8

L.P.	TYP NACZ.	DEKORACJA	WARSZTAT	LOKALIZ.	NR KAT.	RYC.
1	Drag. 37	podpórka RiFi O170, element dekoracyjny RiFi J169	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ob. 7666, ha XX/3	F/11745/2014	ryc. 4: 2

dekoracja odpowiada układowi z naczyń z warsztatu Juliusa II-Julianusa I, zob. Ludowici VI, tabl. 205:4, 214: 14 (tu bez łuków)

### 9/ Czwarta miska z warsztatu garncarzy Juliusa II-Julianusa I z Rheinzabern (tabela 9).

TABELA 9

L.P.	TYP NACZ.	DEKORACJA	WARSZTAT	LOKALIZ.	NR KAT.	RYC.
1	Drag. 37	podpórka FiFi O170	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ha XVI/92, w-a kultur.	F/11619/2014	ryc. 2: 2
2	Drag. 37	żeberkowy łuk RiFi KB 100	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ob. 7666, ha XVI/92, strop w-y cm.	F/11628/2014	ryc. 2: 7
	Drag. 37	żeberkowy łuk RiFi KB 100, sercowaty liść RiFi P55, liść z esowatą łodygą RiFi P85, podpórka FiFi O170	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ob. 7666, ha XVI/92, strop w-y cm.	F/11628/2014	ryc. 2:8
3	Drag. 37	żeberkowy łuk RiFi KB 100, sercowaty liść RiFi P55, liść z esowatą łodygą RiFi P85	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ob. 7666, ha XVI/92	F/11628/2014	ryc. 2: 10a
4	Drag. 37	żeberkowy łuk RiFi KB 100	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ob. 7666, ha XVI/92	F/11628/2014	ryc. 2: 10b
5	Drag. 37	sercowaty liść RiFi P55, liść z esowatą łodygą RiFi P85	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ha XX/2, w-a kultur.	F/11729/2014	ryc. 2: 10c
6	Drag. 37	żeberkowy łuk RiFi KB 100, sercowaty liść RiFi P55	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ha XX/92, w-a kultur.	F/11612/2014	ryc. 2: 10d
7	Drag. 37?	żeberkowy łuk RiFi KB 100	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ob. 7666, ha XVI/92/m 64	F/11492/2014	ryc. 3.2
8	Drag. 37?	żeberkowy łuk RiFi KB 100, drugi elem. nieokr.	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ob. 7666, ha XVI/92/m 88	F/11539/2014	ryc. 3: 3
9	Drag. 37?	sercowaty liść RiFi P55	Julius II-Julianus I, Rheinzabern	ob. 7666, ha XVI/92/m 89	F/11543/2014	ryc. 3: 5

w oparciu o wymienione fragmenty możliwa jest częściowa rekonstrukcja rysunkowa naczyń, fragmenty nr 3-6 składają się ze sobą; możliwe, że do rekonstrukcji włączać należy fragment z ovolo RiFi E 17 (zob. ryc. 1: 6); analogie zob. Ludowici VI, tabl. 205: 4, 214: 12, 14, 217: 20

10/ Miska z warsztatu Heleniusa z Pfaffenhofen, na którą składają się szczególnie silnie przepalone i zdeformowane fragmenty (tabela 10). Analogie do omawianej miski występują m.in. w zbiorach w Vin-dobonie (zob. D. Gabler 1978, ryc. 1: 8).

TABELA 10

L.P.	TYP NACZ.	DEKORACJA	WARSZTAT	LOKALIZ.	NR KAT.	RYC.
1	Drag. 37?	fragmenty wylewu	z miski Heleniusa z Pfaffenhofen	ob. 7666, XX/3/m 19	F/11011/2014	ryc. 5: 1a-b, 2,
2	Drag. 37?	owolo Gabler-Kellner 9a, sznurowe koło/łuk Kiss 6:94	Helenius, Pfaffenhofen	ob. 7666, XX/3/m 6	F/10853/2014	ryc. 4: 1
3	Drag. 37?	owolo Gabler-Kellner 9a	Helenius, Pfaffenhofen	ob. 7666, XX/3/m 7	F/10869/2014	ryc. 4: 3
4	Drag. 37?	owolo Gabler-Kellner 9a	Helenius, Pfaffenhofen	ob. 7666, XX/3/m 19	F/11011/2014	bez ryc.
5	Drag. 37?	owolo Gabler-Kellner 9a	Helenius, Pfaffenhofen	ob. 7666, XX/3/m 9	F/10892/2014	ryc.4: 4
6	Drag. 37?	owolo Gabler-Kellner 9a	Helenius, Pfaffenhofen	ob. 7666, XX/3/m 33	F/11134/2014	bez ryc.
7-8	Drag. 37	sznurowe koło Kiss 6: 94, głowa z profilu na lewo Kiss 5: 33 (składanka)	Helenius, Pfaffenhofen	ob. 7666, ha XX/3/m 8 ob. 7666, XX/3/m 19	F/10882/2014 F/11011/2014	ryc. 5: 3a-b
9	Drag. 37	sznurowe koło Kiss 6: 94, żeberkowa sztabka Kiss 4:48, Wenus z uniesioną lewą ręką Kiss 5: 10	Helenius, Pfaffenhofen	ob. 7666, ha XX/3/ m 19	F/11011/2014	ryc. 5: 4
10	Drag. 37	sznurowe koło Kiss 6: 94, żeberkowa sztabka Kiss 4:48	Helenius, Pfaffenhofen	ob. 7666, ha XX/3/m 9	F/10887/2014	bez ryc

uwagi: pośród fragmentów występują dwie składanki, poz. 1 i 7-8; mimo zniszczenia fragmentów możliwe jest zidentyfikowanie podstawowych elementów dekoracyjnych

Trzy kolejne naczynia – nie ujęte w tabelach – reprezentowane są przez pojedyncze fragmenty: 1/ z owolo zbliżonym do Ricken-Fischer E 9 z Rheinzabern(?) (ryc. 4: 9); 2/ z owolo zbliżonym do Ricken-Fischer E 38 oraz elementami dekoracyjnymi z Rheinzabern (ryc. 3: 9); 3/ z owolo zbliżonym do Ricken-Fischer E 29 z naczynia będącego naśladownictwem(?) *terra sigillata* (ryc. 6: 10). Określenie proveniencji tych wyrobów wymaga obszerniejszej analizy porównawczej.

Wykonane opracowanie materiału ceramicznego pozwala na wydzielenie co najmniej 13-14 naczyń zdobionych dekoracją reliefową, nie wykluczając ich większej liczby (tabele 1-10). Reprezentują one popularną w Barbaricum formę półkulistej miski typu Drag. 37, o czym wspomniałam wcześniej. W kulturze przeworskiej udział naczyń reliefowych (z reguły typu Drag. 37) sięga 96%, natomiast gładkich (bez zdobienia reliefowego) zaledwie 4% (L. Tyszler 2012, s. 265-267, tab. 122, wykresy). Miski z cmentarzyska w Ludwinowie wytworzone zostały w warsztatach następujących garncarzy: 1/ (jedna lub dwie?) Cerialis styl I, styl V, krąg Cerialis, lub może Comitialis styl I, Belsus styl I z Rheinzabern (grupa I b wg H. Bernharda); 2/ krąg Comitialis (może Comitialis styl V, grupa IIa) z Rheinzabern; 3/ Reginus styl II (grupa IIa) z Rheinzabern; 4/ Primitivus styl I (grupa IIc); 6-9/ Julius II-Julianus I (grupa IIIa) z Rheinzabern, 10/ Januarius II (grupa IIIa) z Rheinzabern, oraz 11/ Helenius z Pfaffenhofen (podział warsztatów garncarskich na grupy wg H. Bernharda 1981, zob. L. Tyszler 1999, cz. I, s. 37 n.). Atrybucja kilku innych fragmentów pozostaje niepewna.

Z wymienionych naczynia z kręgu Cerialisa lub Comitialis I, Belsusa I z grupy Ib (nr 1, nr 1a?) datowane są na lata około 160/170 – 180/190 (panowanie Marka Aureliusza, nawet dłużej). Naczynia z kręgu Comitialis (Comitialis V?) i Reginusa II z grupy IIa przypadają na lata około 170/180 – 210/220 (końcowy okres Antoninów i panowanie Septymiusza Sewera). W nieco późniejszym przedziale czasowym, w latach 190/210-210/220 umieszczana jest produkcja wyrobów m.in. Primitivusa z kolejnej grupy IIc z Rheinzabern, użytkowanych nadal w późniejszym okresie (panowanie Sewerów). Pięć naczyń, w tym Juliusa I-Julianusa II z grupy IIIa i Januarius z grupy IIIa z Rheinzabern datowanych jest na lata około 210/220 – 233/244, pozostających jeszcze dłużej w użytkowaniu (panowanie Sewerów i okres poseseriański) (datowanie wyrobów z Rheinzabern, zob. L. Tyszler 1999, cz. I, s. 40nn, tab. X; eadem 2012, s. 189nn.) Wreszcie jedno zidentyfikowane naczynie z warsztatu Heleniusa z Pfaffenhofen umieszczać można ogólnie w okresie pierwszej połowy III w. (datowanie zob. L. Tyszler 1999, cz. I, s. 59nn.; 2012, s. 202nn.).

Podsumowując: zidentyfikowane w obrębie reliktyw cmentarzyska w Ludwinowie naczynia *terra sigillata* wytwarzane były w okresie od około lat 160/170 (miska z kręgu Cerialisa z Rheinzabern) po lata 233/244, bądź nawet do około połowy III w. (miska Heleniusa z Pfaffenhofen) (tabele 1–10). Trzeba podkreślić, że materiał pochodzi zaledwie z części cmentarzyska, mającej odzwierciedlenie przede wszystkim w strefie większego obiektu 7666. Okres użytkowania omawianych naczyń na obszarach kultury przeworskiej, w tym na Kujawach, korelować należy głównie z fazą C1a i fazą C1b młodszego okresu rzymskiego.

## LITERATURA

- Bernhard H.**, 1981, *Zur Diskussion um die Chronologie Rheinzaberner Relieftöpfer*, Germania, t. 59, s. 79–93.
- Gabler D.**, 1978, *Die Sigillaten von Pfaffenhofen in Pannonien*, Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae, t. 30, s. 77–147.
- Gabler D., Kellner H.-J.**, 1994, *Die Bildstempel von Westerdorf II. Helenius und Onniorix*, Bayerische Vorgeschichtsblätter, t. 58, s. 185–270. (= Gabler-Kellner)
- Kiss K.**, 1948, *A westerdorfi terra sigillata gyár mesterei és kronológiája (Die Meister der Terra Sigillata-Manufaktur von Westerdorf und ihre Chronologie)*, Aert. Ser. 3, 7–9, 1946–1948, s. 216–274. (= Kiss).
- Ludowici W., Ricken H.**, 1948, *Die Bilderschüsseln der römischen Töpfer von Rheinzabern. Katalog VI meiner Ausgrabungen in Rheinzabern 1901–1914*, Speyer (= Ludowici VI).
- Ricken H., Fischer Ch.**, 1963, *Die Bilderschüsseln der römischer Töpfer von Rheinzabern. Textband mit Typenbildern zu Katalog VI der Ausgrabungen von W. Ludowici in Rheinzabern 1901–1914*, Materialien zur Römisch-Germanischen Keramik, Heft 7, Bonn.
- Tyszler L.**, 1999, *Terra sigillata na ziemiach Polski*, cz. I: Tekst, cz. II: Katalog, tablice, Acta Arch. Lodz. nr 43 i 44, Łódź.
- 2012, *Ceramika rzymska na północ od Karpat i Sudetów*, Spatium Archaeologicum, t. 4, Łódź.

## TERRA SIGILLATA FROM SITE 3 AT LUDWINOWO, DISTRICT OF WŁOCŁAWEK, PROVINCE OF KUYAVIA-POMERANIA

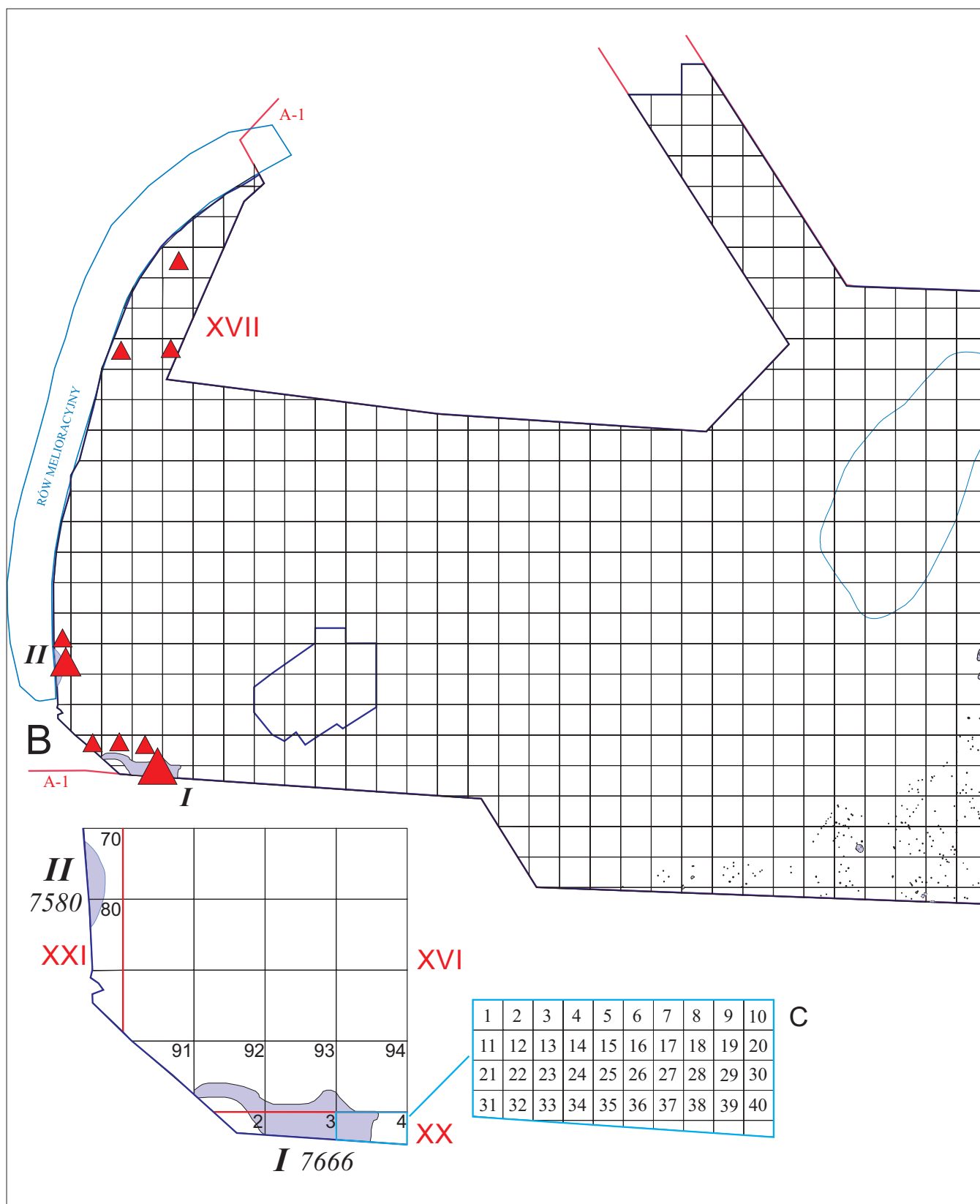
### Summary

Excavations at Ludwinowo, site 3, have yielded c.a. 160 fragments of *terra sigillata*. One fragment was found in 2008, whereas c.a. 160 fragments were obtained in 2009. The artefacts were mainly found in features 7580 and 7666 (but also in features 7560, 7622, 7625), which were zones of secondarily accumulated material from damaged cremation graves. The state of preservation of artefacts is characteristic of cremation cemeteries of the Przeworsk culture from the Roman period (the artefacts are fragmented, charred or partly burned, with glazing secondarily discoloured, and decoration faintly discernible).

The assemblage contained c.a. 13-14 (possibly more) semi-spherical bowls of Dragendorff 37 type, with relief decoration. The vessels come from the following workshops : 1/ (one or two ?) Cerialis I, V, circle of Cerialis, or possibly Comitalis I, Belsus style I from Rheinzabern (group I b, after Ber-

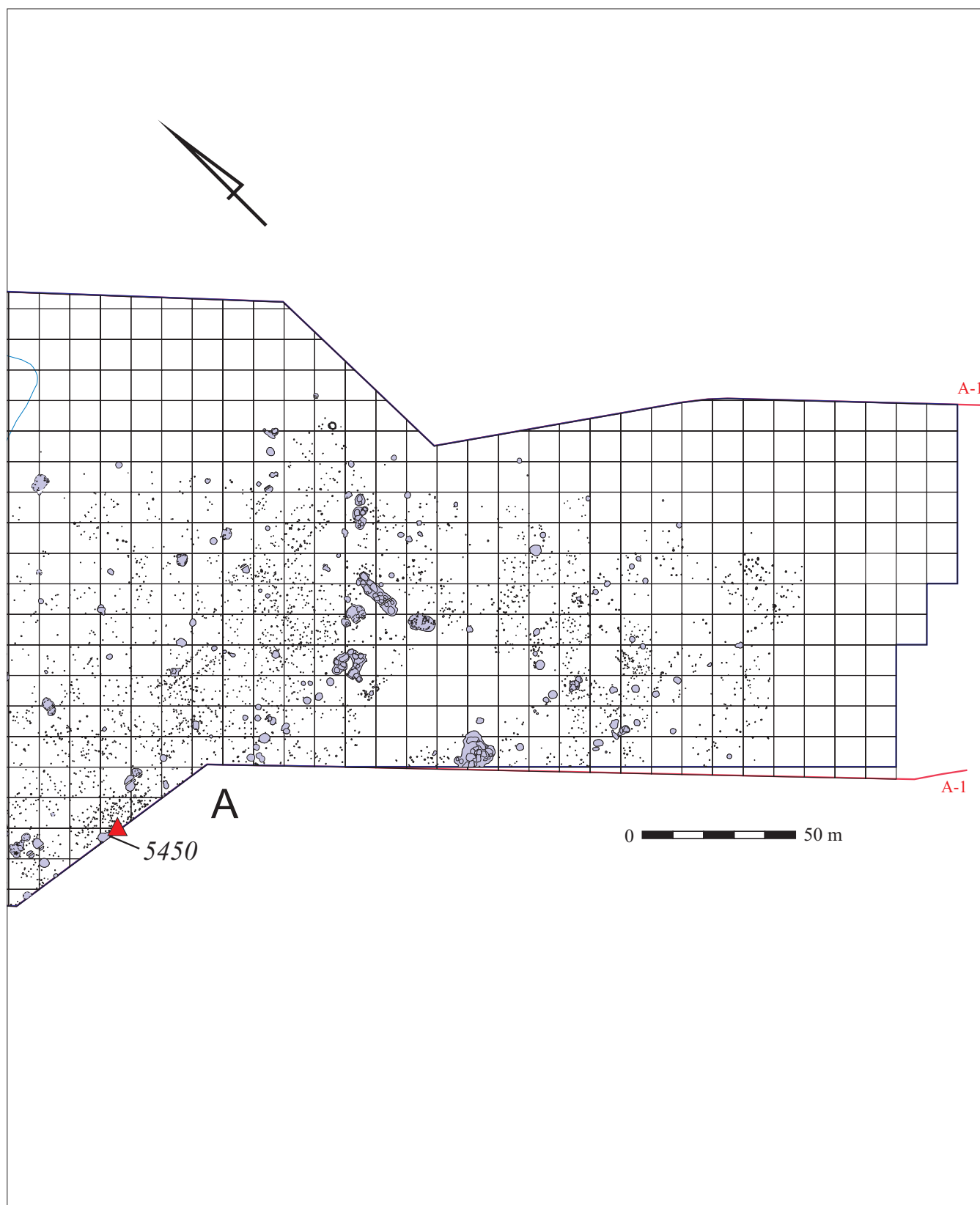
nhard), 2/ circle of Comitalis (possibly Comitalis V, group IIa) from Rheinzabern, 4/ Reginus II (group IIa) from Rheinzabern, 5/ Primitivus I (group IIc), 6-9/ Julius II-Julianus I (group IIIa) from Rheinzabern, 10/ Januarius II (group IIIa) from Rheinzabern and 11/ Helenius from Pfaffenhofen. Attribution of several other fragments has been undetermined.

*Terra sigillata* bowls unearthed at Ludwinowo were made between 160/170 AD (circle of Cerialis from Rheinzabern) and 233/244 AD, or even until the first half of the 3<sup>rd</sup> century (Helenius from Pfaffenhofen). It is worth emphasising that the artefacts come from only one part of the explored cemetery, mainly feature 7666. The time when the vessels were in use during the Przeworsk culture, also in the region of Kuyavia, mainly coincides with phases C1a and C1b of the younger Roman period.

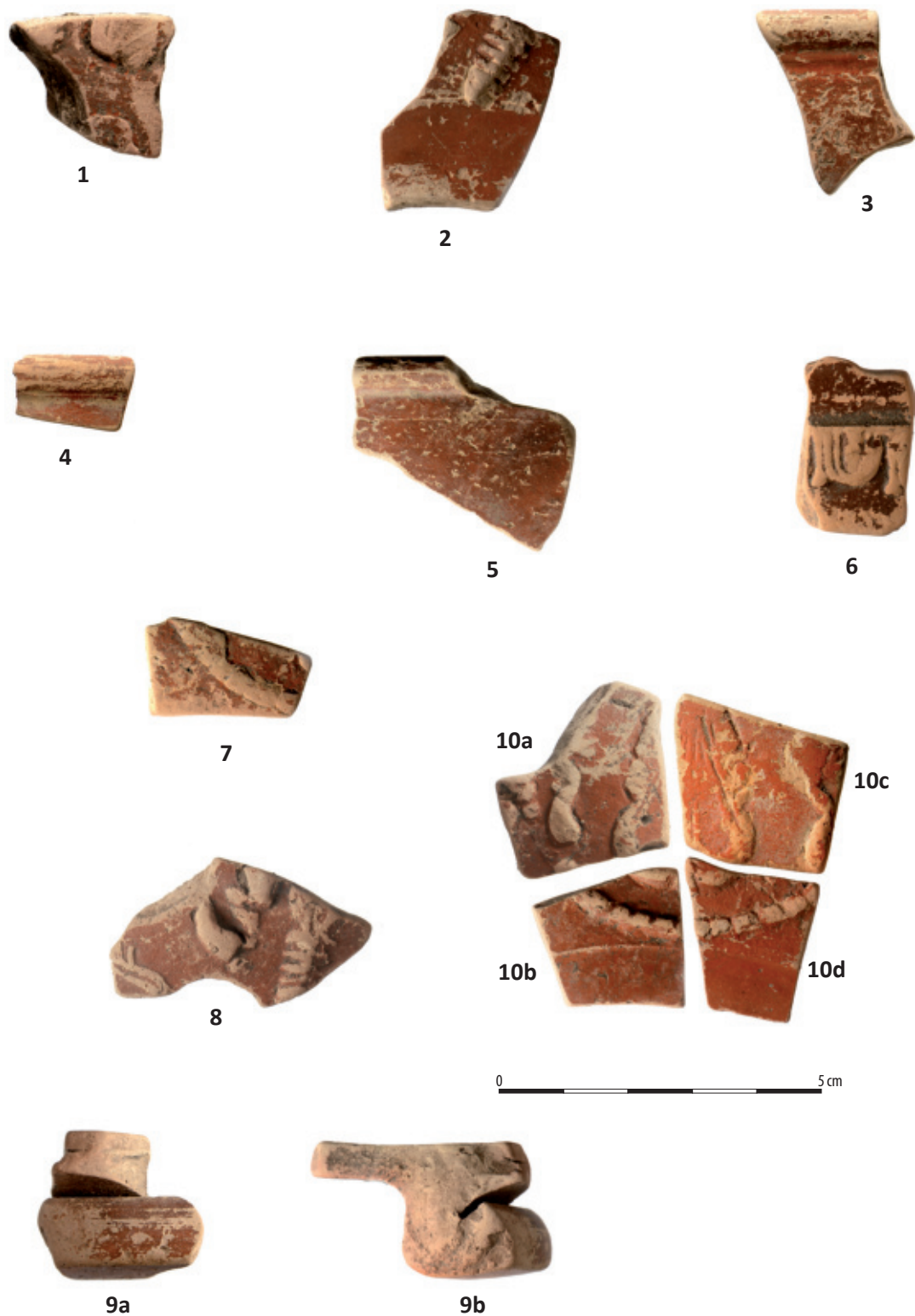


Ryc. 1. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Lokalizacja znalezisk ceramiki *terra sigillata*. A/ osada kultury przeworskiej; B/ relikty cmentarzyska kultury przeworskiej; C/ schemat eksploracyjnego podziału arów (oprac. I. Marchelak).





**Fig. 1.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Location of the pottery artefacts – *terra sigillata*. A/ settlement of the Przeworsk culture; B/remains of the Przeworsk culture cemetery; C/ scheme of are division – plan of archaeological excavations) (in the study by I. Marchelak)



**Ryc. 2.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. *Terra sigillata*. 1–2/ warstwa kulturowa, ha XVI, ar 92; 3–9/ obiekt 7666, strop, ha XVI, ar 92; 10a–b/ obiekt 7666, strop, ha XVI, ar 92; 10c/ warstwa kulturowa, ha XX, ar 2; 10d/ warstwa kulturowa, ha XVI, ar 92. Fot. W. Pohorecki, oprac. L. Tyszler.

**Fig. 2.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. *Terra sigillata*. 1–2/ cultural layer, ha XVI, are 92; 3–9/feature 7666, upper part of the archaeological layer, ha XVI, are 92; 10a–b/ feature 7666, upper part of the archaeological layer, ha XVI, are 92; 10c/ cultural layer, ha XX, are 2; 10d/ cultural layer, ha XVI, are 92. Photo by W. Pohorecki, in the study by L. Tyszler.



**Ryc. 3.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. *Terra sigillata*. 1/ obiekt 7666, strop, ha XVI, ar 92; 2/ obiekt 7666, strop, ha XVI, ar 92, metr 64 ; 3/ obiekt 7666, strop, ha XVI, ar 92, metr 88 ; 4/ warstwa kulturowa, ha XVII, ar 64 ; 5/ obiekt 7666, strop, ha XVI, ar 92, metr 89; 6/ Obiekt 7666, strop, ha XVI, ar 92, metr 100; 7/ warstwa kulturowa, ha XVI, ar 93; 8/ warstwa kulturowa, ha XVI, ar 93, metr 89; 9/ warstwa kulturowa, ha XVII, ar 34; 10/ warstwa kulturowa, ha XVII, ar 62; 11/ obiekt 5450, ha IX, ar 25. Fot. W. Pohorecki, oprac. L. Tyszler.

**Fig. 3.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. *Terra sigillata*. 1/ feature 7666, upper part of the archaeological layer, ha XVI, are 92; 2/ feature 7666, upper part of the archaeological layer, ha XVI, are 92, meter 64 ; 3/ feature 7666, upper part of the archaeological layer, ha XVI, are 92, meter 88; 4/ cultural layer, ha XVII, are 64 ; 5/ feature 7666, upper part of the archaeological layer, ha XVI, are 92, meter 89; 6/ Feature 7666, upper part of the archaeological layer, ha XVI, are 92, meter 100; 7/ cultural layer, ha XVI, are 93; 8/ cultural layer, ha XVI, are 93, meter 89; 9/ cultural layer, ha XVII, are 34; 10/ cultural layer, ha XVII, are 62; 11/ feature 5450, ha IX, are 25. Photo by W. Pohorecki, in the study by L. Tyszler.



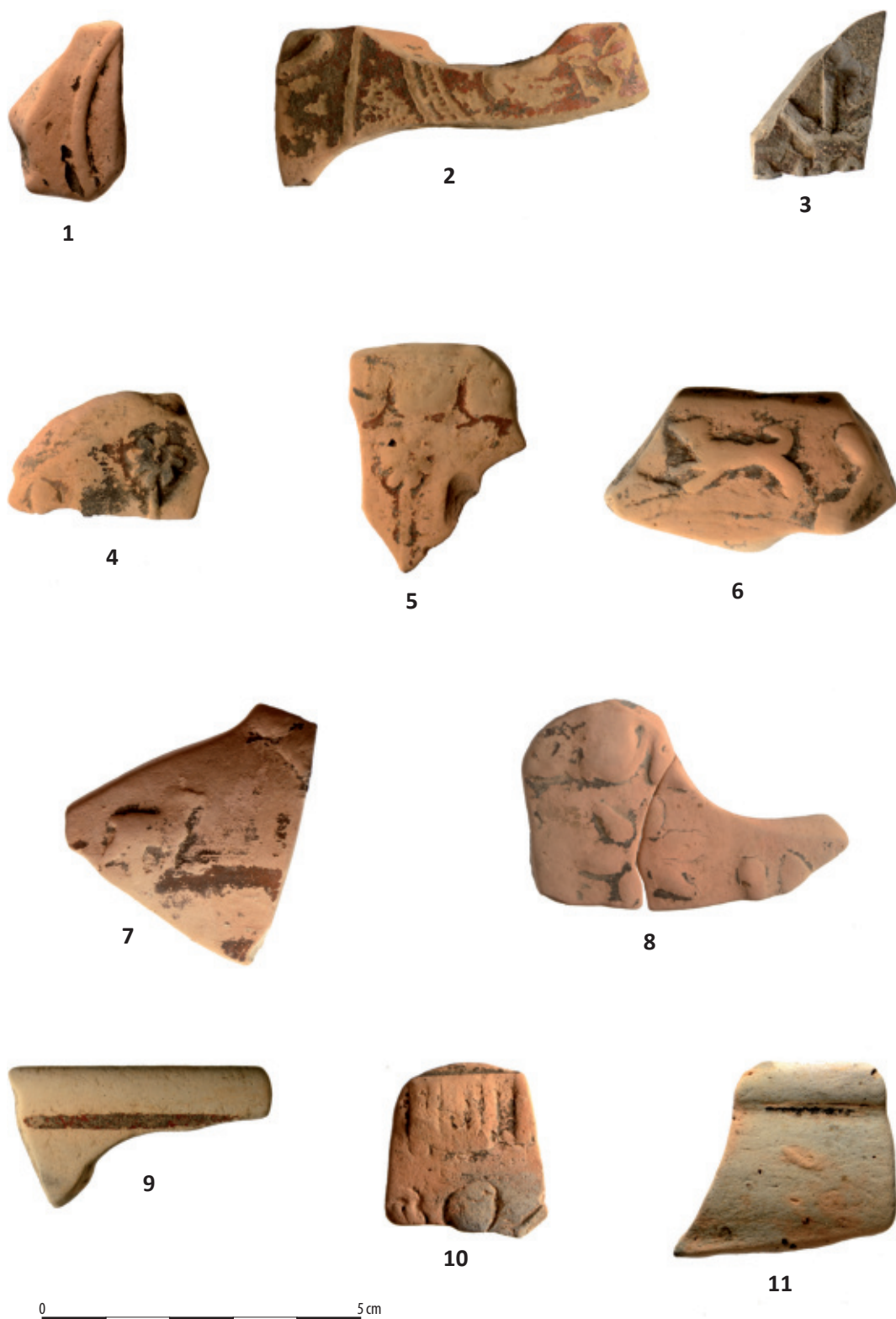
Ryc. 4. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. *Terra sigillata*. 1/ obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 6; 2/ obiekt 7666, ha XX, ar 3 ; 3/ obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 7; 4/ obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 9; 5-6/ obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 9; 7/ obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 9; 8-10/ obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 10; 11/ obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 16 ; 12/ obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 14 . Fot. W. Pohorecki, oprac. L. Tyszler

Fig. 4. Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. *Terra sigillata*. 1/ feature 7666, ha XX, are 3, meter 6; 2/ feature 7666, ha XX, are 3 ; 3/ feature 7666, ha XX, are 3, meter 7; 4/ feature 7666, ha XX, are 3, meter 9; 5-6/ feature 7666, ha XX, are 3, meter 9; 7/ feature 7666, ha XX, are 3, meter 9; 8-10/ feature 7666, ha XX, are 3, meter 10; 11/ feature 7666, ha XX, are 3, meter 16 ; 12/ feature 7666, ha XX, are 3, meter 14 . Photo by W. Pohorecki, in the study by L. Tyszler.



Ryc. 5. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. *Terra sigillata*. 1ab, 2/ Obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 19; 3a/ Obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 8; 3b/ Obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 19; 4-5/ Obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 19; 6/ Obiekt 7666, ha XX, ar 3, metr 26; 7/ Obiekt 7666, ha XX, ar 4, metr 1; 8/ Obiekt 7666, ha XX, ar 4, metr 3; 9-10/ Obiekt 7622, ha XX, ar 3, złożo wtórne. Fot. W. Pohorecki, oprac. L. Tyszler.

Fig. 5. Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. *Terra sigillata*. 1ab, 2/ Feature 7666, ha XX, are 3, meter 19; 3a/ Feature 7666, ha XX, are 3, meter 8; 3b/ Feature 7666, ha XX, are 3, meter 19; 4-5/ Feature 7666, ha XX, are 3, meter 19; 6/ Feature 7666, ha XX, are 3, meter 26; 7/ Feature 7666, ha XX, are 4, meter 1; 8/ Feature 7666, ha XX, are 4, meter 3; 9-10/ Feature 7622, ha XX, are 3, secondary deposit. Photo by W. Pohorecki, in the study by L. Tyszler.



**Ryc. 6.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. *Terra sigillata*. 1/ Obiekt 7560, ha XXI, ary 70/60, złoże wtórne; 2/ Obiekt 7580, ha XXI, ar 70; 3/ Obiekt 7666, ha XX, ar 4, metr 11; 4/ Obiekt 7580, ha XXI, ar 70, metry 1-2; 5-7/ Obiekt 7580, ha XXI, ar 70, metry 3-4; 8a-b, 10-11/ Obiekt 7580, ha XXI, ar 70, metry 5-6; 9/ Obiekt 7580, w-a cm., ha XXI, ar 80, metry 1-4. Fot. W. Pohorecki, oprac. L. Tyszler

**Fig. 6.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. *Terra sigillata*. 1/ Feature 7560, ha XXI, are 70/60, secondary deposit; 2/ Feature 7580, ha XXI, are 70; 3/ Feature 7666, ha XX, are 4, meter 11; 4/ Feature 7580, ha XXI, are 70, meters 1-2; 5-7/ Feature 7580, ha XXI, are 70, meters 3-4; 8a-b, 10-11/ Feature 7580, ha XXI, are 70, meters 5-6; 9/ Feature 7580, layer - cm., ha XXI, are 80, meters 1-4. Photo by W. Pohorecki, in the study by L. Tyszler.

KATALOG LUDWINOWO, STAN. 3 POW. WŁOCŁAWEK,  
WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

**Obiekt 5450**

Ha IX, ar 24, obiekt 5450, poziom -70-80 (nr kat. F/9485/2014); 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment dna z krążkiem stopki, z jasnoczerwoną polewą, miejscami startą, wym. ok. 6,2×2,0 cm, wysokość ok. 1,8 cm, krążek o średnicy ok. 8,0 cm, wysokość 0,9 cm; Rheinzabern (?). Ryc. 3: 11.

**Ha XVI, AR 91**

Ha XVI, ar 91, warstwa kulturowa, poziom -60-70 cm (nr kat. F/10802/2014); 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment z częściowo zachowaną ciemnoczerwoną polewą, o zniszczonej powierzchni, wym. ok. 3,8×1,7 cm; nieokreślony.

**Ha XVI, AR 92**

Ha XVI, ar 92, warstwa kulturowa, poziom -50-60 cm (nr kat. F/11619/2014), 3 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment z zachowaną częściowo polewą, wym. ok. 2,3×2,0 cm; owoło (?) nieokreślone, fragmenty dekoracji nieczytelne, nieokreślone. Ryc. 2: 1.
2. Fragment z obustronnie zachowaną ciemnoczerwoną polewą, wym. 3,0×2,0 cm; Drag. 37, podpórka Ricken-Fischer O 170 (w dolnej części dekoracyjnego pasa miski), Januarius II, Julius II – Julianus I, Victorinus II, Rheinzabern. Ryc. 2: 2.
3. Fragment przydenny ze śladem po oderwanym krążku stopki, zachowana polewa, od wewnątrz lekko przebarwiona na kolor czerwono-brązowy; Drag. 37 (?), z naczynia wyżej wymienionego.

Ha XVI, ar 92, warstwa kulturowa, poziom -60-70 cm, strop warstwy cmentarzyskowej obiekt 7666, (nr kat. F/11628/2014), 12 fragmentów *terra sigillata*.

- 1–5. Pięć fragmentów wylewów z jednego naczynia, z obustronnie zachowaną ciemnoczerwono-brązową polewą, lekko wtórnie przebarwioną, wym. 4,8×3,0, 3,4×1,8, 2,5×1,5, 3,9×1,5, 1,8×1,0 cm; Drag. 37, Rheinzabern (z naczynia Juliusa II – Julianusa I). Ryc. 2: 3 – 5.
6. Fragment z obustronnie zachowaną ciemnoczerwono-brązową polewą, lekko wtórnie przebarwioną; Drag. 37 (?), wym. 2,5×1,5 cm; owoło Ricken-Fischer E 17, Julius II-Julianus I, Victorinus II, Respectinus II, inni. Ryc. 2: 6.
7. Fragment z zachowaną ciemnoczerwono-brązową polewą, lekko wtórnie przebarwioną, wym. 2,5×1,5 cm; Drag. 37 (?), żeberkowy łuk Ricken-Fischer KB 100 (częściowo zatarty), Julius II – Julianus I, Victorinus II, wyroby z owoło E 48, Respectinus II, Rheinzabern. Ryc. 2: 7.
8. Fragment z zachowaną ciemnoczerwono-brązową polewą, lekko wtórnie przebarwioną, wym. 2,7×2,5 cm; Drag. 37 (?), liść z esowatą łodygą Ricken-Fischer P 85, żeberkowy łuk Ricken-Fischer KB 100 (słabo czytelny), podpórka Ricken-Fischer O 170, sercowaty liść Ricken-Fischer P 55; Julius II – Julianus I, Rheinzabern. Ryc. 2: 8.
- 9–10. Dwa fragmenty (sklejone) z zachowaną ciemnoczerwono-brązową polewą (j.w.), 4,8×2,3 cm; Drag. 37, liść z esowatą łodygą Ricken-Fischer P 85, sercowaty liść Ricken-Fischer P 55, wiszący żeberkowy łuk Ricken-Fischer KB 100; Julius II – Julianus I, Rheinzabern. Ryc. 2: 10a-b.
11. Fragment dna i krążka stopki, wysokość krążka ok. 1,0–0,9 cm, polewa ciemnoczerwono-brązowa, pierwotnie ciemnoczerwoną, wym. ok. 3,2×1,0 cm, wys. 1,8 cm; Drag. 37 (?), Rheinzabern (z naczynia Juliusa II – Julianusa II, numery 1–11). Ryc. 2: 9.
12. Fragment ze śladami polewy ciemnobrązowej, wtórnie przebarwionej, ze śladami nadpalenia, wym. ok. 5,0×2,5 cm, podpórka Ricken-Fischer O 182, biegnący pies na lewo Ricken-Fischer T 141b, może podpórka Ricken-Fischer O 179 (?) lub inny element Ricken-Fischer O 104, Julius II – Julianus I, Rheinzabern. Ryc. 2: 1.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – Ha XVI, ar 92, metr 64, poziom -70-75 cm (nr kat. F/11492/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment z ciemnoczerwono-brązową polewą, częściowo wtórnice przebarwioną, wym. 2,0×1,8 cm; Drag. 37 (?), żeberkowy łuk Ricken-Fischer KB 100; Julius II – Julianus I, wyroby z ovoło E 48, Respectinus II, Rheinzabern. Ryc. 3: 2.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – Ha XVI, ar 92, metr 88, poziom -70-75 cm (nr kat. F/11539/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment z wtórnice przebarwioną polewą ciemnobrązową, wym. 2,0×1,8 cm; może żeberkowy łuk Ricken-Fischer KB 100 (?), drugi elem. nieczyt.; z naczynia Juliusa II – Julianusa I (?) Rheinzabern. Ryc. 3: 3.
2. Fragment z ciemnoczerwoną polewą, częściowo startą, wym. 2,5×1,2 cm; Rheinzabern.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – Ha XVI, ar 92, metr 89, poziom -70-75 cm (nr kat. F/11543/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment z częściowo zachowaną ciemnoczerwoną polewą, wym. 2,0×1,6 cm; sercowaty liść z dekoracyjną obwódką Ricken-Fischer P 55; Januarius II, Julius II – Julianus I, Victorinus II, Respectinus II, Rheinzabern. Ryc. 3: 5.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – Ha XVI, ar 92, metr 98, poziom -75-80 cm (nr kat. F/11552/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment z ciemnoczerwoną polewą, o zniszczonej powierzchni zewnętrznej, wym. 2,0×2,0 cm; Rheinzabern.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – Ha XVI, ar 92, metr 100, poziom -75-80 cm (nr kat. F/11568/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment bez polewy, niezachowana, wym. 1,7×1,3 cm; spiczasty liść Ricken-Fischer P 34, Januarius II, Rheinzabern. Ryc. 3: 6.

#### HA XVI, AR 93

Ha XVI, ar 93, warstwa kulturowa, poziom -40-50 cm (nr kat. F/11681/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment z nikłymi śladami polewy, wtórnice przebarwiony (jasnoszary), wymiary 2,5×1,3 cm; żeberkowy łuk (?), drugi element nieczytelny; Rheinzabern (?). Ryc. 3: 7.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XVI, ar 93, metr 89, poziom -60-65 (nr kat. F/11372/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment częściowo przepalony, bez śladów zachowanej polewy, wym. 2,5×2,5 cm; ovoło (?), ozdobna sztabka Kiss 4: 8; żeberkowe koło Kiss 6:94 (?); Rheinzabern (?). Ryc. 3: 8.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – Ha XVI, ar 93, metr 94, poziom -60-65 (nr kat. F/11398/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment z zachowaną od wewnątrz ciemnoczerwoną polewą, wym. 2,0×1,8 cm; nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – Ha XVI, ar 93, metr 100, poziom -50-55 (nr kat. F/11432/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment ze śladami polewy, wym. 2,0×1,2 cm; nieokreślony.

#### HA XVI, ARY 93, 94 i HA XX, ARY 3, 4

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XVI, ar 93, metry 71–100 i ha XX, ar 3, metry 1–40, poziom około -60, z podczyszczania (nr kat. F/11465/2014), 3 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment z zachowaną ciemnoczerwoną polewą, nieprzepalony, wym. 1,2×1,0 cm; ovoło zachowane fragmentarycznie, nieczytelne; nieokreślony.
2. Fragment przepalony, odkształcony, wym. 2,0×1,8 cm, ornament nieczytelny – ozdobna sztabka (?), inne; nieokreślony, Rheinzabern (?).
3. Fragment przepalony, powierzchnia zewnętrzna zniszczona, wym. 2,0×1,3 cm; nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XVI, ar 93/94 i ha XX, ary 3/4, znaleziska luźne z hałdy (nr kat. F/11592/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment z nikłymi śladami polewy, wym. 2,5×1,8 cm; Drag. 33 (?), Rheinzabern (?).



2. Fragment ze śladami przebarwionej polewy, wym. 1,2×1,0 cm; ornament nieczytelny – sztabka, łuk, koło (?); warsztat nieokreślony, może Rheinzabern (?).

#### Ha XVII, ARY 34, 62, 64

Ha XVII, ar 34, warstwa kulturowa, poziom -20-40 cm (nr kat. F/10430/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment przepalony, ślady polewy, wymiary 5,0×3,8 cm; owolo zbliżone do Ricken-Fischer E 38 (tu szer. 1,1–1,2 cm), żeberkowa sztabka zbliżona do Ricken-Fischer O 255, dwie nieokreślone postacie(?); Drag. 37, Rheinzabern, warsztat Cerialisów(?). Ryc. 3: 9.

Ha XVII, ar 62, warstwa kulturowa, poziom -40-60 cm, (nr kat. F/10658/2014).

1. Fragment wylewu z zaokrągloną krawędzią, ze śladowo zachowaną czerwonawo-brązową (wtórnie przebarwioną) polewą, z przebarwionej (?) szaro-żółtawej gliny, o miękkiej strukturze (łatwo ścieralnej), wymiary 4,5×3,2 cm; Drag. 37, warsztat nieokreślony. Ryc. 3:10.

Ha XVII, ar 64, warstwa kulturowa, poziom 0-20 cm (nr kat. F/10448/2014).

1. Fragment silnie przepalony i zdeformowany, z nikłymi śladami polewy po stronie wewnętrznej, o wymiarach 4,0×2,5 cm; Drag. 37, fryz z podwójnych liści Ricken-Fischer R 34 (zmniejszone wymiary dekoracji z powodu przepalenia ceramiki), Cerialis I i V, krąg Cerialisa, Comitialis I, Belsus I, Mammilianus, Rheinzabern. Ryc. 3: 4.

#### HA XX, AR 2

Ha XX, ar 2, warstwa kulturowa, poziom -0-20 cm (nr kat. F/11720/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment z resztkami czerwonej polewy, 2,5×1,4 cm; nieokreślony.

Ha XX, ar 2, warstwa kulturowa, poziom -70-90 cm (nr kat. F/11729/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment nieprzepalony, z zachowaną oryginalną ciemnoczerwoną polewą, wym. 2,5×2,2 cm; Drag. 37 (?), liść z esowatą łodygą Ricken-Fischer P 85, sercowaty liść Ricken-Fischer P 85; Julius II – Julianus I, Victorinus II, wyroby z owolo E 48, Respectinus II, Rheinzabern. Ryc. 2: 10c.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – Ha XX, ar 2, metr 20, poziom -65-70 (nr kat. F/11582/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment z pozostałościami ciemnoczerwonej polewy, wym. 2,5×1,5 cm; Drag. 37 (?), ornament nieczytelny; Rheinzabern (?).
2. Fragment przepalony, pozostałości polewy po stronie wewnętrznej, wym. 2,0×1,5 cm; nieokreślony.

#### HA XX, AR 3

Ha XX, ar 3, warstwa kulturowa, poziom -40-50 cm (nr kat. F/11745/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment z zachowaną polewą, wtórnie przebarwioną na kolor ciemnobrązowy, wym. 3,5×3,2 cm; Drag. 37, podpórki Ricken-Fischer O 170, element dekoracyjny Ricken-Fischer O 169 (w dolnej części dekoracyjnego pasa miski), Januarius II, Julius II – Julianus I, Victorinus II, Rheinzabern. Ryc. 4. 2.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 6, poziom -50-55 cm (nr kat. F/10853/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment całkowicie przepalony, częściowo spumeksowany, 3,0–1,8 cm; Drag. 37 (?), owolo Gabler-Kellner E 9a, sznurowe koło Kiss 6: 94, Helenius, Pfaffenhofen. Ryc. 4: 1.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 7, poziom -60-65 cm (nr kat. F/10869/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment przepalony, po wewnętrznej stronie przyklejona przetopiona masa szklana, wym. 1,6×1,2 cm; Drag. 37 (?), owolo Gabler-Kellner E 9a (?), Helenius, Pfaffenhofen. Ryc. 4: 3.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 8, poziom -60-65 cm (nr kat. F/10882/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment silnie przepalony, polewa niezachowana, wym. 3,4×3,7×2,6 cm; Drag. 37 (?), sznurowe koło Kiss 6: 94, wewnątrz głowa z profilu Kiss 5: 33, Helenius, Pfaffenhofen. Ryc. 5: 3ab

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 9, poziom -50-55 cm (nr kat. F/10887/2014), 2 fragmenty ceramiki *terra sigillata*.

1. Fragment nieprzepalony, o miałkiej strukturze gliny, polewa nie zachowana, wym. 3,2×2,5 cm, 2,5×1,6–1,0 cm; Drag. 37 (?), fragment sznurowego koła Kiss 6: 94, ozdobna sztabka Kiss 4: 48 (?), Helenium, Pfaffenhofen. Ryc. 4: 5.
2. Fragment nieprzepalony, bez polewy, o lekko szorstkiej strukturze gliny; Drag. 37(?), gładkie koło z nieokreślonym elementem wewnątrz, nieokreślony element rozdzielający medaliony, warsztat nieokreślony. Ryc. 4: 6.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 9, poziom -55-60 cm (nr kat. F/10892/2014), 3 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment przepalony, polewa niezachowana, ze starannie wykonanego naczynia, wym. 2,0×1,5–0,7 cm; Drag. 37(?), łuk o splocie warkocza Ricken-Fischer KB 126a, podpórka Ricken-Fischer O 161, Rheinzabern, Julius II-Julianus I. Ryc. 4: 7.
2. Fragment przepalony, po stronie wewnętrznej z pozostałościami wtórnie przebarwionej polewy, na powierzchni zewnętrznej przyklejone resztki stopionego szkła (?), wym. 2,8×2,5 cm; Drag. 37(?), słabo widoczne owolo Gabler-Kellner E 9a(?), może łuk sznurowy Kiss 6: 94(?) lub inny, Helenium(?), Pfaffenhofen(?). Ryc. 4: 4.
3. Fragment dna z częścią oderwanego krążka stopki, nie przepalony, z niewielkim śladem działania termicznego, pozostałości wtórnie przebarwionej polewy o barwie brunatno-czarnej, wym. 2,6×1,7 cm; Drag. 37(?), nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 10, poziom -50-55 cm (nr kat. F/10901/2014), 4 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment wylewu z obustronnie zachowaną ciemnoczerwoną polewą, wysokość gładkiego pasa wylewu (łącznie z wylewem) około 3,5 cm, z naczynia starannie wykonanego, zauważalna usterka polegająca na częściowym zagładzeniu górnej partii pasa owolo podczas formowania wylewu, z dobrze wypalonego naczynia, wymiary 5,2×4,0 cm; Drag. 37, owolo zbliżone do Ricken-Fischer E 9, Rheinzabern, może warsztat Marcellusa(?). Ryc. 4: 9.
2. Fragment brzuśca, polewa niezachowana, ze śladami działania termicznego, barwy jasnoszarej, wym. 3,8×2,4 cm; Drag. 37 (?), owolo Ricken-Fischer 23, łuk o splocie warkocza Ricken-Fischer KB 126a, podpórka Ricken-Fischer O 161, Rheinzabern, Julius II-Julianus I. Ryc. 4: 8.
3. Fragment brzuśca, obustronnie częściowo zachowana polewa, wtórnie przebarwiona, czarna, wym. 3,0×0,9 cm; Drag. 37(?), owolo nieokreślone (słabo czytelne, zachowane fragmentarycznie), Rheinzabern(?). Ryc. 4: 10.
4. Fragment z częściowo zachowaną brunatną, wtórnie przebarwioną, polewą, o wymiarach 2,5×1,2 cm; nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 12, poziom -60-65 cm (nr kat. F/10927/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

1. Dwa fragmenty z obustronnie zachowaną polewą barwy ciemnoczerwonej, częściowo startą, ze starannie wykonanego naczynia, wykonanego z dobrze wyszlamowanej gliny, wym. 1,1×1,0 cm, 2,0×0,5 cm; nieokreślone.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 14, poziom -60-65 cm (nr kat. F/10946/2014), 4 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment ze śladami działania termicznego, z częściowo zachowaną polewą, wtórnie przebarwioną na kolor czarny, z cienkościennego naczynia, wym. 1,7×1,2 cm; Drag. 37(?), owolo zachowane fragmentarycznie, może Ricken-Fischer E 2(?), Rheinzabern, może Cerialis I, V, Comitialis I, Bel-sus I(?). Ryc. 4: 12.
2. Fragment silnie przepalony, polewa niezachowana, wym. 3,2×3,0 cm; nieokreślony.
- 3–4. Dwa fragmenty lekko nadpalone, polewa niezachowana, do jednego z nich przywiera stopiona masa szklana, wym. 3,0×2,8–2,0 cm, 3,0×2,2 cm; nieokreślone.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 15, poziom -60-65 cm (nr kat. F/10956/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

- 1–2. Dwa fragmenty przepalone, wym. 2,0×0,8 cm, 1,5×1,3 cm; nieokreślone.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 16, poziom -55-60 cm (nr kat. F/10966/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment wylewu przepalonego, ze śladowo zachowaną polewą po stronie wewnętrznej, ze starannie wykonanego naczynia, wym. 2,4×1,4 cm; Drag. 37 (?), nieokreślony, Ryc. 4: 11.
2. Fragment silnie przepalony i zdeformowany, 2,4×1,9 cm; warsztat nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 17, poziom -55-60 cm (nr kat. F/10981/2014), 3 fragmenty *terra sigillata*.

- 1–3. Trzy fragmenty z czarną polewą, wtórnie przebarwioną pod wpływem działania termicznego, wym. 3,5×2,0, 2,0×1,7, 1,2×0,9 cm; nieokreślone.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 18, poziom -50-55 cm (nr kat. F/10996/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment wylewu ze starannie wykonanego naczynia, z zachowaną częściowo polewą ciemnoczerwoną, 1,8×1,0 cm; przypuszczalnie z miski Januariusia II, Rheinzabern.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 18, poziom -55-60 cm (nr kat. F/11002/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

- 1–4. Cztery niecharakterystyczne fragmenty z niezdobionych części naczyń, polewa niezachowana, wym. 5,5×2,5 cm, 1,7×1,0 cm, 1,5×1,0 cm, 2,0×1,3 cm.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 19, poziom -55-60 cm (nr kat. F/11011/2014), 10 fragmentów *terra sigillata*.

- 1–3. Trzy fragmenty wylewu, silnie przepalone i zdeformowane, pozostałości przebarwionej polewy, wym. 3,0×3,0 cm, 3,0×2,5–1,5 cm, 3,5×1,5 cm, z jednego naczynia, przypuszczalnie z naczynia Heleniusa z Pfaffenhofen. Ryc. 5: 1a-b, 2.
4. Fragment silnie przepalony, polewa niezachowana, od strony wewnętrznej przywiera stopiona masa szklana, wym. 5,0×2,5 cm; Drag. 37(?), sznurowe koło Kiss 6: 94, wewnątrz głowa na lewo Kiss 5: 33, Helenius, Pfaffenhofen. Ryc. 5: 3ab.
5. Fragment silnie przepalony, ornament zdeformowany, polewa niezachowana, wym. 3,7×3,5 cm; Drag. 37(?), sznurowe koło Kiss 6: 94. postać Wenus z uniesioną lewą ręką Kiss 5: 10, ozdobne sztabki Kiss 4: 48, Helenius, Pfaffenhofen. Ryc. 5: 4.
6. Fragment silnie przepalony, z resztkami stopionej masy szklanej, silnie zniszczony, wym. 3,5×3,5 cm; Drag. 37(?), sznurowe koło Kiss 6: 94, wewnątrz głowa(?) na lewo Kiss 5: 33, ozdobne sztabki Kiss 4: 48, Helenius, Pfaffenhofen. Ryc. 5: 5.
- 7–8. Dwa silnie przepalone fragmenty, zdeformowane, na jednym zielonkawie stopione szkło, wym. 2,0×1,2 cm, 2,0×0,7 cm, nieokreślone.
9. Fragment z częściowo zachowaną, przebarwioną polewą, wym. 1,8×1,0 cm; gładkie koło lub łuk, wewnątrz nieokreślony element, Rheinzabern(?).
10. Fragment nie przepalony, polewa starta, wym. 1,5×0,9 cm; Drag. 37(?), owolo Gabler-Kelner E 9a, Helenius, Rheinzabern.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 19, poziom -60-65 cm (nr kat. F/11021/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment bez polewy (niezachowanej), o miążkiej strukturze, lekko nadpalony, wym. 2,0×0,8 cm; owolo Gabler-Kellner E 9a, sztabka dekoracyjna(?), przypuszczalnie Helenius z Pfaffenhofen(?).

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 22, poziom -55-60 cm (nr kat. F/11046/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

- 1–2. Fragment wylewu i fragment brzuśca ze śladami działania termicznego, z częściowo zachowaną czerwono-brązową polewą, ze starannie wykonanego naczynia, wym. 1,4×1,2 cm, 1,5×1,3 cm; warsztat nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 23, poziom -60-65 cm (nr kat. F/11060/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment bez polewy (niezachowanej), o miążkiej strukturze, wym. 2,0×1,6 cm; element dekoracyjny nieczytelny, sztabka(?), rozetka(?), warsztat nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – XX, ar 3, metr 26, poziom -55-60 cm (nr kat. F/11080/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

1–2. Dwa fragmenty, przepalony, polewa niezachowana, wym. 2,5×2,2 cm, 2,2×1,3 cm; nieokreślone  
Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 26, poziom -60-65 cm (nr kat. F/11085A/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment 1,8×1,2 cm z pozostałościami wtórnie przebarwionej, brunatnej polewy, nieprzepalony; Drag. 37(?), ovoło Ricken-Fischer 70a podkreślone podwójną sztabką Ricken-Fischer O 246 (słabo widoczną), Januarius II, Rheinzabern. Ryc. 5: 6.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 27, poziom -50-55 cm (nr kat. F/11088/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment przepalony, wym. 2,5×0,5 cm; nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 28, poziom -60-65 cm (nr kat. F/11108/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment ze śladami działania termicznego, o miążkiej strukturze gliny, ze zniszczoną powierzchnią zewnętrzną, polewa niezachowana, wym. 2,4×2,0 cm, nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 33, poziom -60-65 cm (nr kat. F/11134/2014), 6 fragmentów *terra sigillata*.

1. Fragment brzuśca, 3,0×2,0 cm, bez polewy (niezachowanej), o miążkiej strukturze (słabo wypalony), ze śladem działania termicznego; Drag. 37(?), ovoło Ricken-Fischer E 7, sznurowy lub gładki łuk, albo koło(?), Helenius z Rheinzabern (bez ryc.).

2. Fragment przydenny z krążkiem stopki, 2,2×2,0–1,5 cm, polewa niezachowana, wysokość stopki 0,9 cm, częściowo nadpalony.

3–5. Trzy fragmenty ze śladami nadpalenia, 2,3×2,0–0,5 cm, 1,2×0,7 cm, 1,3×0,08 cm, bez zachowanej polewy.

6. Fragment bez zachowanej polewy, 3,2×2,3 cm, barwy jasnoszarej, nieokreślony, *terra sigillata*(?).

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 3, metr 33, poziom -65-70 cm (nr kat. F/11139/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment z zachowaną ciemnoczerwoną polewą, ze zniszczoną powierzchnią zewnętrzną, ze starym wykonanemu naczyniu, z dobrze wyszlamowanej gliny, wym. 3,0×2,0 cm; nieokreślony.

#### HA XX, AR 3

Obiekt 7625 – ha XX, ar 3, poziom 0-20 cm, złoże wtórne (nr kat. F/10621/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment przepalony, zniszczony, wym. 1,1×0,9 cm; nieokreślony.

Obiekt 7622 – ha XX, ar 3, poziom 0-20 cm, złoże wtórne (nr kat. F/10604/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment z resztkami przebarwionej polewy, wym. 1,3×1,1 cm; ovoło Ricken-Fischer E 23, Julius II – Julianus I, Victorinus II, Victorinus II, Respectinus I (m.in.), Rheinzabern. Ryc. 5: 9.

2. Fragment z zachowaną, wtórnie przebarwioną, polewą, wym. 1,5×1,3 cm; element Ricken-Fischer O 169 (częściowo zachowany), Rheinzabern, Julius II-Julianus I. Ryc. 5: 10.

#### HA XX, AR 4

Ha XX, ar 4, warstwa kulturowa, poza strefą warstwy cmentarzyska, poziom -50-70 cm (nr kat. F/11770/2014), 1 fragment *terra sigillata*.

1. Fragment ze śladami ciemnoczerwonej polewy, 2,5×2,0 cm; nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 4, metr 1, poziom -55-60 cm (nr kat. F/11174/2014).

1. Fragment przepalony i zdeformowany, o wymiarach 2,5×1,4 cm; bez dekoracji, nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 4, metr 1, poziom -50-55 cm (nr kat. F/11164/2014), 4 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment przepalony i zdeformowany, o wymiarach 2,7×1,5 cm, dekoracja słabo czytelna (ozdobny łuk(?), rozetka(?), inne), Rheinzabern(?). Ryc. 5: 7.

2-4. Trzy fragmenty nadpalone lub przepalone, z nich jeden z resztkami przebarwionej polewy, o wymiarach 3,2×2,1 cm, 3,0×2,0 cm, 2,2×1,8 cm; bez dekoracji, nieokreślone.

**Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 4, metr 2, poziom -50-55 cm (nr kat. F/11188/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.**

1-2. Dwa fragmenty przepalone, z wtórnie przebarwioną brąnatnoczarną polewą, strona zewnętrzna zniszczona, o wymiarach 1,0×0,8 i 1,4×1,8 cm; nieokreślone.

**Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 4, metr 2, poziom -55-60 cm (nr kat. F/11194/2014), 12 fragmentów *terra sigillata*.**

1-12. Fragmenty nieprzepalone lub ze śladami działania termicznego (9), przepalone (3), ze śladami polewy, wtórnie przebarwionej na brązowy lub czarny kolor, o wymiarach od 1,0×0,9 cm do 3,2×2,5 cm; bez dekoracji, nieokreślone.

**Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 4, metr 2, poziom -60-65 cm (nr kat. F/11202/2014).**

1. Fragment przepalony i zdeformowany, o wymiarach 2,5×1,5 cm; bez dekoracji, nieokreślony.

**Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 4, metr 3, poziom -50-55 cm (nr kat. F/11206/2014).**

1. Fragment z zachowaną obustronnie, wtórnie przebarwioną na brąnatnoczarny kolor polewą, o wymiarach 2,3×1,3 cm; Drag. 37, podwójny ząbkowany liść Ricken-Fischer P 145, Cerialis V i VI, Comitialis VI, Belsus I, II i III, B.F. Attoni, Florentinus, wyroby z ovoło E 25.26, Pupus, Julius I, Lupus, Attilus, Primitivus I i III, Regulinus, Rheinzabern. Ryc. 5: 8.

**Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 4, metr 11, poziom -55-60 cm (nr kat. F/11237/2014).**

1. Fragment przepalony i zdeformowany (zmniejszone wymiary dekoracji), o wymiarach 2,5×1,5 cm; Drag. 37 (?), fryz z podwójnych ząbkowanych liści Ricken-Fischer R 34 (?), zachowany fragmentarycznie), wąskie ozdobne sztabki (?), z kręgu Cerialisa (?), Rheinzabern. Ryc. 6: 3.

**Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 4, metr 11, poziom -60-65 cm (nr kat. F/11246/2014), 9 fragmentów *terra sigillata*.**

1. Fragment nieprzepalony, z nikłymi śladami polewy, nie zachowanej, o wymiarach 2,5×1,0 cm; bez dekoracji, nieokreślony.

2-9. Ośiem fragmentów, nadpalonych, na dwóch ślady przebarwionej polewy, na pozostałych polewa nie zachowana, o wymiarach od 1,3×1,0 cm – do 3,5×1,5 cm;

**Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 4, metr 12, poziom -55-60 cm (nr kat. F/11256/2014).**

1. Fragment nie przepalony, z nikłymi śladami polewy, o wymiarach 4,3×2,5 cm; bez dekoracji, nieokreślony.

**Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7666 – ha XX, ar 4, metr 22, poziom -55-60 cm (nr kat. F/11300/2014).**

1. Fragment przepalony, z wtórnie przebarwioną brązową polewą, o wymiarach 1,8×1,5 cm; bez dekoracji, nieokreślony.

#### **HA XVI, AR 92**

**Ha XX, ar 92, warstwa kulturowa, poz. -40-50 cm (nr kat. F/11612/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.**

1. Fragment z zachowaną oryginalną ciemnoczerwoną polewą, wym. 2,2×1,9 cm; Drag. 37, wiszący łuk Ricken-Fischer KB 100 (w dolnej części dekoracyjnego pasa miski), fragmentarycznie zachowany element w środku nieczytelny, Julius II – Julianus I, Victorinus II, wyroby z ovoło E 48, Respectinus II, Rheinzabern. Ryc. 2: 10d.

2. Fragment z częściowo zachowaną polewą, wtórnie zmienioną pod wpływem działania termicznego, obecnie czarną, wym. 1,7×1,6 cm; 6-cio płatkowa rozetka(?), warsztat nieokreślony, Rheinzabern(?).

#### **HA XXI, ARY 70/60**

**Obiekt 7560, cz. C – ha XXI, ar 70/60, poziom 0-20 cm, złożę wtórne (nr kat. F/10484/2014), 1 fragment *terra sigillata*.**

1. Fragment bez polewy, startej, wym. 2,8×1,5 cm; gładkie kolo lub łuk, Rheinzabern(?). Ryc. 6: 1.

**HA XXI, AR 70**

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7580 – ha XXI, ar 70, poziom -20-40 cm (nr kat. F/11821/2014).

1–3. Trzy fragmenty z resztkami czerwono-brązowej polewy, nieprzepalony, o wymiarach 2,5×2,0 cm, 2,3×1,7 cm, 1,0×0,8 cm; nieokreślone.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7580 – ha XXI, ar 70, poziom -40-45 (nr kat. F/11829/2014), 8 fragmentów *terra sigillata*.

1. Fragment z zachowaną ciemnoczerwoną polewą, częściowo wtórnie przebarwioną, o wymiarach 5,6×2,0–0,8 cm; Drag. 37, podwójne koła Ricken-Fischer K 16 lub K 19?, biegnące zwierzę na prawo (nieokreślone), perełkowa sztabka Ricken-Fischer O 262 lub O 263, skaczący jelen na lewo Ricken-Fischer T 105, z kręgu Comitalisa, Comitalis V (?), Rheinzabern. Ryc. 6: 2.

2–8. Siedem fragmentów, ze śladami polewy lub bez (startej), o wymiarach 1,0×1,1 cm – do 3,2×1,2 cm; nieokreślone.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7580 – ha XXI, ar 70, metr 1–2, cokół profilu wzdłuż rowu melioracyjnego (nr kat. F/11859/2014), 4 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment z resztkami przebarwionej, brązowoczarnej polewy, z nikłymi śladami działania termicznego, o wymiarach 2,8×1,8 cm; Drag. 37(?), 8-płatkowa rozetka Ricken-Fischer O 48, Mammilianus, Firmus II, Belsus III, Reginus II, Augustinus, Julius I, Lupus, Julius I i Lupus, wyroby Reginus II – Julius I i Lupus, wyroby z owoła Ricken-Fischer E 8, Victorinus I, przypuszczalnie z kręgu Julius I, Lupus, Rheinzabern. Ryc. 6: 4.

2–4. Fragment wylewu i brzuśców, przepalony, z nikłymi śladami przebarwionej polewy, o wymiarach 1,5×1,6 cm, 2,5×1,6 cm, 2,5×0,8 cm; nieokreślone.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7580 – ha XXI, ar 70, metr 2–3, cokół profilu wzdłuż rowu melioracyjnego (nr kat. F/11868/2014), 5 fragmentów *terra sigillata*.

1–4. Cztery fragmenty z częściowo zachowaną ciemnoczerwoną polewą, nieprzepalony, o wymiarach od 1,5×1,6 cm do 3,3–1,7 cm; nieokreślone.

5. Fragment krążka stopki, przepalony, widoczne pozostałości polewy, o wymiarach 3,2×1,3 cm, wysokość krążka 1,0 cm; nieokreślony.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7580 – ha XXI, ar 70, metr 3–4, cokół profilu wzdłuż rowu melioracyjnego (nr kat. F/11876/2014), 4 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment ze śladami czerwono-brązowej polewy, o wymiarach 3,0×1,1 cm; podwójne koła, w nich częściowo zachowany nieokreślony element. Rheinzabern(?).

2–4. Dwa fragmenty wylewu i fragment brzuśca, polewa niezachowana, o wymiarach 1,0×0,8 cm, 1,2×1,2 cm, 2,0×1,8 cm, nieokreślone.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7580 – ha XXI, ar 70 (nr kat. F/11876/2014), 6 fragmentów *terra sigillata*.

1. Fragment ze śladami ciemnoczerwonej polewy, nieprzepalony, o wymiarach 3,4×2,5 cm; Drag. 37, owoła Ricken-Fischer E 18 (?), zatarte) lub inny typ, 8-płatkowa rozetka Ricken-Fischer O 48, perełkowa linia Ricken-Fischer O 261(?), może Reginus II, Rheinzabern. Ryc. 6: 5.

2. Fragment z resztkami ciemnoczerwonej polewy, nieprzepalony, o wymiarach 2,0×1,0 cm; dekoracja nieczytelna (zatarta), Rheinzabern (przypuszczalnie z w/w naczynia).

3. Fragment z nikłymi pozostałościami przebarwionej, czarnej polewy, nieprzepalony, ze śladami działania termicznego, o wymiarach 4,5×2,5 cm; Drag. 37, podpórka Ricken-Fischer O 182, biegnący pies na lewo Ricken-Fischer T 141b, może podpórka Ricken-Fischer O 177(?) lub inny element, Julius II – Julianus I, Rheinzabern. Ryc. 6: 6.

4. Fragment z resztkami przebarwionej, ciemnobrązowej polewy, nieprzepalony, o wymiarach 4,0×3,2 cm; Drag. 37, stojący koziołek na prawo Ricken-Fischer T 124, część drugiego elementu dekoracyjnego (nieczytelny), Primitivus I, Rheinzabern. Ryc. 6: 7.

5–6. dwa fragmenty przepalony, niecharakterystyczne, o wymiarach 2,3×2,0 cm i 1,5×1,0 cm; nieokreślone.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7580 – ha XXI, ar 70, metr 4–5, cokół profilu wzdłuż rowu melioracyjnego (nr kat. F/11884/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

1–2. Dwa fragmenty z resztkami polewy, o wymiarach 2,0×1,2 cm, 1,0×0,8 cm; nieokreślone.

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7580 – ha XXI, ar 70, metr 5–6, cokół profilu wzdłuż rowu melioracyjnego (nr kat. F/11892/2014), 6 fragmentów *terra sigillata*.

- 1–2. Dwa fragmenty (składanka) z resztkami przebarwionej czarnej polewy, o silnie zatartej powierzchni, nieprzeżalone, o wymiarach 5,0–2,3×2,5–1,0 cm; Drag. 37, może owolo Ricken-Fischer E 23(?), duża 6-płatkowa rozeta Ricken-Fischer O 34, może 8-płatkowa rozetka Ricken-Fischer O 48(?), może makówki Ricken-Fischer P 121(??), może Justinus, Rheinzabern. Ryc. 6: 8a-b.
3. Fragment ze śladami przebarwionej polewy, lekko nadpalony, o wymiarach 2,5×2,5 cm; Drag. 37(?), owolo zbliżone do Ricken-Fischer E 29 (tu ok. 1,4 cm), postać amorka(?) zbliżonego do wzoru amora z Ricken-Fischer M 121 lub M 123 (przypuszczalnie postać została wytłoczona stemplem na powierzchni naczynia, ma silnie obrysowane kontury), warsztat nieokreślony, naśladownictwo(?). Ryc. 6: 10.
- 4–6. Trzy fragmenty, dwa wylewu z jednego naczynia i jeden krążka stopki (z różnych naczyń), ze śladami przebarwionej polewy, o wymiarach 3,0×1,0 cm, 3,0×3,0 cm, 2,0×1,0 cm. Ryc. 5: 11.

#### HA XXI, AR 80

Warstwa cmentarzyskowa, obiekt 7580 – ha XXI, ar 80, metr 0–4, cokół profilu wzdłuż rowu melioracyjnego (nr inw. kat. F/11846/2014), 2 fragmenty *terra sigillata*.

1. Fragment wylewu z resztkami brązowej, przebarwionej polewy, o wymiarach 3,8×2,0 cm; Drag. 37, Rheinzabern. Ryc. 6: 9.
2. Fragment krążka stopki, nieprzeżalony, z resztkami ciemnoczerwonej polewy, o wymiarach 3,0×1,3 cm; Rheinzabern.





## WYNIKI DATOWAŃ BEZWZGLĘDNYCH PRÓBEK DREWNA ZE STANOWISKA 3 W LUDWINOWIE, POW. WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

Do analiz dendrochronologicznych przekazano 23 próbki drewna wyeksplorowanego podczas badań archeologicznych prowadzonych na trasie autostrady A1 na stan. Ludwinowo 3. Identyfikacja anatomiczna drewna, przeprowadzona na podstawie obserwacji makroskopowych i mikroskopowych wykazała, że badane fragmenty reprezentują drewno sosnowe (17 szt.) i dębowe (6 szt.). Wymogi metody dendrochronologicznej spełniało 18 próbek. Poddano je standardowej preparacji polegającej na ścięciu nożami preparacyjnymi powierzchniowej warstwy drewna w celu uzyskania czytelnej struktury anatomicznej okazów. Następnie każda z przygotowanych w ten sposób prób została poddana pomiarowi przyrostów rocznych przy użyciu aparatury do pomiarów dendrochronologicznych. Do pomiarów i opracowania pomierzonych sekwencji przyrostów rocznych wykorzystano pakiet programów komputerowych TREE-RINGS (A. Krawczyk, M. Krąpiec 1995), DPL (R. L. Holmes 1994) oraz TSAP (F. Rinn 2005). Uzyskane w wyniku pomiarów sekwencje dendrochronologiczne liczyły od 28 do 193 lat (por. tab. 1 i 2). Datowania bezwzględne wykonano na podstawie chronologii standardowych opracowanych dla sosny i dębu z terenu Polski (M. Krąpiec 1998, E. Szychowska-Krąpiec 2010, A. Zielski, M. Krąpiec 2004).

Trzy próbki poddano datowaniu radiowęglowemu techniką scyntylicyjną w Laboratorium Datowań Bezwzględnych (kod laboratoryjny MKL). Próbki te zostały poddane wstępnej preparacji chemicznej metodą AAA (*Acid-Alkali-Acid*). Na dalszą procedurę składała się standardowa synteza benzenu z próbki (V. Skripkin, N. Kovalyukh 1998). Pomiar koncentracji  $^{14}\text{C}$  przeprowadzono techniką ciekłoscyntylacyjnej spektrometrii promieniowania  $\beta$ . Pomiar wykonano spektrometrem Hidex 300SL (M. Krąpiec, A. Walanus 2011). Kalibracji wyników datowań dokonano przy pomocy programu OxCal 4.2 (C. Bronk Ramsey 2009) stosując krzywą kalibracyjną IntCal13 (P. J. Reimer i in. 2013).

### Obiekt 5112

W przypadku sekwencji dendrochronologicznych z ob. 5112 przeprowadzone korelacje komputerowe oraz wizualne porównania dendrogramów pozwoliły na identyfikację próbek jednowiekowych. Zestawiona na ich podstawie krzywa średnia 2L5112 obejmuje 51 lat. Porównano ją z chronologiami standardowymi opracowanymi dla sosny z obszaru Polski (A. Zielski, M. Krąpiec 2004, E. Szychowska-Krąpiec 2010) i nie stwierdzono jednej pozycji synchronicznej umożliwiającej pewne datowanie bezwzględne. W zaistniałej sytuacji szansę na wyznaczenie wieku obiektu dawało zastosowanie metody radiowęglowej w celu wskazania właściwej pozycji dopasowania. Wynik datowania radiowęglowego zewnętrznych przyrostów z próbki 2LUDW16 pokazuje, iż przyrosty te formowały się w okresie 1286–1315 lub 1356–1389 AD (por. ryc. 1). Dla wieku XIV jest tylko jedna pozycja dopasowania sekwencji 2L5112 do standardu dla przedziału czasu 1308–1358 AD. Tak więc możemy z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, iż drewno na obudowę studni (ob. 5112) pozyskano w krótkim interwale czasu 1356–1358 AD (tabela 1), a sam obiekt powstał zapewne w roku następnym lub kolejnym po zgromadzeniu materiału.

## Obiekt 6880

Ze studni 6880 analizowano tylko jeden fragment drewna. Sekwencja dendrochronologiczna 2LUDW10 licząca 65 lat nie wykazywała wyraźnego podobieństwa do krzywej standardowej. Analiza radiowęglowa zewnętrznych przyrostów rocznych próbki pokazała, iż najbardziej prawdopodobnym przedziałem, w którym powinien zawierać się wiek analizowanych słoików to 1403–1441 AD (por. ryc. 1).

## Obiekt 7640

Spośród 4 próbek z obiektu 7640 dwie zawierające najwięcej przyrostów mają sekwencje dendrochronologiczne wskazujące na to, że reprezentują to samo drzewo. W przypadku tak krótkiego ciągu liczącego tylko 33 lata jedyną szansą na datowanie była metoda C-14. Uzyskany wynik analizy zewnętrznych przyrostów rocznych próbki 2LUDW18 po kalibracji wskazuje na trzy najbardziej prawdopodobne przedziały czasu, w których powinien zawierać się wiek najmłodszych słoików: 824–752 BC lub 682–669 BC lub 612–593 BC (por. ryc. 1).

## Obiekt 356

Ze studni 356 pobrano do analiz 9 próbek drewna, w tym 6 próbek dębowych i 3 sosnowe. Bezwzględnie wydatowano wszystkie sekwencje przyrostów rocznych. Uzyskane datowania wskazują, że do budowy studni wykorzystano belki wykonane z drzew ściętych pod koniec lat 80. XIV w. (tabela 2).

## LITERATURA

- Bronk Ramsey, C., 2009, Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337–360.
- Holmes R. L., 1994, *Dendrochronology Program Library. Users Manual*. University of Arizona, Tuscon, 51pp.
- Krawczyk A., Krąpiec M., 1995, *Dendrochronologiczna baza danych*, [w:] *Mat. II Krajowej Konferencji: Komputerowe wspomaganie badań naukowych*, s. 247–252, Wrocław.
- Krąpiec M., 1998, *Oak dendrochronology of the Neoholocene in Poland*. *Folia Quaternaria*, t. 69, s. 5–133.
- Krąpiec M and Walanus A., 2011, *Application of the triple photomultiplier liquid spectrometer HIDEX 300 SL in radiocarbon dating*, *Radiocarbon*, t. 53(3), s. 543–550.
- Krąpiec M., Ważny T., 1994, *Dendrochronologia: podstawy metodyczne i stan zaawansowania badań w Polsce*, *Światowit*, t. 34, s. 193–214.
- Reimer P. J., Bard E., Bayliss A., Beck J. W., Blackwell P. G., Ramsey C. B., Buck C. E., Cheng H., Edwards R. L., Friedrich M., Grootes P. M., Guilderson T. P., Hafflison H., Hajdas I., Hatté C., Heaton T., Hoffmann D. L., Hogg A., Hughen K. A., Kaiser K., Kromer B., Manning S. W., Niu M., Reimer R., Richards D. A., Scott E. M., Southon J. R., Staff R. A., Turney C., Plicht J., 2013, *IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP*, *Radiocarbon*, t. 55, s. 1869–1887.
- Rinn F., 2005, *TSAP-Win. Time series analysis and presentation for dendrochronology and related applications. User Reference*, Heidelberg.
- Skripkin, V., Kovaliukh, N., 1998, *Recent developments in the procedures used at the SSCER Laboratory for the routine preparation of lithium carbide*. *Radiocarbon* t. 40(1), s. 212–214.
- Szychowska-Krąpiec E., 2010, *Long-term chronologies of Pine (Pinus sylvestris L.) and fir (Abies alba Mill.) from the Małopolska region and their palaeoclimatic interpretation*. *Folia Quaternaria*, t. 79, s. 122.
- Zielski A., Krąpiec M., 2004, *Dendrochronologia*, Warszawa, s. 328.

Tabela 1. Wyniki analizy dendrochronologicznej prób drewna z ob. 5112, 6880 i 7640 ze stan. Ludwinowo 3 (A1/108), pow. Włocławek.

Lp.	KOD LABORAT.	OPIS	GATUNEK	LICZBA SŁOJÓW	DATOWANIE SEKWENCJI	DATA ŚCIĘCIA DRZEWA
1	2LUDW10	Ha XVI, ar 36, ob. 6880, studnia, belka zach. wewnętrzna	<i>Pinus sylvestris</i>	65		<sup>14</sup> C
2	2LUDW11	Ha XIV, ar 87, ob. 5112, studnia, ściana A, belka 7	<i>Pinus sylvestris</i>	27		
3	2LUDW12	Ha XIV, ar 87, ob. 5112, studnia, ściana A, belka 6	<i>Pinus sylvestris</i>	33p	1326–1358	1358
4	2LUDW13	Ha XIV, ar 87, ob. 5112, studnia, ściana A, belka 4	<i>Pinus sylvestris</i>	36p		
5	2LUDW14	Ha XIV, ar 87, ob. 5112, studnia, ściana C, belka 4	<i>Pinus sylvestris</i>	51p	1308–1358	1358
6	2LUDW15	Ha XIV, ar 87, ob. 5112, ściana B, belka 7	<i>Pinus sylvestris</i>	41p	1318–1358	1358
7	2LUDW16	Ha XIV, ar 87, ob. 5112, studnia, ściana D, belka 5	<i>Pinus sylvestris</i>	42p	1315–1356	1356, <sup>14</sup> C
8	2LUDW17	Ha XX/XVI, ar 90/81, ob. 7640, belka 1, cz. A	<i>Pinus sylvestris</i>	32	*1–32	
9	2LUDW18	Ha XX/XVI, ar 90/81, ob. 7640, belka 1, cz. B	<i>Pinus sylvestris</i>	28p	*6–33	<sup>14</sup> C
10		Ha XIV, ar 87, ob. 5112, studnia, narożnik AC, belka pionowa	<i>Pinus sylvestris</i>	16		
11		Ha XIV, ar 87, ob. 5112, studnia, belka pionowa, narożnik AB	<i>Pinus sylvestris</i>	18		
12		Ha XIV, ar 87, ob. 5112, studnia, ściana D, belka 4	<i>Pinus sylvestris</i>	23		
13		Ha XX/XVI, ar 90/81, ob. 7640, poz. – 100, belka 1, cz. D	<i>Pinus sylvestris</i>	24		
14		Ha XX/XVI, ar 90.81, ob. 7640, belka 1, cz. C	<i>Pinus sylvestris</i>	24		

p – przyrost podkorowy

\* – datowanie względne wg chronologii L7640 liczącej 33 lata

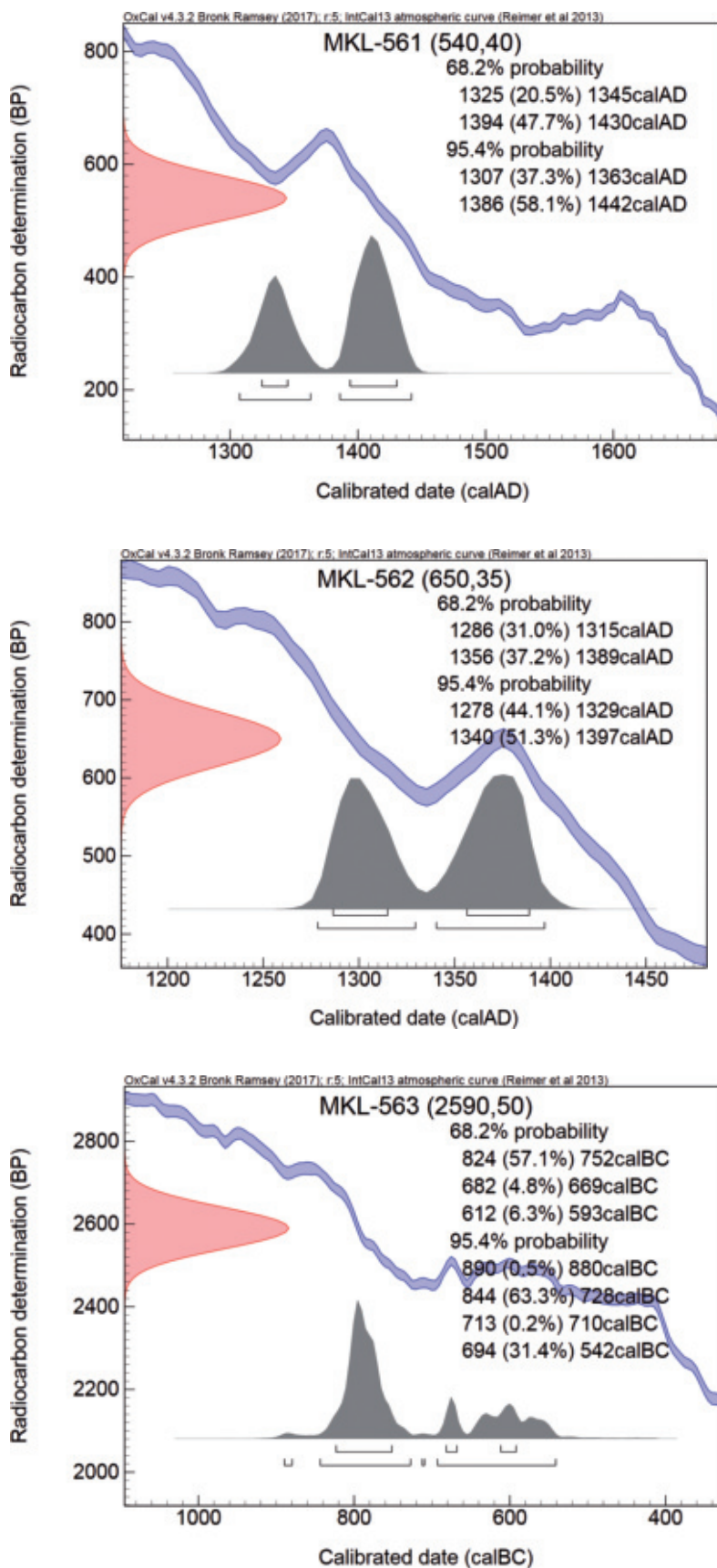
<sup>14</sup>C – próbka datowana metodą radiowęglową

Tabela 2. Zestawienie wyników analiz dendrochronologicznych prób drewna z ob. 356 ze stan. Ludwinowo 3 (A1/108), pow. Włocławek.

Lp.	KOD LAB.	OPIS PRÓBY	RODZAJ DREWNA	LICZBA SŁOJÓW	DATOWANIE SEKWENCJI	DATA ŚCIĘCIA DRZEWA
1	LUDW1	nr belki L3/39/05	dąb	99	1284–1382	po 1389
2	LUDW2	nr belki L3/58/05	dąb	147	1222–1368	po 1378
3	LUDW3	nr belki L3/51/05	dąb	88	1293–1381	po 1388
4	LUDW4	nr belki L3/26/05	dąb	87	1295–1381	po 1388
5	LUDW5	nr belki L3/54/05	dąb	171+3	1197–1367	po 1381
6	LUDW6	nr belki L3/42/05	dąb	193	1168–1360	po 1370
7	2LUDW7	nr belki L3/22/05	sosna	74	1300–1373	po 1373
8	2LUDW8	nr belki L3/16/05	sosna	63	1305–1362	po 1362
9	2LUDW9	nr belki L3/21/05	sosna	48	1325–1372	po 1372

Tabela 3. Zestawienie wyników datowań radiowęglowych prób drewna ze stan. Ludwinowo 3 (A1/108), pow. Włocławek.

Lp.	Opis próby	Datowanie konwencjonalne [BP]	Nr laboratoryjny
1	Ludwinowo, stan. 3, 2LUDW10-z	510±40	MKL-561
2	Ludwinowo, stan. 3, 2LUDW16-z	650±35	MKL-562
3	Ludwinowo, stan. 3, 2LUDW18-z	2590±50	MKL-563



Ryc. 1. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Zestawienie wyników kalibracji dat radiowęglowych prób drewna.

ANALIZA ANTROPOLOGICZNA SZCZĄTKÓW LUDZKICH Z OBIEKTU  
504 - GROBU CIAŁOPALNEGO Z PÓŹNEGO OKRESU HALSZTACKIEGO,  
ODKRYTEGO NA STANOWISKU 3 W LUDWINOWIE, POW.  
WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

Naczynie nr 1

Kilkadziesiąt drobnych fragmentów przepalonych w stopniu średnim kości ludzkich, zarówno z czaszki (m.in. fragment kości czołowej, fragmenty kości zębodołów szczęki lub żuchwy), jak i szkieletu postkraniowego (fragmenty trzonów kości długich kończyn), ponadto zawiązek zęba przedtrzonowego z żuchwy. Szczątki pochodzą od dziecka w wieku 4-6 lat. Wśród kości dość liczne, drobne fragmenty węgla drzewnych.

Naczynie nr 2

Drobne fragmenty przepalonych w stopniu średnim kości ludzkich: osiem fragmentów kości czaszki, trzy od trzonów kości długich, cztery zawiązki zębów stałych (kła, siekacza i dwóch zębów przedtrzonowych – wszystkie ze szczęki). Szczątki pochodzą od dziecka w takim samym wieku jak w naczyniu nr 1.

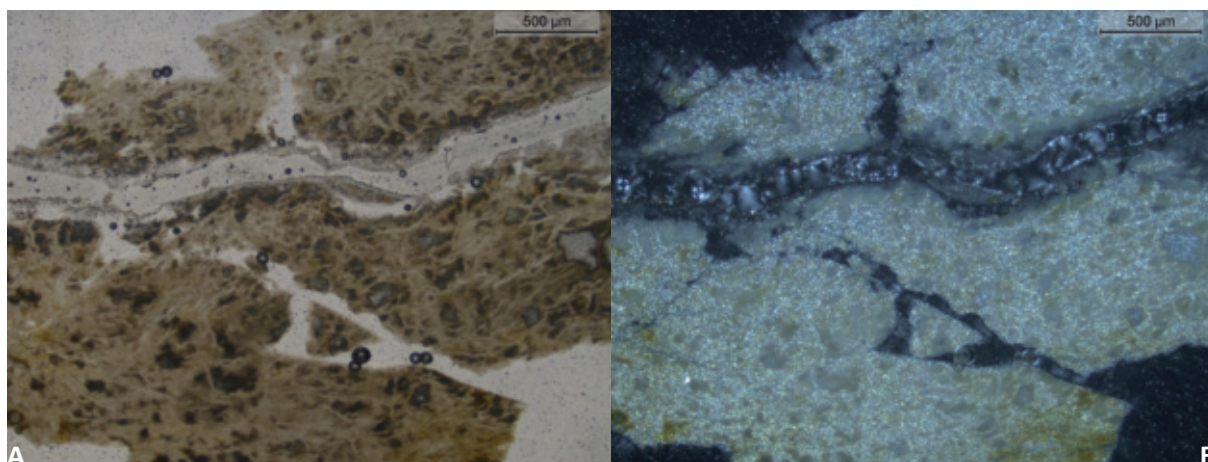


WSTĘPNE BADANIA SUROWCOWE DWÓCH PACIORKÓW  
KAMIENNYCH POCHODZĄCYCH Z WIELOKULTUROWEGO  
STANOWISKA 3 W LUDWINOWIE, POW. WŁOCŁAWEK,  
WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

Badaniami objęto dwa z trzech paciorków kamiennych odkrytych w obrębie warstw destrukcyjnych cmentarzyska z okresu rzymskiego. Z analizowanych egzemplarzy, pochodzących z tzw. warstwy cmentarzyskowej I (obiekt 7666), większy ma formę kubooktaedryczną, natomiast mniejszy posiada przekrój sześciokątny. Stan zabytków dostarczonych do badań wskazuje na wcześniejsze przeprowadzenie zabiegów konserwatorskich polegających m.in. na pokryciu ich powierzchni bezbarwnym lakierem organicznym. Z paciorków, w celu identyfikacji surowca, wykonano płytki cienkie do badań mikroskopowych w świetle przechodzącym. Badania surowcowe tego typu zabytków najczęściej opierają się na analizie makroskopowej, natomiast brak jest analiz mikroskopowych, które poza weryfikacją surowca rozpoznanego na poziomie obserwacji makroskopowej pozwalałyby na określenie, choć w przybliżeniu, źródła surowca, a tym samym potwierdzenie ewentualnego importu. Najczęściej makroskopowe rozpoznanie surowca kamiennego (petrograficznego) ogranicza się do ustalenia, czy surowcem tym jest agat, karneol czy chalcedon (M. Tempelmann-Mączyńska 1985, s. 25). Z mineralogicznego punktu widzenia takie ujęcie jest trochę nieprecyzyjne, gdyż agat to gemmologiczna (jubilerska) odmiana chalcedonu o wielobarwnej budowie pasowej, karneol to też gemmologiczna odmiana chalcedonu, ale koloru czerwono-brązowego, natomiast chalcedon to skrytokrystaliczny kwarc (A. Manecki 2004). Tak więc wszystkie agaty są chalcedonami, mogą zawierać również warstewki karneolu, jednak nie wszystkie chalcedony będą agatami czy karneolami. Dodatkowo uszczegółowić należy pojęcie chalcedonu, gdyż dotyczy ono minerału, natomiast poprawniejsze jest używanie pojęcia chalcedonit, tj. skały osadowej pochodzenia chemicznego lub biochemicznego złożonej z chalcedonu. Również w handlu i technice nazwa ta jest stosowana w odniesieniu do surowca chemicznego bogatego w krzemionkę (W. Ryka, A. Maliszewska 1991).

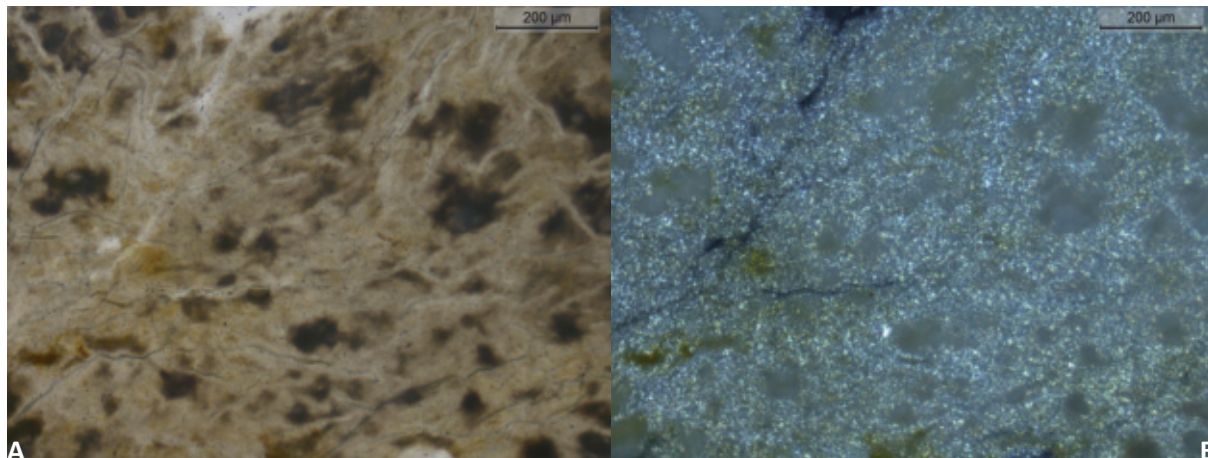
Poddane badaniom paciorki mają niejednorodną żółto-beżową barwę powierzchni. Na poziomie makroskopowym zabytki wykonane zostały z tego samego twardego surowca. Na odciętych do badań szczegółowych fragmentach widoczny jest pierwotny, prawie biały, jednorodny kolor skały. Analiza płytek cienkich (ryc. 1, 2) ujawnia surowiec posiadający liczne nieregularne spękania. Część spękań jest prostopadła do powierzchni zabytków i mogła powstać pod wpływem działania wysokiej temperatury. Surowiec w obu zabytkach charakteryzuje się zmienną wielkością krystalitów, co przejawia się tylko częściową przezroczystością. Tekstury, widoczne w obserwacji bez polaryzatorów, wskazują na obecność skamieniałości reprezentowanych prawdopodobnie przez małżoraczki oraz elementy gąbek w postaci igieł. Skała zbudowana jest głównie z mikro- i kryptokrystalicznego kwarcu w postaci chalcedonu. Chalcedon występuje w co najmniej dwóch generacjach, tj. pierwszej – stanowiącej podstawową masę skały oraz drugiej, która powstała w wyniku zastąpienia pierwotnie węglanowych elementów organizmów. Dodatkowo widoczne są drobne zespoły składników nieprzeźroczystych w postaci czarnych punktów, z żółtawym otoczeniem, układających się w krótkie smugi. Najprawdopodobniej są to koncentracje framboidów pirytu.

Podsumowując, paciorki zostały wykonane ze skały osadowej, biochemicznej typu **chalcedonit z morską fauną bentosową**. Przyszłościowa identyfikacja gatunkowa skamieniałości może być bardzo pomocna do określenia proveniencji surowca.



**Ryc. 1.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Fotografie mikroskopowe płytki cienkiej surowca paciorka o przekroju sześciokątnym z warstwy cmentarzyskowej I (ha XX, ar 3, obiekt 7666): A/ bez polaryzatorów; B/ ze skrzyżowanymi polaryzatorami.

**Fig. 1.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Microscopic photographs of a thin plate – raw material of a hexagonal (cross-section) bead from the cultural layer on cemetery I (ha XX, are 3, feature 7666): A/ without polarizers; B/ with crossed polarizers.



**Ryc. 2.** Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Fotografie mikroskopowe płytki cienkiej surowca paciorka kubooktaedrycznego z warstwy cmentarzyskowej I (ha XX, ar 4, obiekt 7666): A/ bez polaryzatorów; B/ ze skrzyżowanymi polaryzatorami.

**Fig. 2.** Ludwinowo, site 3, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Microscopic photographs of a thin plate – raw material of a bead (octahedron in shape) from the cultural layer on cemetery I (ha XX, are 4, feature 7666): A/ without polarizers; B/ with crossed polarizers.

## LITERATURA

- Manecki A., 2004, *Encyklopedia minerałów z polskimi i angielskim słownikiem nazw*, Kraków.  
 Ryka W., Maliszewska A., 1991, *Słownik petrograficzny*, Warszawa.

- Tempelmann-Maczyńska M., 1985, *Die Perlen der römischen Kaiserzeit und der frühen Phase der Völkerwanderungszeit im mitteleuropäischen Barbaricum*, Römisch-Germanische Forschungen, t. 43, Mainz am Rhein.



PRELIMINARY RAW MATERIAL RESEARCH OF TWO BEADS FROM  
THE MULTI-CULTURAL SITE AT LUDWINOWO 3

**Summary**

Two beads underwent preliminary petrographic examination. They were unearthed within the boundaries of the remains of the destroyed cemetery of the Przeworsk culture, in the so called cemetery layer I (feature 7666). A generally applied method of raw material research for this type of artefacts usually involves macroscopic examination. The macroscopic

analysis of thin sections has made it possible to determine the raw material of the two beads. It was chalcedonite with seabed benthos fauna. Determining the species of fauna in further studies, may help establish the area where the raw material was obtained, and find out about the place of origin and distribution of this type of beads.



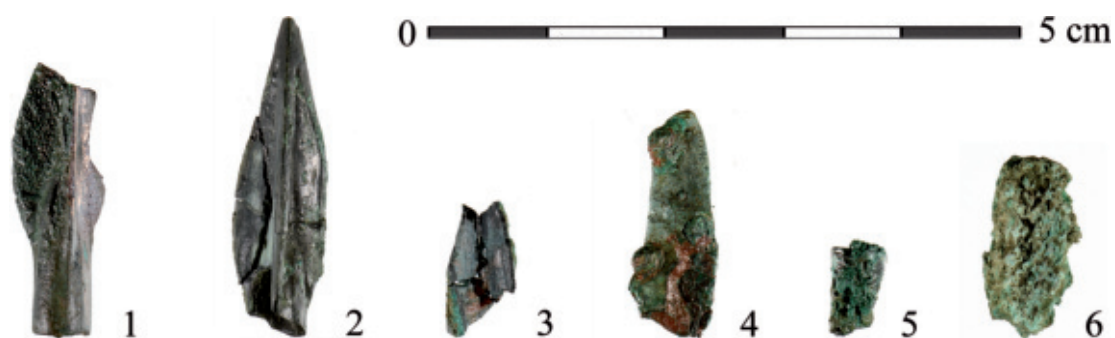
## BADANIA SKŁADU CHEMICZNEGO PRZEDMIOTÓW Z OBIEKTU 294 ZE STAN. 3 W LUDWINOWIE, POW. WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO- POMORSKIE

Materiałem badawczym było 6 fragmentów przedmiotów, w tym grocików typu scytyjskiego, z grobu szkieletowego - obiektu 294 ze stanowiska 3 w Ludwinowie, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie (ryc. 1).

Stan zachowania większości próbek był bardzo zły. Próby oczyszczenia do uzyskania powierzchni metalicznej w większości próbek nie powiodły się. Tylko w próbkach 1 i 4 udało się dotrzeć do powierzchni metalicznej, która była jednak również częściowo skorodowana.

Badania przeprowadzone były przy różnych parametrach pomiarowych, które pozwalały na analizę na różnych głębokościach. W poniższej tabeli zamieszczono zawartości procentowe wagowe pierwiastków oznaczonych w poszczególnych próbkach.

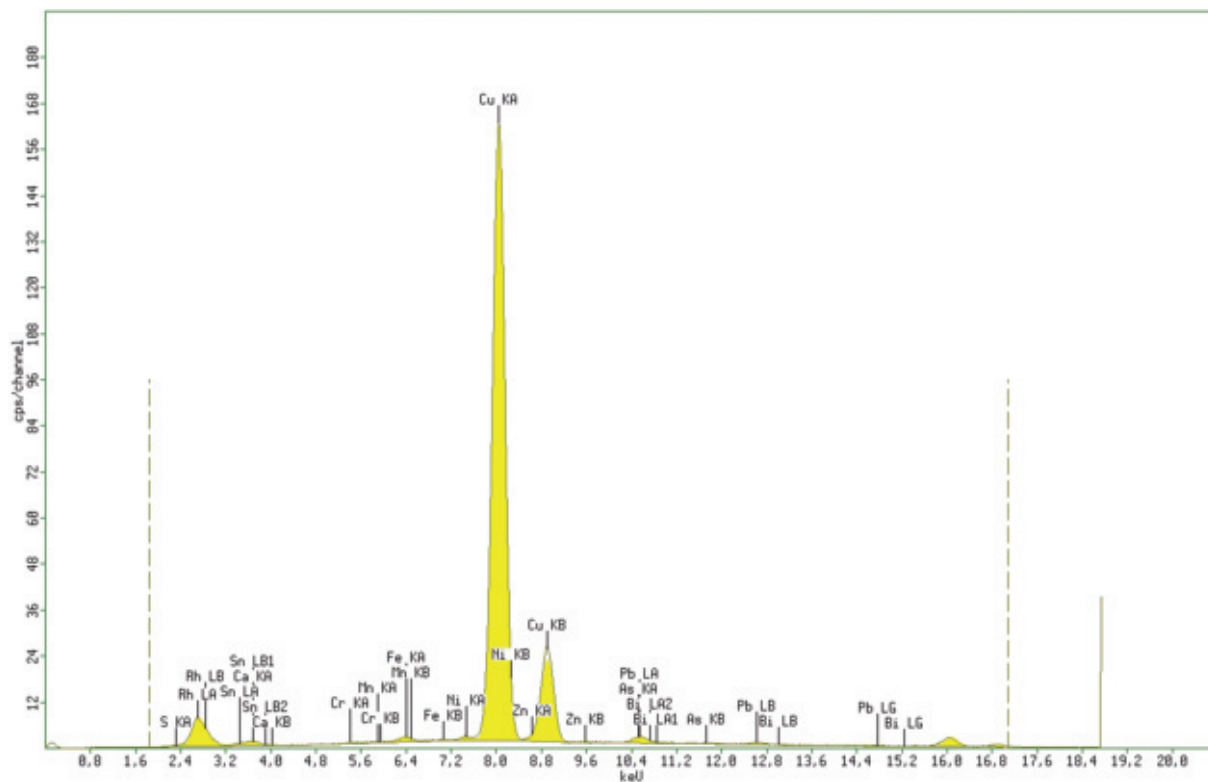
Nr próbki	P	S	Cl	Ca	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Sn	Pb	Bi
1		0,4		0,64	0,1	0,05	0,29	0,41	90,7	0,60	1,5	1,7	3,1	0,4
2	3,9	4,7	1,4	5,1	0,06		2,41	0,32	44,1	0,27	4,72	14,8	18,0	0,2
3	2,7	2,3		3,1	0,09		0,25	0,52	65,8	0,38	2,3	16	6,8	0,09
4		0,4		0,76	0,10	0,07	0,59	0,2	90,3	0,64		6,1	0,6	0,3
5	5,9	0,75		6,09	0,070	0,01	0,33	0,30	78,8	0,46	1,5	1,9	3,9	
6	3,1	1,2	2,9	4,25	0,073	0,001	0,35	0,19	86,6	0,49	0,49		0,3	



Ryc. 1. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Przedmioty z obiektu 294 z numerami prób poddanych badaniom składu chemicznego.

## Wnioski

Wszystkie próbki metalu wykonane są z brązu. Ze względu na zły stan zachowania najbliższe rzeczywistości składowi są próbki 1 i 4. W pozostałych próbkach skład chemiczny w rzeczywistości dotyczy produktów korozji i można tylko wnioskować, że grociki wykonane są z brązu. Próbka 6 jest grudką ziemi zawierającą pozostałości po skorodowanej miedzi.



Ryc. 2. Ludwinowo, stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Wyniki badań składu chemicznego grocika brązowego, próbka nr 1.

MONETY ODKRYTE PODCZAS BADAŃ ARCHEOLOGICZNYCH  
NA STANOWISKU 3 W LUDWINOWIE, POW. WŁOCŁAWEK,  
WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE

1. HA X, AR 29, W WARSTWIE KULTUROWEJ, OKRES WPŁYWÓW RZYMSKICH, KULTURA PRZEWORSKA

Rzym, Trajan (96–117)

Mennica: Rzym

Av.: [IMP]NERTRAIANOOPTIMOAVG[GERDAC]. Popiersie Trajana w prawo, z draperią na lewym ramieniu (ryc. 1: 1)

Rv.: PMTRP CO [SVIPPSP]QR. Nagi Genius stojący w lewo, w prawej wyciągniętej ręce trzymający paterę, w lewej kłosa zbóż (ryc. 1: 2)

AR, denar, ↓, 3,33 g; BMC III, s. 110 nr 549

2. HA III, AR 96, W WYPEŁNISKU OBIEKTU 766, NISZY W GLINIANCE, OBIEKCIE 411, OKRES WPŁYWÓW RZYMSKICH, KULTURA PRZEWORSKA

Rzym, Faustyna II (161–176)

Mennica: Rzym

Av.: FAVSTINA AVGVSTA. Popiersie Faustyny II w prawo (ryc. 1: 3)

Rv.: [I]V NO. Junona stoi w lewo, w prawej wyciągniętej ręce trzyma paterę, lewa ręka wsparta na berle; w polu z lewej strony paw (ryc. 1: 4)

AR, denar, ↑, 3,23 g; BMC IV, s. 399–400 nr 104–110

3. HA I/1, W WARSTWIE KULTUROWEJ

Polska, Aleksander Jagiellończyk (1501–1506)

Mennica: Kraków

1501–1506; półgrosz koronny

Av.: + MONETA [REGI]S POLONIE. Korona (ryc. 1: 5)

Rv.: + ALEKSANDER : DEI : G: REX. Orzeł (ryc. 1: 6)

AR, 0,81 g; Kopicki I.1, s. 291



Ryc. 1. Ludwinowo stan. 3, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Monety odkryte podczas badań: 1-2/warstwa kulturowa, ha X, ar 29; 3-4/ obiekt 766, ha III, ar 96; 5-6/ warstwa kulturowa, ha I, ar 1.