

Aleksander Dzbyński

Swiss Neolithic Copper Beads Revisited: Currency, Ornament or Prestige Item? New Evidence of the Metrological Concept in Prehistoric Europe

An interesting discovery was made in 1967 in the course of excavations of the Cortaillod culture settlement in Seeberg, Burgäschisee-Süd (Sangmeister, Strahm 1974), where two strings of copper beads were recovered from a shallow pit close to one of the dwelling structures. There were no traces of a pouch or some other container accompanying them. The leather strings had small knots on both ends preventing the beads from slipping off. All the beads were well preserved, displaying various degrees of oxidation, suggesting “that they had not always been together as two strings” (Ottaway, Strahm 1975, 311).

The Early and Middle Neolithic sites of the Cortaillod culture to which the beads discussed here are attributed can be found in western and central Switzerland. Most of these sites are clustered around Lake Zürich, although this distribution is no doubt a reflection of the state of research. Territories to the east of the Cortaillod sites concentrations were occupied by the Pfyn culture, while those to the west by the Chassey culture, the latter being genetically linked to the Cortaillod tradition (Ottaway, Strahm 1975, 307).

The two strings, designated K1 and K2, comprise 18 and 36 beads, respectively. Two of the beads have metal fillings and all of them carry wear traces although their interpretation as ornaments was rejected already by their discoverers (Ottaway, Strahm 1975) who see them rather as exchange items, something like “special purpose money”. The current work presents new evidence supporting in some manner this latter interpretation (Fig. 1).

Ottaway and Strahm stress two aspects of their finds. Firstly, the numbers of beads on the two strings represent a straightforward mathematical proportion ($36 + 18$). Secondly, the two strings clearly differ in terms of bead weights, there being twice as many light beads as there are heavy beads (cf. Fig. 2). String K2 consists of 36 beads weighing between 0.6 to 8.8 g, while the shorter string K1 consists of 18 beads weighing 8.1–17.3 g.



Fig. 1. The copper beads from Seeberg (after Strahm 1994).
Ryc. 1. Miedziane paciorki z Seeberg w Szwajcarii (wg Strahm 1994).

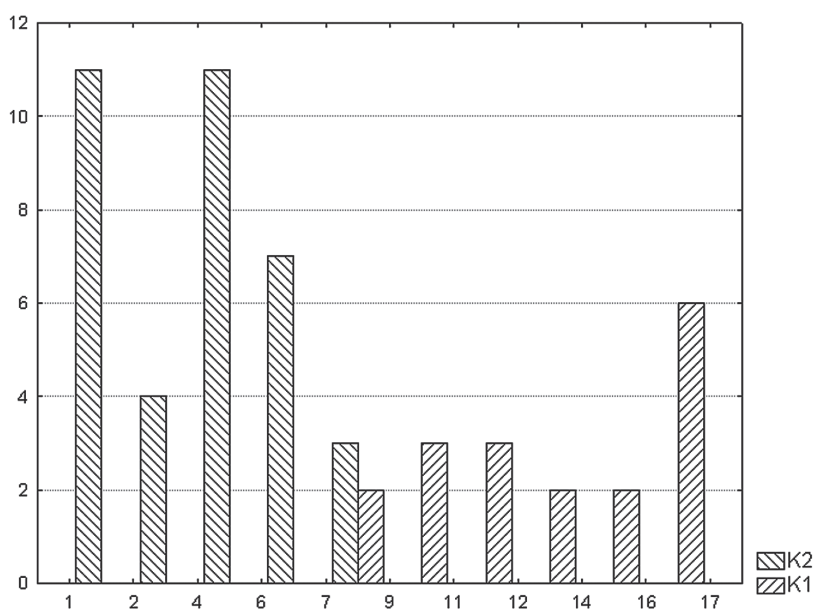


Fig. 2. Distribution of the weight variable for beads recovered from Seeberg, Burgäschisee-Süd. K2 – longer string of 36 beads; K1 – shorter string of 18 beads.
Ryc. 2. Dyspersja zmiennej: waga dla paciorków z Seeberg.

Analyses

Ottaway and Strahm (1975) quote several reasons why the Seeberg beads should not be interpreted as ornaments, most importantly:

- the various degrees of wear suggest that they had not always been together on the same string; in other words, the various beads were being removed and added to the strings;
- the numbers of beads on the two strings display the simple mathematical ratio of 36 to 18 which may have signified something.

The authors go on to say that the different weights and shapes of the beads also rule out the possibility that they were objects of a standardized value. In an earlier publication, Sangmeister and Strahm (1974, 255) distinguish six types of beads. Typological and metalographic analyses of the beads discussed here would suggest that they originate from different metal workshops (different types and chemical compositions) but from a single source. Also worth mentioning here is that the aforementioned analyses show the Seeberg finds to be very much like the Mondsee culture materials (Strahm 1994, 20).

It turns out, however, that the beads from Seeberg, Burgäschisee-Süd only seemingly lack weight standardization. A more detailed analysis revealed a hitherto overlooked characteristic of this deposit (Fig. 3),

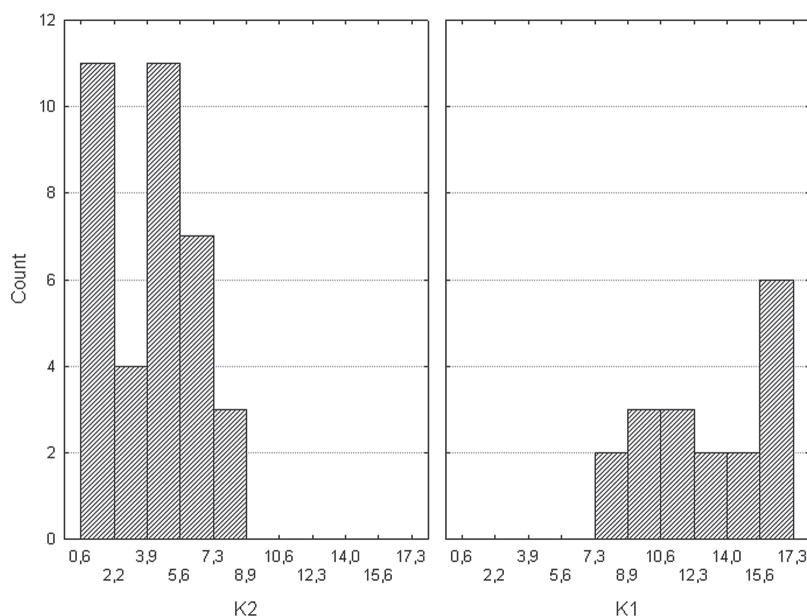


Fig. 3. Bead weight distribution for strings K2 and K1.
Ryc. 3. Dyspersja zmiennej: waga dla rzemieni K2 i K1.

Table 1
Analysis of beads from Seeberg, Burgäschisee-Süd

Tablica 1

Analiza paciorków z Seeberg

1.	2.	3.		4.	5.	6.
Bead weight (stem-leaf diagram representing actual data, e.g. 2 5 = 2.50 g)	Weight groups (cf. Table 2) distinguished based on variable distribution analysis	Typological groups distinguished in Sangmeister & Strahm (1974) – right column. When some groups are combined, we see full overlapping with weight groups (left column)		Strings	Number of beads	Basic statistical data for variable
0 569			G1,G2	K2	3	
1 0113			G1	K2	4	
1 788	Group 1		G1,G2	K2	3	
2 124			G2	K2	3	
2 5			G2	K2	1	25%
3 4			G2	K2	1	
4 1222			G3,G4	K2	4	
4 9			G3,G4	K2	1	
5 13444			G3,G4	K2	5	
5 599	Group 2		G3,G4	K2	3	median
6 01			G3,G4	K2	2	
6 579			G3,G4	K2	3	
7 2			G3,G4	K2	1	
8 00			G2,G4	K2,K1	2	
8 57			G2,G4	K1	2	
9 1		?	G1	K1	1	
9 8		?	G1	K1	1	
10 1		?	G1	K1	1	75%
10 6	Group 3		G2	K1	1	
11 6			G2	K1	1	
12 0			G2	K1	1	
12 8			G2	K1	1	
13 8			G1	K1	1	
14 7			G1	K1	1	
15 0			G1	K1	1	
15 68	Group 4		G1	K1	2	
16 2			G1	K1	1	
16 78			G1	K1	2	
17 3			G1	K1	1	
min = 0.57 max = 17.32 sum N:					54	

Table 2

Weight groups of beads distinguished based on weight distributions illustrated in Figs 2 and 3

Tablica 2

Grupy wagowe paciorków wyróżnione na podstawie danych z tabel 2 i 3

	N	Mean	Min	Max	St. dev.
Group 1	14	1,55	0,57	2,54	0,65
Group 2	22	5,69	3,49	8,05	1,23
Group 3	12	9,74	7,28	12,80	1,74
Group 4	8	16,05	14,74	17,32	0,90

namely that the bead weight distributions for both the strings is bimodal, which is to say that two weight categories can be distinguished for each of the strings, viz. 0.7–3.0 and 3.0–7.0 g for string K2, and 8.0–14.0 and 14.0–17.0 g for string K1. Not all of these weight categories can be distinguished with equal precision, this being probably due in part to postdeposition phenomena and the already mentioned differences in wear degree (which in turn probably result from different “biographies” of the various beads). All this notwithstanding, the distinguished weight categories can be discerned even today without any serious problems. They will become even more apparent if we look at some comparative materials which do not display weight groupings of the kind we have here.

Let us consider the copper beads from Kelsterbach in southern Germany (Witter 1941; Behn 1938; Janus 1953). They were discovered in a Corded Ware culture amphora and are thus younger than the Seeburg beads. Not counting several spiral bracelets, the Kelsterbach deposit comprised 106 unprocessed copper beads which may have been half-finished products (blanks), although they too bear traces of intense wear. Given this, the authors describing them agree that they served a dual purpose, being at once ornaments and objects of exchange with a specific value attached to them. The weight distribution for this collection of artifacts (Fig. 3) features just a single peak¹. Although the distribution is shifted to the left which means there are slightly more beads of less-than-average weight, it is still so close to being normal that the Kolmogorov-Smirnoff test does not provide grounds for challenging its

¹ The collection includes also two very heavy beads which were left out of this analysis. The entire Kelsterbach deposit is the subject of a separate publication.

normalcy². We can thus assume that the Kelsterbach beads were intentionally manufactured as identically sized objects. The technology employed in this case was primitive, with molten copper being poured into drilled holes with sticks inserted in them.

The Metrological Concept

Coming back to the Seeberg beads, we will now proceed to define the weight categories discernible in Figs 2 and 3. The weight figures for these categories are shown in Table 2. Although we are dealing with approximate figures, it is clear that the entire range of variability has a common denominator – ca. 5.6 g (Group 2). We have groups of beads with double and triple that value (Groups 3 and 4 respectively). The least distinct Group 1 should represent half the common denominator and the fact that it fails to fit the suggested pattern may be due to various reasons, most probably to wear which was most severe in the case of the smallest beads.

What we thus see in the Seeberg beads is a simple metrological structure involving manipulations of the basic value of ca. 5.5 g. This seems to be the most logical interpretation for the following reasons. Metrological systems in Antiquity were based on simple rules of proportionality (Petruso 1992, 10) whereby specific units were either halved or doubled. Assuming in our case that the basic unit was the maximum value of the weight variable (ca. 16 g in Group 4; cf. Table 2) – which could have been one-fourth of the Ancient mina – then half that value would fall precisely midway between the maxima represented by Groups 2 and 3. This would obviously be out of line with the observed regularity. In the case of the Seeberg beads the figure that best fits the regularity is 5.6 g, which, incidentally, also happens to be represented by the largest number of finds (Fig. 5). This figure corresponds quite well to the Anatolian shekel, among others, although similar weight units were also in use in the Aegean region (Petruso 1992).

We must not be discouraged by the fact that by today's standards these are not precisely defined weight categories. Given the rules of Ancient metrology, measurement units may be identified only according to their distribution which should be close to normal for the individual variable peaks (Fig. 5; see also Broadbent 1955, 46). We know why

² The museum in Dortmund where the Kelsterbach beads were kept was damaged by fire in 1944 which destroyed part of the museum's collection. The beads suffered in the blaze and their original weight might have been affected (oral communication by the museum staff).

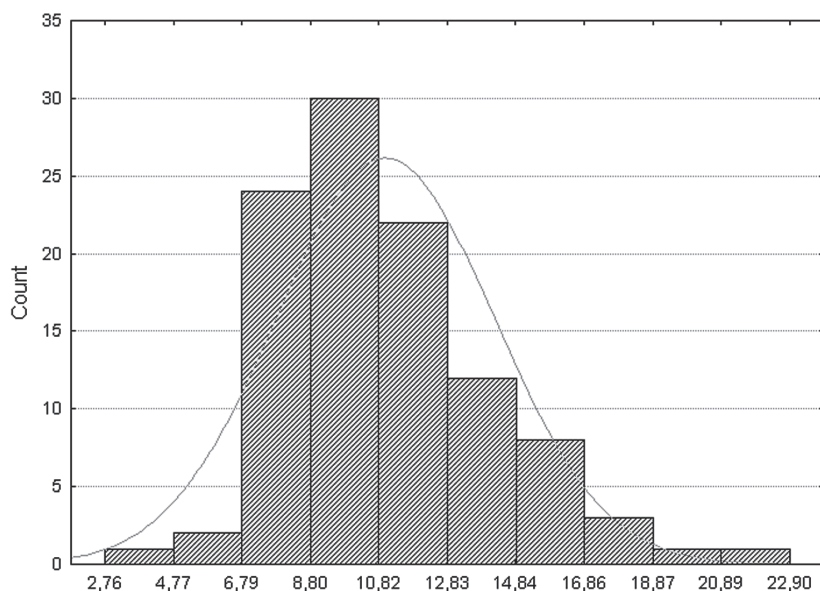


Fig. 4. Weight distribution of beads from Kelsterbach (Germany). This is an example of unimodal distribution of a variable lacking metrological peaks.

Ryc. 4. Dyspersja zmiennej: waga dla paciorków z Kelsterbach (Niemcy). Jest to przykład na rozkład jednomodalny, bez skoków metrologicznych.

some of the distributions of Ancient variables differ from the classical bell curves (Petruso 1992, 70), with some of the reasons having to do with postdeposition processes. We also have mathematical models which provide good descriptions of these phenomena (Broadbent 1955; Dzbyński 2004).

It is hard to say whether the Cortaillod people considered weight alone when precisely categorizing their beads. This is doubtful when we look at the low weight of these artifacts. That said, the Cortaillod people would probably have no problems in formally distinguishing four weight categories in the analyzed collection of beads, considering that present-day scholars can easily distinguish more of them. In fact Sangmeister and Strahm distinguish six typological groups for both strings (Sangmeister, Strahm 1974, 255). If we superimpose the typological groups proposed by these authors on our weight distribution scheme (Table 1), we see a logical system emerging with the various types of beads coinciding with weight figures to give four weight-typological groups. We do not know the exact function of the Seeberg beads in the Cortaillod community but we may confidently assume that these categories did in fact exist, being carriers of specific quantitative and quali-

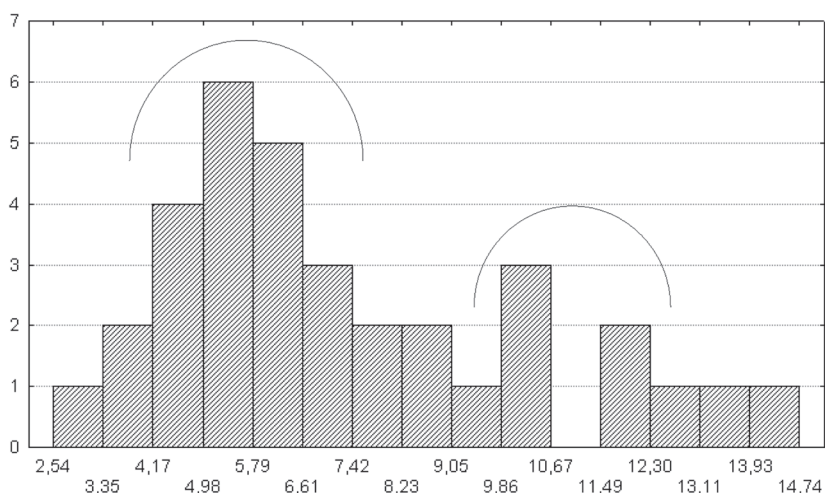


Fig. 5. The middle part of the weight variable distribution showing the distinct subdistribution on the left (Group 2). The subdistribution on the right (Group 3) is much less pronounced.

Ryc. 5. Środkowa część dyspersji zmiennej: waga dla paciorków z Seeberg uwidaczniająca maksimum grupy 2. Maksimum po prawej stronie (grupa 3) jest mniej zaznaczone.

tative values. We can also assume that these categories were verbalized and that they served specific functions in social communication processes of the kind described by, for example, Ottaway and Strahm (1975) who relied on ethnological literature in their analyses. It is thus to be concluded that the Seeberg beads represent not one but as many as four value categories which probably had to do with the amounts of raw materials used to make them. Also significant in this approach is the initial form of the beads which were made by twisting ordinary copper bars (Sangmeister, Strahm 1974, 193). Beads like this could be transported more easily. Assuming the above findings are correct, the copper beads would have been a very modern form of social communication in the Cortaillod culture³.

The analysis presented here has significant epistemological implications. It not only confirms the hypothesis of Attaway and Strahm (1975) who were the first authors to examine the beads of the Cortaillod culture and to interpret them as specific objects of exchange, but also adds new cultural elements to this hypothesis.

³ Beads of this kind are very common in Cortaillod sites in Switzerland although we do not know their exact numbers.

Conclusions: A Touch of Rationality in Prehistoric Europe?

Metrological structures were till now attracting little attention from archaeologists exploring the prehistory of Europe. This issue was being examined primarily by scholars looking at civilisation (Petrusco 1992; Nissen, Damerow, Englund 1993; Powell 1973) or the Bronze Age (Sommerfeld 1994; Lenerz-de Wilde 1995; Primas 1986). The only work outside this area of research is a book by Schmandt-Besserat (1992) in which the author attempts to reconstruct the emergence of writing in the Middle East. Schmandt-Besserat pointed out that phenomena of this kind are part of social communication and that they persist for extended periods. These phenomena evolve over time. Schmandt-Besserat also stressed that the first tangible traces of communication using metrological symbols in the Middle East probably appear in the Early Neolithic, with this communication serving to record certain values, agreements or administrative actions (recording systems) in the increasingly complex Neolithic societies.

A similar model of communication processes evolution may be suggested for Europe. The Seeberg beads are further evidence that already in the Neolithic Europe was experiencing a specific development of communication processes that till now remained elusive to archaeologists (cf. Dzbynski 2004; Georges 2006). This development may be tentatively described as rationalization of communication processes. The effectiveness of the type of communication we are dealing with here does not require its reference to the totality of culture (Habermas 1981, 91–143). A significant element of this phenomenon is emphasis on a new form of verbal communication, viz. the metrological concept thanks to which new semantic fields begin emerging in the universe of culture, in their turn leading to the emergence of symbols of a more universal nature that could be employed with greater ease in various contexts of use. Although symbols of this kind already possess a certain potential as communication media, they continue to remain strongly rooted in structures of the world we live in and their scope of expression continues to be limited. The process we are referring to here was probably brought about by the increasingly dynamic differentiation of Neolithic societies and the ever greater possibilities of communication and exchange between various groups of people, with the metrological concept significantly reducing the likelihood of misunderstandings in communication.

We thus have to do with an increasing body of evidence that communication processes were undergoing rationalization in European communities already in the Neolithic, just as was the case in the Mid-

dle East. Till now it was being assumed that this process began in the Bronze Age when we see a highly developed monetary metrological concept (Sommerfeld 1994; Lenerz-de Wilde 1995; Primas 1986). However, we already have examples of metrological systems dating to the Late Neolithic (Dzbynski 2004; Georges 2006) and studies are under way to reconstruct the whole of the “metrologization” process in Neolithic Europe. Already at this stage it is becoming clear that the European solutions differed from those in the Middle East. While we have analogies to the latter in southern Europe (Budja 1999), the metrological concepts in central Europe evolved based on the local substratum and European cultural traditions. The central-European concepts probably also spread over a smaller area. Needless to say, the phenomena we are discussing here cannot be considered outside the context of socio-economic changes in the Europe of those days.

Aleksander Dzbyński
Instytut Archeologii
Uniwersytet Rzeszowski

Bibliography

Behn F.

1938 Ein Grabfund der Steinkupferzeit von Kelsterbach, Starkenburg, *Germania* 22, 77–78.

Broadbent S. R.

1955 Quantum Hypotheses, *Biometrika*, 42 (1), 45–57.

Budja M.

1999 Clay tokens – accounting before writing in Eurasia, *Documenta Praehistorica* XXV, 219–235.

Dzbyński A.

2004 *Metrologische Strukturen der Kultur mit Schnurkeramik*, Langenweissbach.

Georges V.

2006 La volumétrie dans les agrosystèmes préhistoriques: céramique étalon (campaniforme) ou instrument de mesure complexe? Le contenant céramique et le modèle campaniforme, *Bulletin de la Société préhistorique française* 103 (3), 609–613.

Habermas J.

1981 *Theorie des kommunikativen Handelns*, Frankfurt.

Janus W.

1953 Neue Bodenurkunden aus Starkenburg, *Veröffentlichungen des Amtes für Bodendenkmalpflege im Regierungsbezirk Darmstadt* 2, 24–35.

Lenerz-de Wilde M.

1995 Prähistorische Zahlungsmittel in der Kupfer- und Bronzezeit Mitteleuropas, *Fundberichte Baden-Württemberg* 20, 229–327.

Nissen H. J., Damerow P., Englund R. K.

1993 *Archaic Bookkeeping: Early Writing and Techniques of Economic Administration in the Ancient Near East*, Chicago.

Ottaway B., Strahm Ch.

1975 Swiss Neolithic copper beads: currency, ornament or prestige items?, *World Archaeology* 6, 307–321.

Petruso K. M.

1992 Aya Irini: The balance Weights. An analysis of weight measurement in prehistoric Crete and the Cycladic Islands, Mainz am Rein.

Powell M. A.

1973 *Sumerian Numeration and Metrology*, Ann Arbor.

Primas M.

1986 Die Sichel in mitteleuropa I. *Prähistorische Bronzefunde* XVIII (2), München.

Sangmeister E., Strahm Ch.

1974 Die Funde aus Kupfer in Seeberg Burgäschisee-Süd, *Acta Bernensia* II, 189–259.

Schmandt-Besserat D.

1992 *Before Writing. From Counting to Cuneiform*, Austin.

Sommerfeld Ch.

1994 *Gerätegeld Sichel. Studien zur monetärer Struktur bronzzeitlicher Horte im nördlichen Mitteleuropa*, Berlin.

Strahm Ch.

1994 Die Anfänge der Metallurgie in Mitteleuropa, *Helvetica Archaeologica* 25 (97), 2–39.

Witter W.

1941 Neue Ergebnisse der Metallforschung in Deutschland und ihre Beziehung zu den Schnurkeramikern, *Mannus* 33, 70–80.

Miedziane paciorki kultury Cortaillod w Szwajcarii. Próba ponownej interpretacji z wykorzystaniem idei konceptu metrologicznego

W 1967 roku, w trakcie badań wykopaliskowych na osadzie tzw. kultury Cortaillod w Seeberg, Burgäschisee-Süd (kanton Bern) w niewielkiej odległości od jednego z domostw, w płytkiej jamie znaleziono depozyt miedzianych paciorków. Nie dopatrzonego się śladów woreczka lub innego pojemnika, co nie byłoby czymś niezwykłym w środowisku wilgotnym osady nadjeziornej tej kultury. Paciorki zdeponowane były bezpośrednio w jamie i nanizane na dwa rzemienie (ryc. 1). Niewielkie supły na końcach rzemieni zabezpieczały przed zsuwaniem się paciorków. Wszystkie paciorki były dobrze zachowane; wykazywały jedynie niejednakowy stopień utlenienia, co w efekcie doprowadziło odkrywców do konkluzji, że nie zawsze znajdowały się razem na obu rzemiennych.

Badacze, którzy podjęli się analizy tego znaleziska, podkreślają dwie istotne obserwacje dotyczące tych przedmiotów. Po pierwsze specyficzna liczba paciorków na obu rzemiennych odzwierciedla prostą proporcję matematyczną (36 + 18). Po drugie, egzemplarze z obu rzemiennych różnią się wyraźnie wagą w taki sposób, że lekkich paciorków jest dwa razy więcej niż ciężkich. Relacja ta jest zilustrowana na ryc. 2. Na rzemieniu zawierającym 36 paciorków (K2) zawieszono egzemplarze ważące od 0,6 do 8,8 g, a na rzemieniu zawierającym 18 paciorków (K1) dyspersja wagi wynosi od 8,1 do 17,3 g.

Dalsze analizy statystyczne wagi paciorków prezentowane w niniejszym artykule prowadzą do konkluzji, że prezentują one prostą *strukturę metrologiczną*, polegającą na manipulacji podstawowej wartości, którą jest około 5,5 g. Nie są to w dzisiejszym rozumieniu precyzyjne kategorie wagowe. Zgodnie z zasadami antycznej metrologii, starożytne jednostki miar można identyfikować jedynie na podstawie ich rozkładu, który powinien być, dla poszczególnych skoków zmiennej, zbliżony do normalnego. Wydaje się ponadto oczywiste, że w społeczeństwie kultury Cortaillod nie posługiwano się wyłącznie ciężarem w celu precyzyjnej kategoryzacji paciorków. Przede wszystkim ich waga jest na tyle niewielka, że można mieć wątpliwości co do tego, jakim praktycznym czynnościom mogłyby one służyć. Tak niewielkie różnice pomiędzy poszczególnymi grupami mogłyby być używane jedynie w odniesieniu do bardzo cennych i rzadkich materiałów jak złoto, którego jednak

w kulturze Cortaillod nie stwierdzono. Pierwsze wagi szalkowe pojawiają się w Europie ok. 2 tys. lat później.

Jednakże już formalne rozpoznanie czterech kategorii *typologiczno-wagowych* wśród nich nie stanowiło zapewne problemu dla społeczności kultury Cortaillod, skoro współcześni badacze rozpoznają aż sześć grup typologicznych. Jeżeli naniesiemy te grupy na skalę zmiennej „waga” (tabela 1) przekonamy się, że poszczególne typy paciorków można skojarzyć z ich wagą tak, by tworzyły logiczny system, składający się z czterech grup typologiczno-wagowych. Prawdopodobnie w ten sposób oceniano różną wielkość paciorków, tzn. stosowano *miarę rangową*, posługującą się uporządkowaniem kolejnych wielkości według jednego, dwóch podstawowych wyróżników. Tymi wyróżnikami były zapewne: wielkość zewnętrzna paciorka, jego względna grubość oraz wyczuwalna masa.

Nie wiadomo, w jaki dokładnie sposób paciorki z Seeberg funkcjonowały w społeczności Cortaillod, możemy jednak śmiało przypuszczać, że istniały cztery kategorie będące nośnikiem konkretnych *wartości* jakościowo-ilościowych. Były one niewątpliwie przedmiotem społecznej uwagi, podlegały werbalizacji oraz spełniały konkretne funkcje w procesach komunikacji. Mogły służyć jako pewien specjalny środek wymiany, znany z literatury etnologicznej *special purpose Money*, na co powoływali się już pierwsi badacze tego znaleziska. Ważne jest przy tym, że paciorki z Seeberg posiadały nie jedną, ale właśnie cztery kategorie wartości, odnoszące się zapewne *również do ilości* surowca, z którego były wykonane. Nie bez znaczenia w tym ujęciu jest fakt, że pierwotna ich forma była zwykłą sztabką miedzi. Poprzez jej skręcenie otrzymywano paciorki, które w ten sposób było łatwiej transportować.

W kontekście powyższych wywodów miedziane paciorki w kulturze Cortaillod byłyby dość nowoczesnym sposobem komunikacji społecznej, który moglibyśmy śmiało zakwalifikować jako *racjonalny*. Choć trudno przypuszczać, że sprawdzano ich wagę w kontekście różnych interakcji społecznych, to wydaje się, że cecha ta mogła już spełniać jedną z głównych ról w kategoryzacji i waloryzacji tych przedmiotów, tzn. była *zauważalną* cechą każdego paciorka.

Andrzej Pelisiak

The Funnel Beaker Culture Settlements Compared with Other Neolithic Cultures in the Upper and Middle Part of the Dnister Basin. Selected Issues. State of the Research

1.

One of the most important problems of the prehistory of Western Ukraine and, broadly speaking, the territory of Central Europe, is the issue concerning the mutual spatial relations of various Neolithic cultures settlements in this area. The comprehensive discussion regarding such an extensive issue is not possible in this brief paper. Therefore, I shall focus on a few selected problems instead. I shall concentrate on the late Neolithic settlements in general, especially on the spatial relations between the remains of the Tripolye culture (hereinafter referred to as the TC), the Funnel Beaker culture (hereinafter the FBC), the Globular Amphora culture (the GAC) and the Corded Ware culture (the CWC), as well as on the ranges of these communities settlements and what were the reasons for settling in the specific areas and not settling in the others. Thus, the survey on the borderlands of the above mentioned cultures are of cardinal significance.

The research on Neolithic in Western Ukraine has got a long history. In the second half of the 19th century in the course of professional (in those days) surveys the first documented discoveries were made (Demetrykiewicz 1897; 1898; 1900; Hadaczek 1898/1899; 1899; 1900; 1901; 1903; Janusz 1918; Kirkor 1877; 1878; 1881; Kopernicki 1878; Krzyżanowski 1872; Majewski 1898; Ossowski 1889; 1890; 1891; 1891; 1892; 1893; Przybysławski 1878; 1906). The significant intensification of archaeological research in this area took place in the first two decades of the 20th century and in the Interwar period. The Institute of Archaeology of Jan Kazimierz University in Lviv played an important role in this process. Today we have the privilege to celebrate the centenary of its foundation. The surface surveys and excavation works were carried out. Nevertheless, the amateur researches and numerous accidental discoveries of the Neolithic artefacts donated to the museums in Lviv and other institutions in many Polish cities must not be forgotten (Antoniewicz 1936; Bryk 1930; 1934; 1936; Chizzola 1903; Janusz 1910b; 1914; 1918; Jążdżewski 1927/1928; 1928; 1936a; Kobilnyk 1933; Leski 1938; Pasternak 1933; 1936a; 1936b; Roska 1919; Sulimirski 1935; 1936).

A special attention should be given to the fact that at that time the results of the conducted excavations were without delay reported briefly in the papers in „Z Otchłani Wieków” (Nowe Wykopiska 1933a; 1933b; 1933c; 1934a; 1934b; 1934c; 1936a; 1936b; 1936c; 1937). During the Interwar period the first professional attempts to compile the monograph of the different Neolithic issues were made and synthesis of Neolithic in this area appeared, together with the works concerning the prehistory of that time Poland, in which the problems of Ukrainian Neolithic was an important issue (Antoniewicz 1929; Borkovsky 1935; 1910a; 1913; 1914; Jażdżewski 1936b; Kozłowski 1924; 1928; 1930; Majewski 1927; Sulimirski 1933a; 1933b).

The next stage in the archaeological researches in Ukraine lasted forty years from the end of the 2nd WW to the early nineties of the 20th century. In this period of time, archaeological research in the borderline of the westernmost part of Ukraine were impeded considerably. It does not mean that such works were not carried out (Berniakowicz 1959). In this period lots of papers, monographs and synthetic studies concerning Neolithic in this area and/or all Ukraine were written (Arkheologia 1985; Briusov 1952; 1961; Chernysh 1982; Danilenko 1974a; 1974b; Dolukhanov, Tretiakov 1979; Konopla, Mikhalschyshyn, Pitsyshyn 1989; Machnik 1962; 1979; Swiesznikow 1958; 1961; 1962; 1974; 1990; Swiesznikow, Kozak 1977). The Ukrainian Neolithic has been and still is within the sphere of interest of many Polish researchers. In numerous publications the essential questions regarding this period have been raised. Moreover, the archaeological materials from Ukraine in the collections of the Polish archaeological institutions were described and published (Cynkałowski 1961; Jastrzębski 1983; Jazdowska-Król 1961; Kośko 1981; 1990; Machnik 1960; 1967; 1990). These problems found its due place in the world archaeological literature too (Gimbutas 1956; Sulimirski 1955a; 1955b; 1957–1959; 1968).

The situation changed diametrically after Ukraine had proclaimed independence in 1990. Within the last fifteen years, the field surveys have been intensified enormously and a great increase in paper publications has been noticed. A few interdisciplinary research programs were initiated, in which the Neolithic issue were the principal problems or were a part of the research. These projects were accompanied by systematic surface surveys, excavations and palaeographical studies (Harmata, Kalinowicz 2001; Harmata, Machnik, Starkel 2006; Kalinowicz, Harmnata 2000; Kadrow, Zakościelna 2003; Cyhyłyk 1993; Cyhyłyk, Machnik 1994; Konopla, Ivanovsky 1997; Machnik 2002; 2003; Machnik, Cyhyłyk 2001; Machnik, Pawliw, Petehyrycz 2005; Machnik, Pawliw, Petehyrycz, Hrybowycz 2000; Machnik, Pawliw, Petehyrycz,

Prynada 2000; 2002; Machnik, Sosnowska, Cyhyłyk 1997). In this period many elaborations in the respect of the specific research problems were written, and important research papers and monographs were issued (Bandrivskyj 2005; Cyhyłyk, Machnik 1996; Kadrow, Zakościelna 2000; Konopla 1990; 1997; 1998; 1999; Koško 2000; Koško, Klochko 2003; Kruts 1993; Machnik 1994; 1997; 1998; Pereklita, Kochkin, Tkachuk 2000; Petehyrych, Pavliv, Prynada 2005; Szmyt 1996a; 1999; Tkachuk 2001–2002; Videiko 2000; 2003; 2004). As the result of Polish and Ukrainian research co-operation the important materials, now in the collections of the Polish archaeological institutions, were elaborated (Kadrow, Sokhachiy, Tkachuk, Trela 2003; Konopla, Oprisk 1989; Trąbska, Trybalska, Gawel, Bytnar 2003).

At present, lots of the TC, FBC, GAC and CWC sites in the upper part of the Dniester basin and the adjacent areas are identified. It can be recognized, with some exceptions, that their dispersion generally marks the maximum range of these cultures. On the other hand, it should be realised that the maps of settlements show, especially on the regional scale, the picture which is, to a high degree, virtual, and which can differ considerably from the real picture of the settlement of each of the above mentioned cultures. It is due to the fact that the regions in the upper and middle part of the Dniester basin were systematically researched only to a small degree in the course of the surface surveys consistent with the archaeological standards similar to the Archaeological Record of Poland project, thus, the number of sites and their potential concentrations might be the result of the state of the field surveys progression, i.e. whether systematic surface surveys were conducted there or not, the frequency of exploring the specific sites in the past, the level of researchers interest in the specific areas in the past, the excavations carried out with reference to the issues regarding the other period of prehistory, etc.

2.

The Tripolye culture was a Neolithic cultural group which had been developing for the longest time and was the most important culture in many respects not only in this area, but also in all Europe. Currently, hundreds of sites of this culture, including numerous settlements of various size in the upper, and above all, the middle part of the Dniester basin and adjacent areas are known (Fig. 1). The dispersion of the most important sited creates the picture, which probably reflects the maximum range of the settlements of this culture (Fig. 5). The TC settlement spread beyond the Gniła Lipa river. To the north of the Dniester basin it

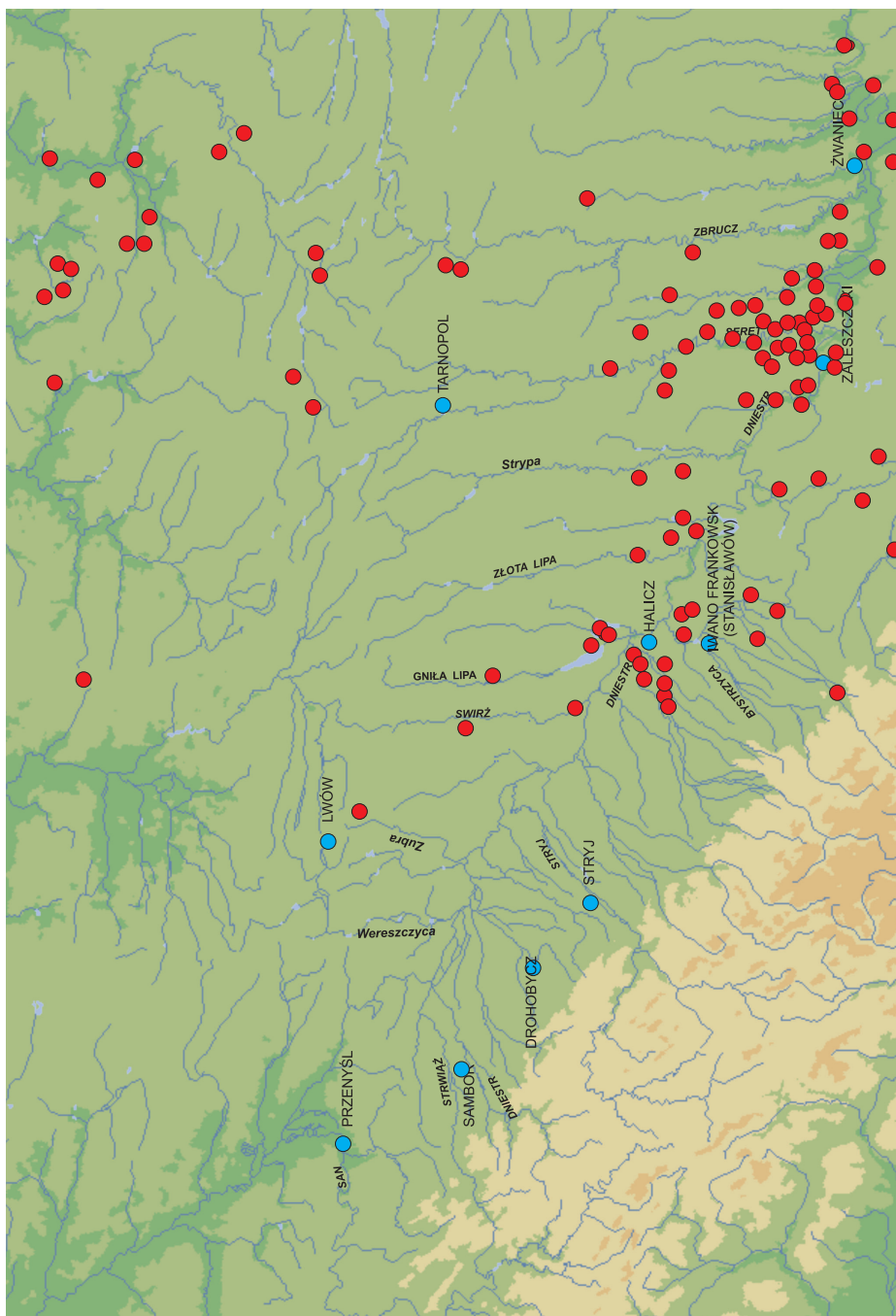


Fig. 1. Settlements of the Tripolye culture and selected sites in the Western Ukraine.

Ryc. 1. Zasięg osadnictwa kultury trypolskiej i ważniejsze stanowiska na zachodniej Ukrainie.

encompasses the southern part of the Horyń and the Ślucza basins. In the Horyń basin the Horiv and Łozin group were developing in Phase CII, and in the upper part of the Dniester basin – the Zhvaniec and the Koshylivtsy groups.

3.

The Funnel Beaker culture is the second archaeological culture of the early Neolithic in this part of Europe (in respect of size). Over one hundred settlements, as well as many single flint items have been discovered in the upper and middle parts of the Dniester basin and in the adjacent areas (Fig. 2). Only in very few instances we are dealing with the materials obtained in the course of excavation surveys. However, no settlement was surveyed to the satisfactory extent. Moreover, pieces of pottery of this culture and elements originating from the FBC environment can be found in many TC settlements, too. Fragments of the FBC pottery from the TC sites are often hard to interpret without any doubts. Sometimes they are evident remains from the FBC settlements. In some cases, it might be the pottery which appeared in the settlements of TB people as a consequence of the contacts between the FBC and TC communities. The materials from the damaged FBC settlements were also present in many CWC barrows, and on the primary deposit underneath burial mounds of this culture.

The FBC sites in the upper part of the Dniester basin are characterised by irregular arrangement. It should not be thought that it reflects the prehistorical reality. The concentration of sites are apparent creations, since we observe them exclusively in places where systematic surface surveys were carried out, and there are only a few such areas. Furthermore, only in the small parts of the area the systematic surface surveys were conducted. It should be also noted that vast areas are hardly accessible or even simply does not constitute the terrain suitable for surface surveys. The problem is that large stretches of land have been not cultivated for over a dozen years, so they have become overgrown with lush tree and shrub vegetation, so now a thick dense layer of plants is covering the surface of the ground.

In the archaeological literature the opinion was expressed that the western range of the FBC settlement did not spread beyond the Swirż river in the left part of the Dniester basin and the Stryj river in the right part of the basin. Between the Swirż and Gniła Lipa rivers the border line of the range of FBC (to the east) and TC (to the west) runs. Such a hypothesis was discredited by the latest discoveries in the Halicz region. In the sites examined in excavations the numerous FBC pottery

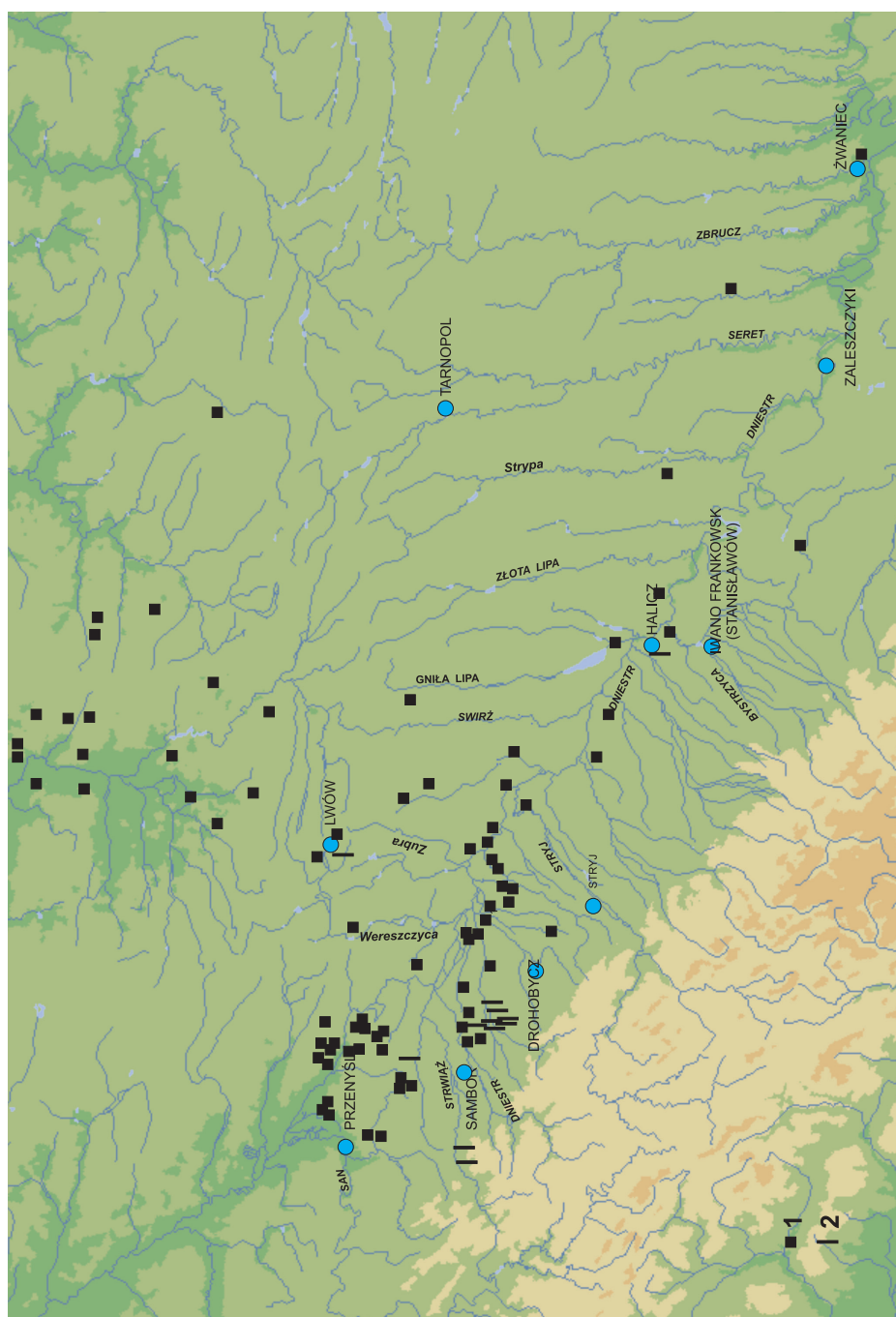


Fig 2. Funnel Beaker culture sites in the Western Ukraine. 1 – settlement sites, 2 – finds of strayed artefacts.
 Ryc. 2. Stanowiska kultury pucharów lejkowatych na zachodniej Ukrainie. 1 – osady, 2 – znaleziska pojedyncze.

assemblies were found, the fact that provides a clear evidence of this culture settlements. From the opposite direction, to the west and northern-west of Halicz, in the Gniła Lipa and the Swirż basins, and in the right bank of the Dnister basin, between the Limnica and Stryj rivers very few FBC sites were discovered (there are no TC settlements either). In case of the TC, we may suppose that in this place there is the border zone of its range to the west and northern-west. As far as the FBC is concerned, we believe that we are dealing here with reflection of the state of research, not with the real range of the settlement of this culture (the settlements are also located within the Halicz region). It is only a matter of time whether the FBC sites in the Gniła Lipa and Swirż basins and between the Limnica and the Stryj rivers will be discovered. At the same time, conducting the detailed surface survey in this regions should be regarded as the important and urgent research postulate.

The eastern border line of the FBC in the Styra and the Ikwa basins (Fig. 1, 2, 5) is not clear. What is more, the western border line of the TC (Phase CII, Horiv and Łozy groups) is not distinguishable either.

4.

The Globular Amphora culture in the upper part of the Dnister basin, in the basins of the Horynia and Ikwa rivers as well as in some areas in the upper Bug basin is represented by many burials, remains of small, short-lived settlements and single flint findings (Fig. 3). The border line of the range of the GAC settlements in the area we are interested in is quite apparent. The GAC spread in the upper part of the Prypeć tributaries (the Horyń, the Ikwa and the Stry basins) and in the upper part of the Bug basin. In the Dnister basin, the culture spread to the Strypa river westernmost, in places even beyond the river. Further west, in the Dnister basin, no burials nor settlements of the GAC were found.

Concentrations of the GAC sites should be rather considered to be the reflection of the state of research, not their real arrangement in space.

5.

The CWC sites within the area we are interested in are mostly barrows and occasional stone items, from which at least a part might be the remains of the damaged burials (Fig. 4). The arrangement of the sites can be considered as the determinant of the range of this culture. It should be also emphasised that the preserved barrows constitute only a small part of the originally existing graves. The pace of destruction of

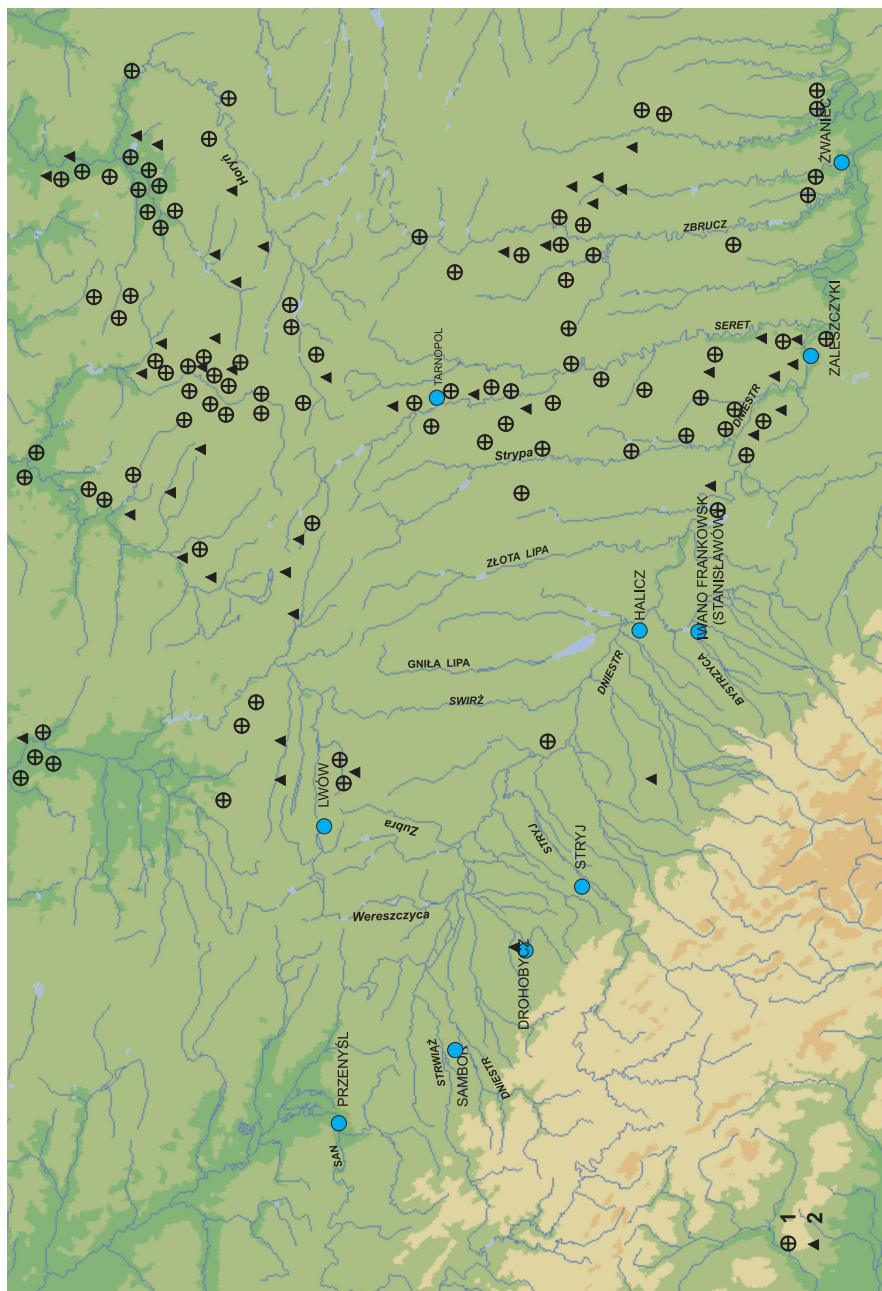


Fig. 3. Globular Amphora culture sites in the Western Ukraine. 1 – graves and grave grounds, 2 – finds of strayed artefacts (After Szmyt 1999, modified).

Ryc. 3. Stanowiska kultury amfor kulistych na zachodniej Ukrainie. 1 – groby i cmentarzyska, 2 – znaleziska pojedyncze (za Szmyt 1999, zmodyfikowane).

these objects is superbly illustrated by numerous, visible in the landscape burials mounds mentioned in the literature of the Interwar period, of which no trace has been left (Machnik, Pawliw, Petehyrycz, Hrybowycz 2000). The cluster of such barrows is located in the interflaves of the Gniła and the Złota Lipa rivers in the left bank of the Dnister basin and in the interflaves of the Siwka and the Limnica River to the Bystrzyca river (easternmost). Further east, the CWC sites represent almost exclusively the latest phase of this culture in Podolia, Pokuttya and Volhynia, dated to the Early Bronze Age (Machnik, Pawliw, Petehyrycz, Hrybowycz 2000).

6.

The analysis of the detailed maps of the TC, FBC, GAC and CWC settlements in the upper part of the Dnister basin and in the adjacent areas provides important conclusions regarding the prehistory, posing some fundamental questions and indicating equally important research postulates.

1. The first problem is connected with the western borderland of the FBC settlements and the eastern borderland of the TC settlements. In case of the FBC, currently identified sites in the Dnister basin are located in the Halicz region, and some border line of the range of this culture settlements should be drawn along the Bystrzyca river, and to the north – along the Złota Lipa river. The discovery of FBC artefacts in the sites in the Dnister basin farther east, as far as to the Żwaniec, was very important. The function of these material still remains unclear, since it is difficult to tell definitely whether they are remains of the FBC settlements or remains of this culture pottery which spread there (into the TC environment) due to the contacts between the communities of both cultures.

2. The eastern borderlands of the FBC settlements and the western borderlands of the TC settlements partly overlap. In the Dnister basin the TC settlements spread to the Limnica in the right part and to the Swirż in the left part of the Dnister basin. Thus, we have here the zone stretching between the Swirż and the Złota Lipa rivers in the left-bank Dnister basin and between the interflaves of the Siwka and the Limnica rivers and Bystrzyca in the right-bank Dnister basin, where the FBC as well as the TC settlements existed.

3. The settlements of the TC dates back mainly to phase CII, but there are lots of evidence that the FBC should be dated back relatively late, that is to the end of the 4th and the first centuries of the 3rd millennium B.C. The chronology of the settlements of both cultures in this

zone is alike. The spatial overlapping of both cultures settlements is easy to explain on the ground of the present state of research. There are two possible scenarios of events. Firstly, the chronological succession of both cultures in this area should be taken into account. The short distance between settlements of both cultures and the remains of the TC and FBC settlements in the several archaeological site suggest such a possibility. Secondly, in this zone, at the same time, in some distance from each other enclaves of TC settlements and FBC settlements could possibly exist.

4. No FBC sites between the Gnifa Lipa and the Dawibiwka rivers in the left bank of the Dniester basin and between the Limnica and the Stryj rivers have been discovered. Considering the fact that the FBC settlements existed to the west as well as to the east from this zone, it seems that this territory was also occupied by the FBC communities, and the current picture of the settlement does not reflect the prehistorical reality, yet the state of research. Under such circumstances, conducting the detailed surface survey in this area is an important research need.

5. The ranges of the FBC and GAC settlements split up clearly.

6. The ranges of the FBC and CWC settlements overlap quite clearly. Moreover, within many CWC barrows, and sometimes beneath them the remains of the FBC settlements has been revealed. This picture is consistent with the settlement succession of both cultures, observed almost prevalently.

7. The ranges of the CWC and GAC settlements are exclusive. The distinct differentiation of the zones which were settled and exploited by communities of both cultures may be considered in terms of political situation. Here we deal with the groups of people engaged mainly in animal breeding, and in case of the CWC this kind of economy was connected with the specific social and economic organisation, that is the herder (pastoral?) system. As we can see in the maps of the settlements, the communities belonging to both cultures lived in the neighbouring regions, but they never tolerated each other within the same territory. The indirect evidence supporting this statement is the emergence of the CWC people e.g. in the Zbrucz basin, the upper Styr and the upper Horyń basins as late as in the early Bronze Age, thus after the GAC settlement process had ceased.

8. The ranges of the TC and GAC settlements partly overlap. It is hard to explain definitely such a situation. Firstly, the settlements of both cultures may exclude each other chronologically to some extent. On the other hand, it should be remembered that in case of the TC and GAC we are dealing with the communities characterized by substantial differences:

a) The TC communities inhabiting specific settlements were characterized by different population size, including the communities numbering a few hundreds or even more inhabitants. The group of people living in the specific GAC settlements were small (Szmyt 1996b; 1999).

b) The TC people lived in a long-lasting sedentary settlements. The GAC communities were mobile and inhabited small, often moved settlements.

c) The fundamentals of the TC economy were agriculture and animal breeding. In case of the GAC community, the most important was the mobile animal breeding.

d) The TC and GAC communities, so different in terms of population size, settlement and the methods of farming, probably were also dissimilar with respect to social organization.

Taking above mentioned differences into consideration it cannot be excluded that the specific territories were inhabited exactly at the same time by the TC people, as well as by GAC people. The symbiosis of some kind between the sedentary farming population and the mobile people engaged mainly in animal breeding is possible. The ethnographical observation as well as archaeological arguments, for example concerning the FBC and CWC communities in the western loess uplands of Little Poland provide many evidenced supporting the above statements (i.e. Kruk, Milisauskas 1999).

9. The range of the TC and CWC settlements generally excludes each other. Not until the early Bronze Age the CWC people had appeared far in the east, e.g. in the Zbrucz basin, and further north – in the Horyń basin. The process took place only in the period after the TC and GAC had vanished in these areas. It can be concluded from the settlements maps that the TC and CWC people did not tolerate each other in the same territory. Such a thesis does not have to be true, as the GAC people, not the TC communities, could be an obstacle for CWC.

7.

The setting of the upper part of the Dniester basin and the adjacent areas by the TC, FBC, GAC and CWC people, who were living in the relative vicinity, made their mutual contacts, peaceful and non-peaceful easier, at least in geographic terms. In the archaeological material from that area (Fig. 5) many evidences of such contacts can be found. Their reliable presentation can be found in the study of M. J. Videiko (Videiko 2000).

The numerous archaeological evidence in the inventories of the FBC and TC, as well as the Baden culture (hereinafter the BC) and the TC suggest the existence of the mutual contacts between the above men-

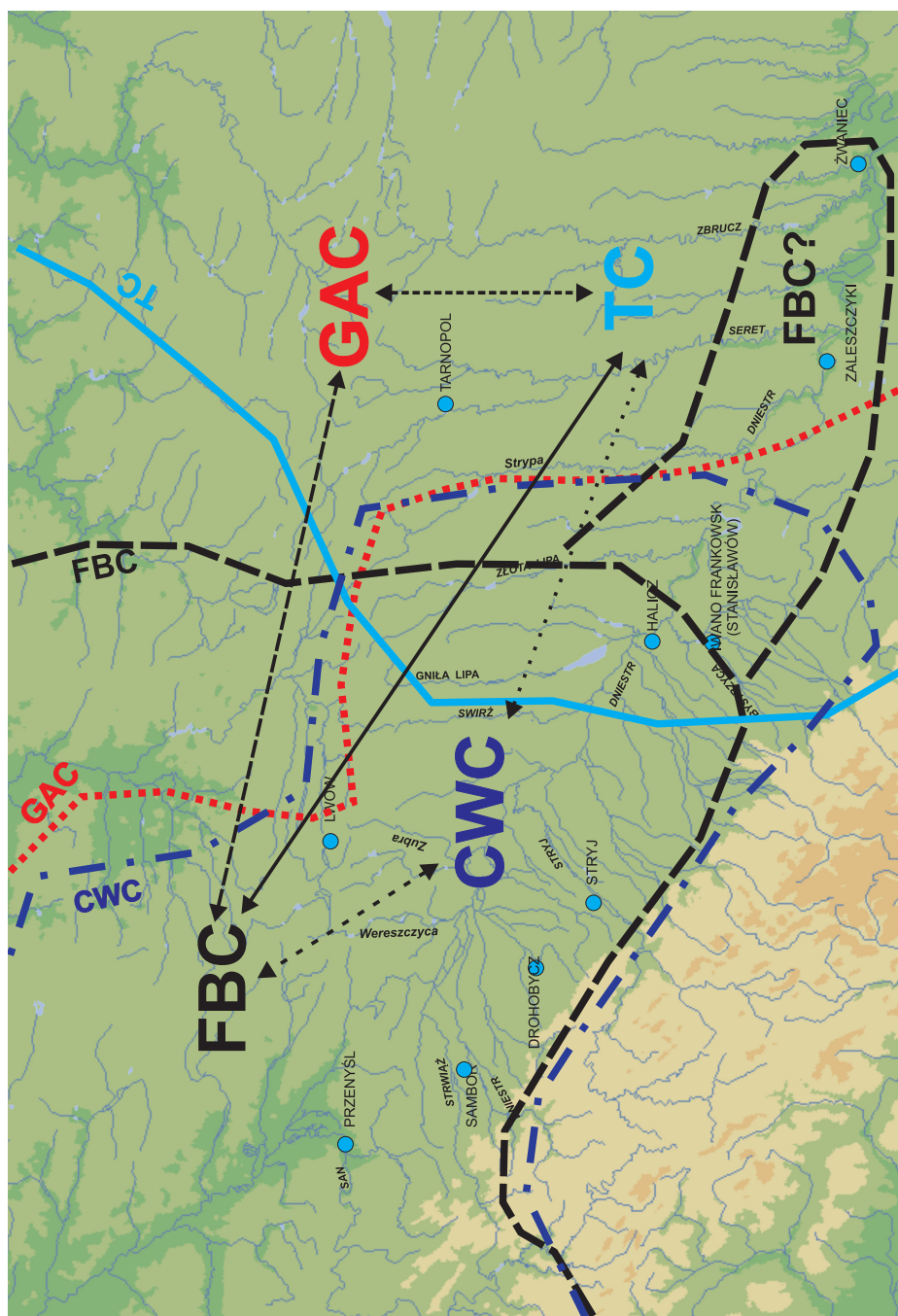


Fig. 5. Interactions.
Ryc. 5. Kontakty międzykulturowe.

tioned communities. As the evidence of the TC influences, the lamellar retouch adopted and widely used by the Neolithic communities in Central Europe can be regarded. The direct contacts are attested by the fragments of the TC pottery discovered in the FBC settlements context, e.g. in Gródek Nadbużny (Jastrzębski 1985; 1991; Gumiński 1989), Zimne (Bronicki, Kadrow, Zakościelna 2003, 65) and in the other sites of this culture (Kruts, Ryzhov 2000, 109). The features of the FBC decoration are noticeable on the TC vessels from the sites dating back to phase CI and CII of this culture (Passek 1940; 1949; Videiko 2000, Fig. 13, 14, 15). The elements genetically connected with the BC are present in the various form, mostly as the imitation of the pottery form and decoration in the material from phase CII and CII of the TC (Videiko 2000, Fig. 18, 19, 23, 24, 28).

The TC and FBC people were neighbours. In case of the TC and BC, the situation was different. The communities of both cultures inhabited the areas which did not neighbour with each other. Thus, the question how and through what medium the BC elements spread to the TC environment arises. The results of the research on flint artefacts distribution in the late Neolithic, and above all made of flints from the central part of the Krakow-Częstochowa Upland, can be useful in establishing the distribution of the Baden culture elements. Such raw materials were exploited mainly by the people of the late Little Poland groups and the Funnel-Beaker-Baden (chronologically corresponding to phase IV, and especially phase V of the Bronocice settlement), BC and CWC (Kopacz, Pelisiak 1987; 1990; 1991; 1992; Pelisiak 1987; 1991; 2004 (2003); Soják 1997–1998; 1999; 2000). These raw materials were used also by the BC people in Slovakia, mainly in Spiš. In the late phases of the Neolithic, these flint artefacts dispersed from the deposit areas latitudinally along the foothills in the northern foreground of the Carpathian. This way could be the important zone of dispersion of the other Baden culture features towards east, as far as to the TC environment.

The contacts between the FBC and CWC people, taking into consideration their temporary settlement in the same regions, might have had unstable character, that is at times peaceful (economic), now and then hostile. Their specific character might not essentially differ from what we could observe in the other areas inhabited by the people of both cultures, e.g. in the western loess uplands of Little Poland (Kruk, Milisauskas 1999).

In the area interested for us, no traces of direct contacts between the FBC and GAC communities were found.

The decorative motifs being imitation of the GAC are found in the materials of the TC dated to the late phase CII (Movsha 1985; Szmyt

1999; Videiko 2000, Fig. 31). In addition, some of the painted decorations of the TC sometimes are interpreted as the reference to the FBC, BC and GAC decoration.

The other problem is the question of the potential contacts between the CWC and TC communities. There are some evidences suggesting that such links existed. The earliest phases of the TC coexisted in time with CWC. Although the areas settled by the people of both cultures generally did not overlap, these communities lived in relative vicinity. Considering the mobility of the CWC people, the direct contacts with sedentary communities of the TC are additionally confirmed. In many axes used by the TC people resemblance to the CWC can be noticed.

8.

The purpose of the present article is to show the variety of multiple problems met in the course of the research on the late Neolithic in Western Ukraine. Only some of them were presented here very shortly. Moreover, each of the presented issues still have some unexplained points. Such a situation charges the researchers of this period with many tasks. Their completion requires many systematic surface surveys that should be carried out in various areas as well as extensive excavations in the specific archaeological sites. The archaeological materials and sources obtained in the course of such researches would have the profound significance after completing them with the scientific, mainly palinological, and geomorphic data. Such interdisciplinary research are already being carried out and have produced wonderful results and the first-rate findings (e.g. Harmata, Kalinowicz 2001; Kalinowicz, Harmata 2001). The anniversary we are celebrating today, is the chance to point to the exceptional potential research opportunities that cannot be missed.

Andrzej Pelisiak
Instytut Archeologii
Uniwersytet Rzeszowski

Bibliography

Antoniewicz W.

1929 *Archeologia Polski*, Warszawa.

1936 O kilku odczynkach krzemiennych znalezionych na ziemiach Polski, *Światowit* 16, 145–158.

Arkheologia USSR

1985 *Arkheologia Ukrainskoy SSR* 1, *Pervobytnay arkheologiya*, Kiev.

Bandrivskij M.

- 2005 Rol azovo-priczarnomorskich ctepyh kultur pohodrzennni i rozvitku skotarckoj cpilnoty na zahodi Podilskoj wysoczyny (3700–2900 rr. do narodżennia Hrista), *Materiały i dosligżennia z arheologii prikarpatia i Volyhi* 9, 135–173.

Berniakowicz K. W.

- 1959 Roboty Prikarpatckoj archeologiczeskoj ekspedycji w 1956–1957 r., *Archeologiczni roboty muzejn w 1952–1957 r.*, Lviv.

Borkovsky J.

- 1935 Šňůrová keramika na Ukrajině, *Obzor prehistorický* 9, Praha.

Briusov A. J.

- 1952 *Očerki po istorii plemion jewropiejskoj czasti USSR w neoliticzeskuju epochu*, Moskwa.
- 1961 Ob ekspansii „kultur z bojuymi toporami” w konce III tysiaczetija do n.e., *Sowietskaja Archieologia* 3.

Bronicki A., Kadrow S., Zakościelna A.

- 2003 Radiocarbon Dating of the Neolithic Settlement in Zimne, Volhynia, in light of the Chronology of the Lublin-Volhynia Culture and the South-Eastern Group of the Funnel Beaker Culture, (in:) A. Koško, V. I. Kli-chko (eds.) *The Foundations of Radiocarbon Chronology of Cultures Between the Vistula and Dnieper: 4000–1000 BC*, *Baltic-Pontic Studies* 12, 22–66.

Bryk J.

- 1930 Neolityczne kurhany ze szkieletami skurczonymi w Kaczanówce, w pow. skaleckim, woj. tarnopolskie, [in:] *Księga pamiątkowa ku czci prof. dr. W. Demetrykiewicza*, Poznań.
- 1934 Kurhany w Rusilowie i Krasnem, *Materiały Prehistoryczne* 1, 85–102.
- 1936 Badania archeologiczne w Ostapiu na Podolu, *Światowit* 16, 117–144.

Chernysh E. K.

- 1982 Eneolit Pravoberezhnoj Ukrainy i Moldavii, [in:] *Eneolit SSSR*, Moskwa, 166–319.

Chizzola A.

- 1903 Prähistorische Funde aus Westgalizien, *Jahrbuch der Königlich-Kaiserlichen Zentralkommission für Kunst und Historische Denkmäler* 1.

Cyhyłyk W.

- 1993 Spilna ukajnsko-polska archeologiczna ekspedycja, *Studia archeologica* 1.

Cyhyłyk W., Machnik J.

- 1994 Pierwsze wspólne polsko-ukraińskie archeologiczne badania terenowe w międzyrzeczu Sanu i Dniestru, *Acta Archaeologica Carpathica* 32, 205–213.
- 1996 Groby kultury ceramiki sznurowej nad Werszczycą w dorzeczu górnego Dniestru, [in:] *Problemy epoki brązu i wczesnego żelaza w Europie Środkowej. Księga Jubileuszowa poświęcona Markowi Gedłowi*, 149–161, Kraków.

Cynkałowski A.

1961 *Materiały do pradziejów Wołynia i Polesia wołyńskiego*, Warszawa.

Danilenko W. N.

1974a *Neolit Ukrainy*, Kiev.

1974b *Eneolit Ukrainy*, Kiev.

Demetrykiewicz W.

1897 Kurhany w Przemyskiem i Drohobyckiem, *Materiały Antropologiczno-Archeologiczne i Etnograficzne* 2, 135–156.

1898 Neolityczne groby szkieletowe tzw. siedzących (Hockergräber) w Przemyskiem i Krakowskiem, *Materiały Antropologiczno-Archeologiczne i Etnograficzne* 3, 76–92.

1898 *Vergeschichte Galiziens*, Wien.

1900 Poszukiwania archeologiczne w pow. trembowelskim, *Materiały Antropologiczno-Archeologiczne i Etnograficzne* 4, 91–125.

Dolukhanov P. M., Tretiakov W. P.

1979 Neolit dnipro-doniecki i kultura pucharów lejkowatych na północ od Karpat, *Acta Archaeologica Carpathica* 19, 37–50.

Gimbutas M.

1956 *The Prehistory of Eastern Europe*, Cambridge, Massachusetts.

Gumiński W.

1989 *Gródek Nadbużny. Osada kultury pucharów lejkowatych*, Wrocław.

Hadaczek K.

1898/1899 Kilka uwag o czasach prehistorycznych Galicji, *EOS* 5, Lwów.

1899 Ausgrabungen bei Niesłuchów in *Galizien*, *Mitteil. d. anthrop. Gessell.*, Wien.

1900 Z badań archeologicznych w dorzeczu Bugu, *Teka Konserwatorska Galicji Wschodniej* Lwów.

1901 Ślady epoki tzw. archaiczno-mykeńskiej we wschodniej Galicji, *Wiadomości Numizmatyczno-Archeologiczne* 3–4.

1903 Z badań archeologicznych w dorzeczu Dniestru, *Materiały Antropologiczno-Archeologiczne i Etnograficzne* 6.

Harmata K., Kalinowicz N.

2001 Ślady działalności człowieka w diagramach pyłkowych z dorzecza górnego Dniestru, [in:] J. Gancarski (ed.) *Neolit i początki epoki brązu w Karpatach Polskich*, 229–240, Krosno.

Harmata K., Machnik J., Starkel L.

2006 *Environment and Man at the Carpathian foreland in the Upper Dniestr catchment from Neolithic to Early Mediaeval Period*, *Prace Komisji Prehistorii Karpat* 3, Kraków.

Janusz B.

1910a Pochodzenie i zastosowanie ornamentu geometrycznego w ceramice przedhistorycznej, *Ziemia*, 27–31, Warszawa.

1910b Koszyłowce wobec kultury neolitycznej Galicji Wschodniej, *Na ziemi naszej* 18–19.

- 1913 *Z pradziejów ziemi lwowskiej*, Lwów.
- 1914 *Kultura przedhistoryczna Podola galicyjskiego*, Lwów.
- 1914 Prehistoria Galicyi Wschodniej w świetle prac najnowszych, *Wszechświat* 12–13.
- 1918 *Zabytki przedhistoryczne Galicyi Wschodniej*, Lwów.
- Jastrzębski S.**
- 1983 Uwagi o chronologii i periodyzacji kultury Cucuteni Trypole, *Archeologia Polski* 28, 99–136.
- 1985 Imports of the Trypole culture pottery the south-western group of the Funnel Beaker culture, [in:] A. Kokowski (ed.), *Memoires Archeologiques*, 71–92, Lublin.
- 1991 The settlement of the Funnel Beaker culture at Gródek Nadbużny, the Zamość district, site 1C – brief characteristics, [in:] D. Jankowska (ed.), *Die Trichterbecherkultur. Neue Forschungen und Hypothesen. Material des Internationalen Symposium, Dymaczewo, 20-24 September 1988* vol. 2, 189–196, Poznań.
- Jazdowska-Król J.**
- 1961 Osada kultury pucharów lejkowatych w Leżnicy, pow. Włodzimierz Wołyński, *Materiały Starożytne* 7, 201–213.
- Jażdżewski K.**
- 1928 Sprawozdanie z wycieczek Akadem. Koła Polskiego Tow. Prehist. za rok akad. 1927/28 *Z Otchłani Wieków* 3 (4), 67–68.
- 1936a Późnoneolityczna lub wczesnobrązowa pracownia sierpów w Sapanowie w pow. krzemienieckim, *Z Otchłani Wieków* 11 (6–7), 93.
- 1936b *Kultura Pucharów Lejkowatych w Polsce Zachodniej i Środkowej*, Poznań.
- Kadrow S., Sokhachiy M., Tkachuk T., Trela E.**
- 2003 Sprawozdanie ze studiów i analiz materiałów zabytkowych kultury trypolskiej z Bilcza Złotego znajdujących się w zbiorach Muzeum Archeologicznego w Krakowie, *Materiały Archeologiczne* 34, 53–143.
- Kadrow S., Zakościelna A.**
- 2000 An outline of the evolution Danubian cultures in Małopolska and western Ukraine, (in:) A. Koško (ed.), *The western border area of the Tripolye culture*, *Baltic-Pontic Studies* 9, 187–255.
- Kalinowicz N., Harmata K.**
- 2001 Fazy osadnicze w diagramach pyłkowych z doliny Bystricy (Podkarpatcie), [in:] J. Gancarski (ed.), *Neolit i początki epoki brązu w Karpatach Polskich*, 223–228, Krosno.
- Kirkor A.**
- 1877 Sprawozdanie z wycieczki archeologiczno-antropologicznej na Podolu Galicyjskim, *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej* 1, 3–35.
- 1878 Sprawozdanie i wykaz zabytków złożonych w Akademii Umiejętności z wycieczki archeologiczno-antropologicznej w r. 1877, *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej* 2, 3–18.

- 1881 Sprawozdanie i wykaz zabytków złożonych w Muzeum A.U. z wycieczki archeologicznej w r. 1880, *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej* 5, 9–17.

Kobilnyk W.

- 1933 Z archeologii Bojkiwszczini. II wykaz pamiatok, *Latopis Bojkiwszczini* 2 (III), Sambir.

Konopla V.

- 1990 Lendyelskaya kultura, [in:] *Arkheologiya Prikarpatya, Volini i Zakarpattia, Eneolit, bronz i ranne zhelezo*, 4–17, Kiev.
 1997 *Starozhitnosti Vilini*, Lviv.
 1998 Kremeneobradne virobnistvo poselennya tripilskoy kultury Listvin, [in:] *Volino-Podilski Arkheologichni Studii* 1, 110–122.
 1999 Periodizatsiya pamyatok lendelskoy kultury na zakhidnoy Ukrainie i ikh khronologichne spivvidnosheniya ze sporidnienimi pamyatkami tsentralnoy Evropy, *Materiali i doslizhdennya s archeologi Prikarpattya i Volini* 6, 72–79.

Konopla V., Ivanovsky V.

- 1997 *Novi pamyatniki arkheologii Nadstriya (Lutskiy rayon)*, Lviv.

Konopla V., Mikhalschyslyn I., Pitsyshyn M.

- 1989 *Tripolskaya kultura na territorii Ukrainskoy SSR*, Lviv.

Konopla V., Oprisk V.

- 1991 *Arkheologichni pamyatki Volini (Rozhishchenskiy rayon)*, Lutsk.

Kopacz J., Pelisiak A.

- 1987 Z badań rejonu pracowniano-osadniczego nad Krztynią, Pradła, woj. Częstochowa, stan. 3 (pracownia krzemieniarska), *Sprawozdania Archeologiczne* 39, 131–154.
 1990 Z badań nad rejonem pracowniano-osadniczym nad Krztynią. Huta Szklana, woj. Częstochowa, stan. 1B, *Sprawozdania Archeologiczne* 41, 125–145.
 1991 From Studies on Utilization of Flint Raw Material in the Neolithic of Little Poland, [in:] D. Jankowska (ed.), *Die Trichterbecherkultur. Neue Forschungen und Hypothese*, teil II, 163–72, Poznań.
 1992 Z badań nad wykorzystaniem krzemienia jurajskiego odmiany G w neolicie, *Sprawozdania Archeologiczne* 44, 109–116.

Kopernicki I.

- 1878 Poszukiwania archeologiczne w Horodnicy nad Dniestrem wspólnie z p. Władysławem Przybyszewskim dokonane w r. 1877, *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej* 2, 19–72.

Kośko A.

- 1981 *Udział południowo-wschodnio-europejskich wzorców kulturowych w rozwoju niżowych społeczeństw kultury pucharów lejkowatych. Grupa mątewska*, Poznań.
 1990 The Migration of Steppe and Forest-Steppe Communities into Central Europe, *Journal of Indo-European Studies* 18, 309–329.

2000 (ed.), *The western border area of the Tripolye culture*, *Baltic-Pontic Studies* 9, Poznań.

Koško A., Klochko V. I. (ed.)

2003 *The Foundations of Radiocarbon Chronology of Cultures Between the Vistula and Dnieper: 4000–1000 BC*, *Baltic-Pontic Studies* 12, Poznań.

Kozłowski L.

1924 *Młodsza epoka kamienia w Polsce. Neolit*, Lwów.

1928 *Wczesna, starsza i środkowa epoka brązu w Polsce*, Lwów.

1930 *Budowle kultury ceramiki malowanej w świetle badań przeprowadzonych w Koszyłowcach, Niezwiskach i Buczaczu*, Lwów.

1939 *Zarys pradziejów Polski południowo-wschodniej*, Lwów.

Kruk J., Milisauskas S.

1999 *Rozkwit i upadek społeczeństw rolniczych neolitu*, Kraków.

Kruts V. A.

1993 *Etapy naprganky rozdelennya plemen Tripilskoy kultury. Podilska staroci-na*, Vinnytsa.

Kruts V. A., Ryzhov S. M.

2000 *Tripolye culture in Volhynia (Gorodsk-Volhynian Group)*, *Baltic-Pontic Studies* 9, 86–110.

Krzyżanowski S.

1872 *Zbieracze starożytności w Polsce i ich zbiory naukowe*, Kraków.

Leski Z.

1938 *Nowe nabytki i badania działu przedhistorycznego Muzeum Wołyńskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Łucku*, *Z Otchłani Wieków* 13 (1–2), 31–32.

Machnik J.

1960 *Zabytki z kurhanów kultury ceramiki sznurowej w Wiktorowie (USSR)*, *Materiały Archeologiczne* 2, 69–72.

1962 *Problem osad plemion kultury ceramiki sznurowej w dorzeczu górnego Sanu i Dniestru*, *Acta Archaeologica Carpathica* 3, 209–218.

1967 *Studia nad kulturą ceramiki sznurowej w Małopolsce*, Wrocław.

1979 *Ze studiów nad kulturą ceramiki sznurowej w dorzeczu górnego Dniestru*, *Acta Archaeologica Carpathica* 19, 51–71.

1990 *Badania kurhanów w dorzeczu Dniestru i Sanu – szlakiem Włodzimierza Demetrykiewicza*, *Materiały Archeologiczne* 26, 224–227.

1994 *Najstarsi rolnicy i pasterze w Karpatach w świetle archeologicznych badań polsko-słowackich i polsko-ukraińskich*, *Rocznik Przemyski, Archeologia* 29–30 (1), 3–10.

1997 *Zwei Entwicklungswege der Schnurkeramikkultur in den Flussgebiet der oberen Weichsel Bug and Dnestr*, [in:] *Early Corded Ware Culture. The A-Horizon – fiction or fact?*, 147–156, Esbjerg.

1998 *Stan i perspektywy badań kultury ceramiki sznurowej w międzyrzeczu górnej Wisły, Bugu i Dniestru*, *Sprawozdania Archeologiczne* 50, 13–29.

2002 *Archeologiczne badania terenowe w międzyrzeczu Sanu i górnego Dniestru w 2000 roku*, *Rocznik PAU 2000/2004*, 251–256, Kraków.

- 2003 Sprawozdanie z badań archeologicznych ekspedycji polsko-ukraińskiej w międzyrzeczu Sanu i górnego Dniestru w 2001 roku, *Rocznik PAU 2001/2002*, 225–229, Kraków.

Machnik J., Cyhyłyk W.

- 2001 Z badań polsko-ukraińskiej ekspedycji archeologicznej w międzyrzeczu Sanu i górnego Dniestru, (in:) *Z archeologii Ukrainy i Jury Ojcowskiej*, 447–459, Ojców.

Machnik J., Pawliw D., Petehyrycz W.

- 2005 Z badań nad najnowszymi dziejami rejonu Drohobycz, [in:] W. Bonusiak (ed.) *Drohobycz miasto wielu kultur*, 9–59, Rzeszów.

Machnik J., Pawliw D., Petehyrycz W., Hrybowycz R.

- 2000 Prahistoryczne kurhany na podkarpackich wysoczyznach górnego Dniestru, [in:] *150 lat Muzeum Archeologicznego w Krakowie*, 185–207, Kraków.

Machnik J., Pawliw D., Petehyrycz V., Prynada I.

- 2000 Doslidzhennja kurhannych nekropoliv Drohobyčko-Myrśynśkoho Pere-dhirja, *Drohobyčyj Krajeznavčyj Zbirnyk* 4, 36–46.
2002 Kurhany krajnioho zachodu Podilśkoj Vysočyny, *Zapysky Naukovoho Tovarystva imeni Ševšenka CCXLIV, Praci Archeolohičnoji Komisji*, 481–505.

Machnik J., Sosnowska E., Cyhyłyk W.

- 1997 Osada kultury ceramiki sznurowej z początku III tysiąclecia przed Chr. w Side koło Sambora (w świetle badań archeologicznych w 1996 r.), *Rocznik Przemyski, Archeologia* 33 (5), 3–27.

Majewski E.

- 1898 Toporki kamienne z okolic górnego Bugu i Styru. Monografia archeologiczna okazów i okolicy, *Pamiętnik Fizjograficzny* 15.
1927 Miniatura neolityczna siedziby przedhistorycznej z Popudni, *Światowit* 11.

Masson W. M., Merpert N. J.

- 1982 *Arkheologia SSSR, Eneolit SSSR*, Moskva.

Movsha T. G.

- 1985 Vzaemovidnosyny Tripilla-Cucuteni s sinkhronnymi kulturami Tren-tralnoy Evropy, *Arkheologiya* 51, 22–31.

Nowe Wykopaliska

- 1933a Nowe Wykopaliska, *Z Otchłani Wieków* 8 (1–2), 21–25.
1933b Nowe Wykopaliska, *Z Otchłani Wieków* 8 (3), 45.
1933c Nowe Wykopaliska, *Z Otchłani Wieków* 8 (4–5), 83.
1934a Nowe Wykopaliska, *Z Otchłani Wieków* 9, 75.
1934b Nowe Wykopaliska, *Z Otchłani Wieków* 9 (1), 13–19.
1934c Nowe Wykopaliska, *Z Otchłani Wieków* 11 (10–11), 137–144.
1936a Nowe Wykopaliska, *Z Otchłani Wieków* 11 (1), 14–17.
1936b Nowe Wykopaliska, *Z Otchłani Wieków* 11 (10–11), 137–144.
1936c Nowe Wykopaliska, *Z Otchłani Wieków* 11 (12), 155–163.
1937 Nowe Wykopaliska, *Z Otchłani Wieków* 12 (11–12), 162–170.

Ossowski G.

- 1889 Materiały do paleoetnologii kurhanów ukraińskich, *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej* 13, 1–19.
- 1890 Sprawozdanie z wycieczki paleoetnologicznej w Galicji w r. 1889, *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej* 14, 17–68.
- 1891 Sprawozdanie drugie z wycieczki paleoetnologicznej po Galicji w r. 1890, *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej* 15, 1–89.
- 1892 Sprawozdanie trzecie z wycieczki paleoetnologicznej po Galicji w r. 1891, *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej* 16, 1–33.
- 1893 Sprawozdanie czwarte z wycieczki paleoetnologicznej po Galicji w r. 1892, *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej* 17, 1–28.

Passek T. S.

- 1940 Tripiliske poseleniya Kolomyishchina, [in:] *Tripilska kultura*, vol. 1, 3–41 Kiev.
- 1949 Periodizatsiya tripolskikh peseleniy, *Materiały i issledovaniya po arkeologii SSSR* 10, Moskwa.

Pasternak J.

- 1933 Doistoriczni Kulczici, *Dilo* 221, 24.
- 1936a Moje badania terenowe w 1935 r., *Z Otchłani Wieków* 11 (10–11), 131–133.
- 1936b Sznuruowa mogiła w Kulcziciach, *Litanie Bojkiwszczini* 7, 1–4.

Pelisiak A.

- 1987 The flint raw material from the central part of the Polish Jura and its utilization in prehistory [in:] K. Biró (ed.) *Proceeding of the 1th International Conference on Prehistoric Flint Mining and Lithic Raw Material Identification in the Carpathian Basin*, 123–127, Budapest.
- 1991 Ze studiów nad wytwórczością kamieniarską w kręgu kultury bałeńskiej, *Acta Archaeologica Carpathica* 30, 17–53.
- 2004(2003) Ze studiów na wykorzystywaniem surowców krzemiennych ze środkowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej w późnym neolicie w strefie karpackiej. Neolityczne pracownie w Strzegowej (Strzegowa, stan. 42), *Acta Archaeologica Carpathica* 38, 28–70.

Perekhita P., Kochkin J., Tkachuk T.

- 2000 *Bogatasharove poselennya Bilshivtsy i yego mistse v systemi eneolity Privdenno-Skhidnoy Evropy*, Kiev.

Petehyrych V., Pavliv D., Prynada I.

- 2005 Pocelennia X–XI st. Bilia c. Czerczyka na Jaworiwszczyni, *Materiały i dosligzennia z arheologii prikarpatia i Volyhi* 9, 280–298.

Przybysławski W.

- 1879 Wstęp do poszukiwań archeologicznych w Horodnicy nad Dniestrem, dokonanych w r. 1878. *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej* 3, 70–73.
- 1906 *Repertorium zabytków przedhistorycznych Galicji Wschodniej*, Lwów.

Roska M.

- 1919 Glament des antiquites de l'epoquw prehistorique en Galicie, *Dolgozatok* 10.

Soják M.

- 1997–1998 Narzędzie z krzemienia jurajskiego „G” z Vel’kej Lomnicy. Spisz Slowacki, *Acta Archaeologica Carpathica* 34, 189–193.
- 1999 Prieskumy a záchranný výskum na Spiši, *Študijne zvesti AUSAV* 33, 5–33.
- 2000 Sidliská ľudu badenskej kultúry na Spiši, [in:] M. Metlička, (ed.) *Otázky neolitu z eneolitu našich zemi – 2000*, 161–190, Plzeň.

Sulimirski T.

- 1933a Die Schnurkeramischen Kulturen und das indoeuropäische Problem, [in:] *La Pologne en VII^e Congrès International des Sciences Historiques*, vol 1, Warszawa.
- 1933b Kultury stepowe na terenie południowo-wschodniej Polski, *Sprawozdania Towarzystwa Naukowego we Lwowie* 13.
- 1935 Sprawozdanie z działalności lwowskiego ośrodka prehistorycznego, *Z Otchłani Wieków* 10 (2), 20–28.
- 1936 Notatki archeologiczne z Małopolski wschodniej, *Wiadomości Archeologiczne* 14.
- 1955a *Polska przedhistoryczna*, vol. 1, Londyn.
- 1955b „Thuringen Amphorae”, *Proceeding of the Prehistoric Society* 5/21.
- 1957–1959 *Polska przedhistoryczna*, vol. 2, Londyn.
- 1968 *Corded ware and Globular Amphorae North-East of the Carpathians*, London.

Swieszniak I. K.

- 1958 *Pidsumky doslidzennia kultur bronzowej doby Prikarpathia i zachidnoho Podillia*, Lviv.
- 1961 Pamiatki kultury sznurowej keramiki u siela Zdolbica (USSR), *Kratkije soobszczenija Instituta Archeologii* 85.
- 1962 Pamiatki kultur sznurowej keramiki w basenji r. Ustia, *Materiały i doslidzennia z archeologii Prykarpattia i Wołyni* 4.
- 1974 *Istorija naseliennja Predkarpattia, Podilja i Wolini w kinci III – na poczatku II ticjatlitja do naszoj eri*, Kijw.
- 1990 *Kultura sznurowej keramiki, Archeologija Prikarpatija, Wolini i Zakarpattija (eneolit, bronz, ranne železo)*, Kijw.

Swieszniak I., Kozak W. J.

- 1977 Raskopki kurhanow wozle Drohobyczja, AO 1976, Moskwa.

Szmyt M.

- 1996a Globular Amphora culture in Eastern Europe. Present state of research and possibilities for future studies, *Baltic-Pontic Studies* 4, *Eastern Exodus of the Globular Amphora People: 2950–2350 BC*, 3–27, Poznań.
- 1996b *Spółeczności kultury amfor kulistych na Kujawach*, Poznań.
- 1999 *Between West and East. People of the Globular Amphora culture in eastern Europe: 2950–2350 BC*, *Baltic-Pontic Studies* 8, Poznań.

Tkachuk T. M.

- 2001–2002 The end of the stage CII and the beginning of the stage CII of the Tripolye culture in the Upper Dnestr region (according to material of the Bilshivtsi settlement), *Stratum plus* 2, 212–217.

Trąbska J., Trybalska B., Gawel A., Bytnar K.

2003 Pigmenty i warstwy malarskie ceramiki neolitycznej kultury trypolskiej (Bilcze Złote), II, Zabytki kamienne z Bilcza Złotego, *Materiały Archeologiczne* 34, 179–193.

Videiko M. Y.

2000 Tripolye and the cultures of central Europe. Facts and the character of interactions: 4200–2750 BC, [in:] A. Kośko (ed.), *The western border area of the Tripolye culture*, *Baltic-Pontic Studies* 9, 13–68, Poznań.

2003 *Tripilska civilizacija*, Kiiv.

2004 (red.), *Rncyklopedia Trypilckoj cywilizacji*, vol. 1, 2, Kiiv.

Andrzej Pelisiak

Osadnictwo ludności kultury pucharów lejkowatych na tle innych kultur neolitycznych na obszarze górnej i środkowej części dorzecza Dniestru. Wybrane zagadnienia. Stan badań

1.

Jednym z najważniejszych problemów prahistorii zachodniej Ukrainy, a w szerszym zakresie terytorialnym całej Europy Środkowej są wzajemne relacje przestrzenne zasiedlenia tych terenów przez społeczności różnych kultur neolitycznych. W krótkim szkicu nie sposób całościowo ująć tej tak rozległej problematyki. Dlatego też skoncentruję się na kilku wybranych zagadnieniach. Będą one dotyczyły osadnictwa generalnie późnoneolitycznego, w szczególności przestrzennych zależności między pozostałościami osadnictwa kultury trypolskiej (dalej KT), kultury pucharów lejkowatych (dalej KPL), kultury amfor kulistych (dalej KAK) i kultury ceramiki sznurowej (dalej KCS), a ściślej zasięgi osadnictwa tych społeczności oraz przyczyny zasiedlenia określonych regionów, a nie zasiedlenia innych. Zasadnicze znaczenie mają tu więc badania nad rubieżami wymienionych kultur.

Badania na neolitem na zachodniej Ukrainie mają długą historię. Pierwsze, udokumentowane odkrycia dokonane w trakcie profesjonalnych, jak na owe czasy badań datują się na drugą połowę XIX wieku (np. Demetrykiewicz 1897; 1898; 1900; Hadaczek 1898/1899; 1899; 1900; 1901; 1903; Janusz 1918; Kirkor 1877; 1878; 1881; Kopernicki 1878; Krzyżanowski 1872; Majewski 1898; Ossowski 1889; 1890; 1891; 1891; 1892; 1893; Przybysławski 1878; 1906). W pierwszych dwóch dziesięcioleciach XX wieku i okresie międzywojennym ma miejsce znacząca intensyfikacja badań archeologicznych na tym terenie. Wielką rolę odegrała w tym procesie katedra archeologii na Uniwersytecie im. Jana Kazimierza w Lwowie, której setną rocznicę utworzenia mamy zaszczyt dzisiaj obchodzić. Prowadzono badania powierzchniowe, prace wykopaliskowe, a nie można zapomnieć również o badaniach amatorskich i licznych odkryciach przypadkowych zabytków neolitycznych przekazywanych do muzeów lwowskich i różnych instytucji w wielu miastach polskich (Antoniewicz 1936; Bryk 1930; 1934; 1936; Chizzola 1903; Janusz 1910b; 1914; 1918; Jażdżewski 1927/1928; 1928; 1936a;

Kobilnyk 1933; Leski 1938; Pasternak 1933; 1936a; 1936b; Roska 1919; Sulimirski 1935; 1936). Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że prowadzone wówczas badania wykopaliskowe były na bieżąco, krótko omawiane na łamach „Z Otchłani Wieków” (np. Nowe Wykopiska 1933a; 1933b; 1933c; 1934a; 1934b; 1934c; 1936a; 1936b; 1936c; 1937). Na lata międzywojenne datują się również pierwsze, poważne próby monografii różnych problemów neolitu i syntez neolitu na tym terenie oraz prace dotyczące pradziejów całej ówczesnej Polski, w których problematyka neolitu ukraińskiego zajmowała ważną pozycję (np. Antoniewicz 1929; Borkovsky 1935; 1910a; 1913; 1914; Jażdżewski 1936b; Kozłowski 1924; 1928; 1930; Majewski 1927; Sulimirski 1933a; 1933b).

Następny rozdział w badaniach archeologicznych na Ukrainie przypada na czterdziestolecie od zakończenia II wojny światowej do początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku. W okresie tym, w wysuniętej najdalej na zachód, przygranicznej części Ukrainy Zachodniej terenowe badania archeologiczne uległy znacznemu zahamowaniu. Nie oznacza to jednak, że prac takich nie prowadzono (np. Berniakowicz 1959). W okresie tym powstało również wiele prac problemowych, monografii i syntetycznych opracowań neolitu tego regionu lub całej Ukrainy (Arkheologia 1985; Briusov 1952; 1961; Chernysh 1982; Danilenko 1974a; 1974b; Dolukhanov, Tretyakov 1979; Konopla, Mikhalschyshyn, Pitsyshyn 1989; Machnik 1962; 1979; Swiesznikow 1958; 1961; 1962; 1974; 1990; Swiesznikow, Kozak 1977). Zagadnieniami neolitu ukraińskiego interesowało się (i interesuje) wielu badaczy polskich. W licznych publikacjach podejmowano ważne dla tego okresu problemy, ponadto opracowywano i publikowano również materiały archeologiczne z terenów Ukrainy, będące w zbiorach polskich instytucji archeologicznych (Cynkałowski 1961; Jastrzębski 1983; Jazdowska-Król 1961; Kośko 1981; 1990; Machnik 1960; 1967; 1990). Problematyka ta znalazła należyte sobie miejsce również w światowej literaturze archeologicznej (np. Gimbutas 1956; Sulimirski 1955a; 1955b; 1957–1959; 1968).

Sytuacja diametralnie zmieniła się na korzyść po uzyskaniu przez Ukrainę niepodległości w 1990 roku. Na ostatnie piętnaście lat przypada zdecydowana intensyfikacja badań terenowych i zdecydowany wzrost liczby publikacji. Rozpoczęto realizację kilku interdyscyplinarnych programów badawczych, w których problematyka neolitu była wiodąca lub też stanowiła ważną ich część. Realizacja tych projektów była połączona z systematycznymi badaniami powierzchniowymi, wykopaliskami oraz studiami paleogeograficznymi (Harmata, Kalinowicz 2001; Harmata, Machnik, Starkel 2006; Kalinowicz, Harmata 2000; Kadrow, Zakościelna 2003; Cyhyłyk 1993; Cyhyłyk, Machnik 1994; Konopla, Ivanovsky 1997; Machnik 2002; 2003; Machnik, Cyhyłyk 2001; Machnik, Pawliw, Pete-

hyrycz 2005; Machnik, Pawliw, Petehyrycz, Hrybowycz 2000; Machnik, Pawliw, Petehyrycz, Prynada 2000; 2002; Machnik, Sosnowska, Cyhyłyk 1997). W tym okresie powstały liczne opracowania poświęcone konkretnym problemom badawczy, ukazały się również ważne prace problemowe i monografie (Bandrivskij 2005; Cyhyłyk, Machnik 1996; Kadrow, Zakościelna 2000; Konopla 1990; 1997; 1998; 1999; Koško 2000; Koško, Klochko 2003; Kruts 1993; Machnik 1994; 1997; 1998; Pereklita, Kochkin, Tkachuk 2000; Petehyrych, Pavliv, Prynada 2005; Szmyt 1996a; 1999; Tkachuk 2001–2002; Videiko 2000; 2003; 2004). W rezultacie współpracy badaczy polskich i ukraińskich opracowano również ważne materiały znajdujące się obecnie w zbiorach polskich instytucji archeologicznych (Kadrow, Sokhackiy, Tkachuk, Trela 2003; Konopla, Oprisk 1989; Trąbska, Trybalska, Gaweł, Bytnar 2003).

Obecnie z terenu górnej części dorzecza Dniestru i z obszarów przyległych znamy liczne stanowiska KT, KPL, KAK i KCS. Można, z pewnymi zastrzeżeniami uznać, iż generalnie ich rozrzut wyznacza maksymalne zasięgi tych kultur. Z drugiej strony trzeba sobie zdawać sprawę i z tego, że mapy osadnictwa prezentują, szczególnie w skali regionalnej, obraz w dużym stopniu pozorny, który może znacznie odbiegać od rzeczywistego obrazu osadnictwa każdej z wymienionych kultur. Chodzi o to, że obszary górnej i środkowej części dorzecza Dniestru tylko w minimalnym stopniu były poddane systematycznym badaniom powierzchniowym zgodnym ze standardami archeologicznego zdjęcia terenu, a co za tym idzie liczba ilości stanowisk oraz ewentualne ich skupiska mogą być dziełem stanu zaawansowania badań terenowych, tj. prowadzenia tam nie systematycznych badań powierzchniowych, częstotliwością penetrowania określonych miejsc w przeszłości, stopniem zainteresowania określonymi regionami badaczy w przeszłości, badaniami wykopaliskowymi prowadzonymi pod kątem problematyki innych okresów pradziejów itd.

2.

Kultura trypolska na interesującym nas obszarze jest najdłużej się rozwijającą i z wielu względów najważniejszą jednostką kulturową neolitu nie tylko tego terenu, ale całej Europy. Aktualnie z górnej, a przede wszystkim środkowej części dorzecza Dniestru i z terenów przyległych znane są setki stanowisk tej kultury w tym liczne, zróżnicowane pod względem osady (ryc. 1). Rozmieszczenie ważniejszych stanowisk tworzy obraz (ryc. 5), który najprawdopodobniej odzwierciedla największy zasięg osadnictwa społeczności tej kultury. Na zachodzie osadnictwo przekracza Gniłą Lipę. Na północ od dorzecza Dniestru obejmuje po-

łudniową część dorzeczy Horynia i Słuczy. W dorzeczu Horynia rozwinęła się w fazie CII grupa Horiv i Łozin, w dorzeczu górnego Dniestru grupy Zhvaniec i Koshylivtsy.

3.

Kultura pucharów lejkowatych jest drugą pod względem wielkości kulturą archeologiczną młodszego neolitu tej części Europy. Z obszaru górnej i środkowej części dorzecza Dniestru oraz z terenów przyległych znane jest ponad 100 osad oraz liczne znaleziska pojedynczych przedmiotów krzemiennych (ryc. 2). Tylko w nielicznych wypadkach mamy do czynienia z materiałami pozyskanymi w trakcie badań wykopaliskowych. Jednak żadna osada nie została zbadana w zadowalającym zakresie. Ponadto na fragmenty naczyń tej kultury oraz elementy wywodzące się ze środowiska KPL spotykane są na licznych osadach kultury trzcinieckiej. Ceramikę pucharową ze stanowisk kultury trypolskiej często trudno jest jednoznacznie interpretować. Niekiedy są to ewidentne ślady osad KPL. W niektórych wypadkach mogą to być jednak naczynia, które dostały się do osiedli trypolskich w drodze kontaktów między ludnością KPL i KT. Materiały ze zniszczonych osiedli KPL odnotowano w obrębie wielu kurhanów KCS, a także, na złożu pierwotnym, pod kurhanami tej kultury.

Stanowiska KPL w górnej części dorzecza prezentują układ nierównomierny. Nie należy jednak sądzić, iż odzwierciedla on rzeczywistość prehistoryczną. Skupiska stanowisk są tworami pozornymi. Notujemy je bowiem wyłącznie w miejscach, gdzie przeprowadzono systematyczne badania powierzchniowe, a takich obszarów jest zaledwie kilka. Ponadto systematycznymi badaniami powierzchniowymi objęto niewielkie partie terenu. Należy również odnotować, iż bardzo duże obszary są trudno dostępne lub wręcz nie stwarzają odpowiednich warunków do prowadzenia badań powierzchniowych. Chodzi o to, że duże partie terenu w ostatnich kilkunastu latach zostały wyłączone z upraw, zarastają roślinnością trawiastą i krzewiastą, a bujnie krzewiące się rośliny pokrywają zwartą pokrywą powierzchnię ziemi.

W literaturze przedmiotu przewija się pogląd, że zachodni zasięg osadnictwa KPL nie przekraczał Swirża w lewej części dorzecza Dniestru i Stryja w części prawej dorzecza. Między Swirżem a Gniłą Lipą miałyby przebiegać granica zasięgu KPL (na wschód) i KT (na zachód). Takiej hipotezie przeczą ostatnie odkrycia w rejonie Halicza. Natrafiono tam, na badanych wykopaliskowo stanowiskach, na liczne zbiory ceramiki KPL, które jednoznacznie potwierdzają istnienie tam osad ludności tej kultury. Z drugiej strony, na zachód i północny zachód od Ha-

licza, w dorzeczu Gniłej Lipy i Swirża, a w prawobrzeżnym dorzeczu między Limnicą a Stryjem praktycznie nie notujemy stanowiska KPL (brak tam również osad KT).

W wypadku KT możemy rzeczywiście sądzić, iż tędy przebiega granica jej zasięgu na zachód i północny zachód. Jeśli chodzi o KPL, to wydaje się jednak, iż mamy tu do czynienia raczej z odzwierciedleniem stanu badań, a nie z rzeczywistym zasięgiem osadnictwa ludności tej kultury (osady ulokowane są w również w rejonie Halicza). Odkrycie stanowisk KPL w dorzeczu Gniłej Lipy i Swirża oraz między Limnicą a Stryjem jest, jak sądzę, kwestią czasu. Jednocześnie przeprowadzenie tam szczegółowych badań powierzchniowych należy uznać za ważny i pilny postulat badawczy.

Nie jest jasna wschodnia granica KPL w dorzeczu Styra i Ikwy (ryc. 1, 2, 5). Nie jest tu czytelna zachodnia granica KT (faza CII, grupy Horiv i Łozy).

4.

Kultura amfor kulistych w górnej części dorzecza Dniestru, w dorzeczu Horynia, Ikwy oraz w niektórych strefach na obszarze górnego dorzecza Bugu reprezentowana jest licznymi grobami, pozostałościami małych osad oraz pojedynczymi znaleziskami zabytków krzemiennych (ryc. 3). Granica zasięgu osadnictwa ludności tej kultury na interesującym nas terenie prezentuje się dość wyraźnie. Kultura ta obejmuje górne części dopływów Prypeci (dorzecza Horynia, Ikwy, Styra) oraz górną strefę dorzecza Bugu. W dorzeczu Dniestru, najdalej na zachód sięga po Strypę, miejscami ją przekraczając. Dalej na zachód w dorzeczu Dniestru praktycznie nie odnotowano grobów i osad KAK.

Koncentracje stanowisk tej kultury należy uznać raczej za odzwierciedlenie stanu badań, a nie rzeczywisty ich rozkład przestrzenny.

5.

Stanowiska kultury ceramiki sznurowej na interesującym nas obszarze to przede wszystkim kurhany i luźne znaleziska przedmiotów kamiennych, których przynajmniej część może być śladem zniszczonych grobów (ryc. 4). Rozmieszczenie stanowisk można uznać za wyznacznik największego zasięgu tej kultury. Należy przy tym zaznaczyć, iż istniejące kurhany stanowią zaledwie niewielką część pierwotnie istniejących mogił. Tempo niszczenia tych obiektów znakomicie ilustrują liczne, czytelne w krajobrazie mogiły opisywane w literaturze międzywojennej, po których obecnie na powierzchni ziemi nie ma już jakie-

gokolwiek śladu (np. Machnik, Pawliw, Petehyrycz, Hrybowycz 2000). Kurhany i znaleziska luźne skupiają się w górnej części dorzecza Dniestru. Ich skupiska najdalej na wschód lokują się po międzyrzecze Gniłej i Złotej Lipy, w części lewobrzeżnej dorzecza Dniestru i po międzyrzecze Siwki i Limnicy do Bystrzycy. Dalej na wschód stanowiska KCS prezentują niemal wyłącznie najmłodszą, datowaną na wczesny okres epoki brązu fazę tej kultury na Podolu, Pokuciu i Wołyniu (Machnik, Pawliw, Petehyrycz, Hrybowycz 2000).

6.

Analiza szczegółowych map pozostałości osadnictwa KT, KPL, KAK i KCS w górnej części dorzecza Dniestru i na obszarach przyległych skłania do sformułowania ważnych wniosków prehistorycznych, postawienia kilku istotnych pytań i wskazania równie ważnych postulatów badawczych.

1. Pierwsze zagadnienie łączy się z zachodnimi rubieżami osadnictwa KPL i wschodnimi rubieżami osadnictwa KT. W wypadku KPL rozpoznane aktualnie stanowiska w dorzeczu Dniestru lokują się w rejonie Halicza, a pewny zasięg osadnictwa ludności tej kultury należałoby ustalić na linii Bystrzycy, zaś w kierunku północnym – na Złotej Lipie. Ważne przy tym jest odkrycie materiałów KPL na stanowiskach położonych w dorzeczu Dniestru jeszcze dalej na wschód, aż po Żwaniec. Funkcja tych materiałów nie jest jednak jasna. Trudno bowiem jednoznacznie rozstrzygnąć, czy są to pozostałości osad KPL, czy też pozostałości naczyń tej kultury, które dostały się tutaj (w środowisko KT) drogą kontaktów między społecznościami obu kultur.

2. Wschodnie rubieże osadnictwa KPL i zachodnie rubieże osadnictwa KT częściowo się pokrywają. W dorzeczu Dniestru osady KT dochodzą do Limnicy w części prawej i Swirża w części lewej dorzecza Dniestru. Mamy tu zatem do czynienia ze strefą rozciągającą się pomiędzy Swirżem a Złotą Lipą w lewobrzeżnej części dorzecza Dniestru oraz pomiędzy międzyrzeczem Siwki i Limnicy a Bystrzycą w części prawobrzeżnej dorzecza Dniestru, gdzie istniały zarówno osady KPL, jak i KT.

3. Osadnictwo KT jest tutaj datowane przede wszystkim na fazę CII, zaś wiele wskazuje na to że KPL na tym terenie należy datować stosunkowo późno, tj. na koniec IV i pierwsze stulecia III tysiąclecia przed Chr. Chronologia zasiedlenia tej strefy przez ludność obu kultur jest więc podobna. Przestrzenne pokrywanie się osadnictwa obu kultur nie jest w obecnym stanie badań łatwe do wytłumaczenia. Najbardziej prawdopodobne wydają się dwa scenariusze zdarzeń. Po pierwsze, należy brać pod uwagę następstwo chronologiczne obu kultur na tym te-

renie. Na taką możliwość wskazuje niewielka odległość między osadami obu kultur lub notowanie pozostałości osadnictwa LT i KPL na tym samym stanowisku. Po drugie, mogły również w tej strefie, w tym samym czasie istnieć w pewnym oddaleniu od siebie enklawy osadnictwa KT i enklawy osadnictwa KPL.

4. Pomiedzy Gniłą Lipą a Dawibiwką w lewej części dorzecza Dniestru oraz pomiędzy Limnicą a Stryjem nie notujemy stanowisk KPL. Zważywszy na to, iż zarówno na zachód, jak i na wschód od tej strefy istniały osady tej kultury, wydaje się, iż również ten teren był zasiedlony przez społeczności KPL, zaś aktualny obraz osadnictwa nie odzwierciedla rzeczywistości pradziejowej ale stan badań. W tej sytuacji rysuje się ważny postulat badawczy, tj. przeprowadzenie tam szczegółowych badań powierzchniowych.

5. Zasięgi osadnictwa KPL i KAK wyraźnie rozdzielają się.

6. Zasięgi osadnictwa KPL i KCS dość wyraźnie się pokrywają. Ponadto w obrębie wielu kurhanów KCS, a niekiedy i pod nimi natrafiono na pozostałości osad ludności KPL. Obraz ten jest zgodny z obserwowaną niemal powszechnie sukcesją osadniczą społeczności obu kultur.

7. Wykluczają się zasięgi osadnictwa KCS i KAK. Wyraźne rozdzielanie się stref zasiedlonych i eksploatowanych przez społeczności obu kultur można traktować w kategoriach politycznych. Mamy tu bowiem do czynienia z grupami ludności trudniącymi się przede wszystkim hodowlą zwierząt, przy czym w wypadku KCS ta dziedzina gospodarki łączyła się ze specyficzną organizacją społeczno-ekonomiczną, tj. systemem pasterskim. Jak widać z map osadniczych, społeczności obu kultur żyły i gospodarowały w sąsiednich regionach, nigdy zaś nie tolerowały się wzajemnie na tym samym terenie. Pośrednim poparciem tej tezy jest wkroczenie społeczności KCS np. w dorzecze Zbrucza, górnego Styru i górnego Horynia dopiero we wczesnym okresie epoki brązu, a więc po zaniku tam osadnictwa KAK.

8. Zasięg osadnictwa KT i KAK jest zbieżny. Trudno jednoznacznie wytłumaczyć ten stan. Po pierwsze, w pewnym stopniu osadnictwo ludności obu kultur może wykluczać się chronologicznie. Z drugiej strony należy pamiętać o tym, że w wypadku KT i KAK mamy do czynienia ze społecznościami charakteryzującymi się znacznymi różnicami:

a) Populacje KT zamieszkujące poszczególne osady charakteryzowały się zróżnicowaną liczebnością, przy czym były wśród nich i populacje liczące kilkadziesiąt i więcej osobników. Społeczności osad KAK były niewielkie (Szmyt 1996b; 1999).

b) Ludność KT zamieszkiwała długotrwałe, stałe osady. Społeczności KAK były mobilne, zamieszkiwały niewielkie, często przenoszone osiedla.

c) Podstawą gospodarki ludności KT były uprawy oraz hodowla zwierząt. W wypadku społeczności KAK podstawową rolę odgrywała mobilna hodowla.

d) Społeczności KT i KAK, tak różne pod względem wielkości populacji, osadnictwa oraz stosowanych metod gospodarowania, prawdopodobnie w zasadniczy sposób różniły się również pod względem organizacji społecznej.

Mając na uwadze te odmienności nie można również wykluczyć zasiedlania określonych terenów dokładnie w tym samym czasie zarówno przez ludność KT, jak i KAK. Swego rodzaju symbioza między osiadłą ludnością rolniczą a mobilną ludnością trudniącą się przede wszystkim chowem zwierząt jest możliwa. Wiele tego przykładów dostarczają obserwacje etnograficzne oraz także argumenty archeologiczne, np. odnośnie do ludności KPL i KCS na zachodnich wyżynach lessowych Małopolski (np. Kruk, Milisauskas 1999).

9. Zasięgi osadnictwa społeczności KT i KCS generalnie wykluczają się. Dopiero we wczesnym okresie brązu ludność KCS pojawia się daleko na wschodzie, np. w dorzeczu Zbrucza, a dalej na północ – w dorzeczu Horynia. Ma to jednak miejsce w okresie po zaniku KT oraz po zaniku na tamtych terenach KAK. Na podstawie map osadniczych można by sądzić, że społeczności KT i KCS do pewnego stopnia nie tolerowały się na tym samym terytorium. Teza taka nie musi być jednak prawdziwa, a barierę dla KCS mogły stanowić nie społeczności KT lecz ludność KAK.

7.

Zasiedlenie terenów górnej części dorzecza Dniestru oraz obszarów w ich otoczeniu przez mieszkające w stosunkowo niewielkiej odległości od siebie społeczności KT, KPL, KAK i KCS stanowiło, przynajmniej geograficzne, ułatwienie różnorodnych wzajemnych, pokojowych i niepokojowych kontaktów. Liczne ich dowody odnajdujemy w źródłach archeologicznych z tych terenów (ryc. 5). Ich wiarygodną wersję prezentuje opracowanie M. J. Videiki (Videiko 2000).

Wzajemne kontakty między społecznościami KPL a KT, a także KB i KT są poświadczone licznymi dowodami archeologicznymi w inwentarzach wszystkich wymienionych kultur. Za dowód oddziaływań kręgu trypolskiego można uznać retusz rynienkowaty przyjęty i stosowany szeroko przez neolityczne społeczności Europy Środkowej. Przejawem kontaktów bezpośrednich są fragmenty naczyń KT odkrywane na osadach KPL, np. w Gródku Nadbużnym (Jastrzębski 1985; 1991; Gumiński 1989), Zimnem (Bronicki, Kadrow, Zakościelna 2003, 65) i innych

stanowiskach tej kultury (Kruts, Ryzhov 2000, 109). Cechy zdobnictwa KPL czytelne są na naczyniach KT ze stanowisk faz CI i CII tej kultury (Pasek 1940; 1949; Videiko 2000, Fig. 13, 14, 15).

Elementy genetycznie związane z KB rejestrowane są w różnej postaci, głównie naśladownictwo form naczyń i zdobnictwa w materiałach z fazy CI i CII KT (Videiko 2000, Fig. 18, 19, 23, 24, 28).

Ludność KT i KPL sąsiadowała za sobą. Inaczej rzecz się miała w wypadku KT i KB. Społeczności obu kultur zamieszkiwały tereny, które bezpośrednio nie sąsiadowały ze sobą. Stąd ważne jest pytanie, jakimi drogami i ewentualnie za jakim pośrednictwem elementy badawskie dotarły w środowisko KT. Pomocne w ustaleniu dróg przenikania elementów badeńskich mogą być rezultaty studiów nad dystrybucją surowców krzemiennych w późnym neolicie, przede wszystkim zaś krzemieni ze środkowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Surowce te były wykorzystywane głównie przez ludność późnych małopolskich ugrupowań KPL (chronologicznie odpowiadających fazie IV, a głównie V osady w Bronocicach), KB oraz KCS (Kopacz, Pelisiak 1987; 1990; 1991; 1992; Pelisiak 1987; 1991; 2004 (2003); Soják 1997–1998; 1999; 2000). Surowce te użytkowała również często ludność KB na Słowacji, głównie na Spiszu. Krzemienie te, z rejonu złóż rozchodziły się, w późnych fazach młodszej epoki kamienia, drogą równoleżnikową wzdłuż pogórza na północnym przedpolu Karpat. Droga ta mogła być ważną strefą rozprzestrzeniania się w kierunku wschodnim także różnych innych badeńskich elementów kulturowych, aż do środowiska KT (ryc. 6).

Kontakty między ludnością KPL i KCS, zważywszy na przynajmniej czasowe zamieszkiwanie tych samych regionów, mogły mieć różnoraki, tak pokojowy (ekonomiczny), jak i nieprzyjazny charakter. Ich specyfika mogła zasadniczo nie odbiegać od tego, co notujemy na innych terenach zasiedlonych przez społeczności obu kultur, np. na zachodnich wyżynach lessowych Małopolski (Kruk, Milisauskas 1999).

Na interesującym nas obszarze nie odnotowano śladów bezpośrednich kontaktów między społecznościami KPL i KAK.

Wątki zdobnicze będące naśladownictwem KAK rejestrowane są w późnych (faza CII) materiałach KT (Movsha 1985; Szmyt 1999; Videiko 2000, Fig. 31). Ponadto, jako nawiązania do zdobnictwa KPL, KB i KAK bywają interpretowane niektóre malowane elementy zdobnictwa naczyń KT.

Osobnym problemem jest kwestia ewentualnych kontaktów między ludnością KCS a KT. Istnieją przesłanki taki kontaktów. Najmłodsze fazy KT pokrywają się czasowo z istnieniem KCS. Strefy zamieszkiwane przez ludność obu kultur choć generalnie wykluczają się, to społecz-

ności te żyły w stosunkowo niewielkiej odległości od siebie. Zważywszy na mobilność ludności KCS, bezpośrednie kontakty z „zasiedziały-mi” rolnikami KT zyskują dodatkowe uzasadnienie. Nawiązań do KCS można doszukiwać się w wielu toporach używanych przez ludność KT.

8.

Powyższy szkic ukazuje mnogość różnorodnych problemów, jakie rysują się w badaniach późnego neolitu zachodniej Ukrainy. Zaprezentowano w wielkim skrócie tylko niektóre z nich. Ponadto każde z omawianych zagadnień ma ciągle wiele punktów niejasnych. Taki stan rzeczy stawia rozliczne zadania badaczom tego okresu. Ich realizacja wymaga przeprowadzenia systematycznych badań powierzchniowych w wielu rejonach oraz szerokopłaszczyznowych wykopalisk na wybranych stanowiskach archeologicznych. Pozyskane w ich trakcie źródła archeologiczne zyskałyby pełniejszą wymowę dzięki uzupełnieniu danymi przyrodniczymi, głównie palinologicznymi, oraz geomorfologicznymi. Takie interdyscyplinarne badania już są prowadzone i skutkują znakomitymi efektami i pierwszorzędnymi ustaleniami (np. Harmata, Kalinowicz 2001; Kalinowicz, Harmata 2001). Wspaniała rocznica, którą dzisiaj świętujemy, jest znakomitą okazją do wskazania wielkich potencjalnych możliwości badawczych w tym zakresie.

Małgorzata Rybicka

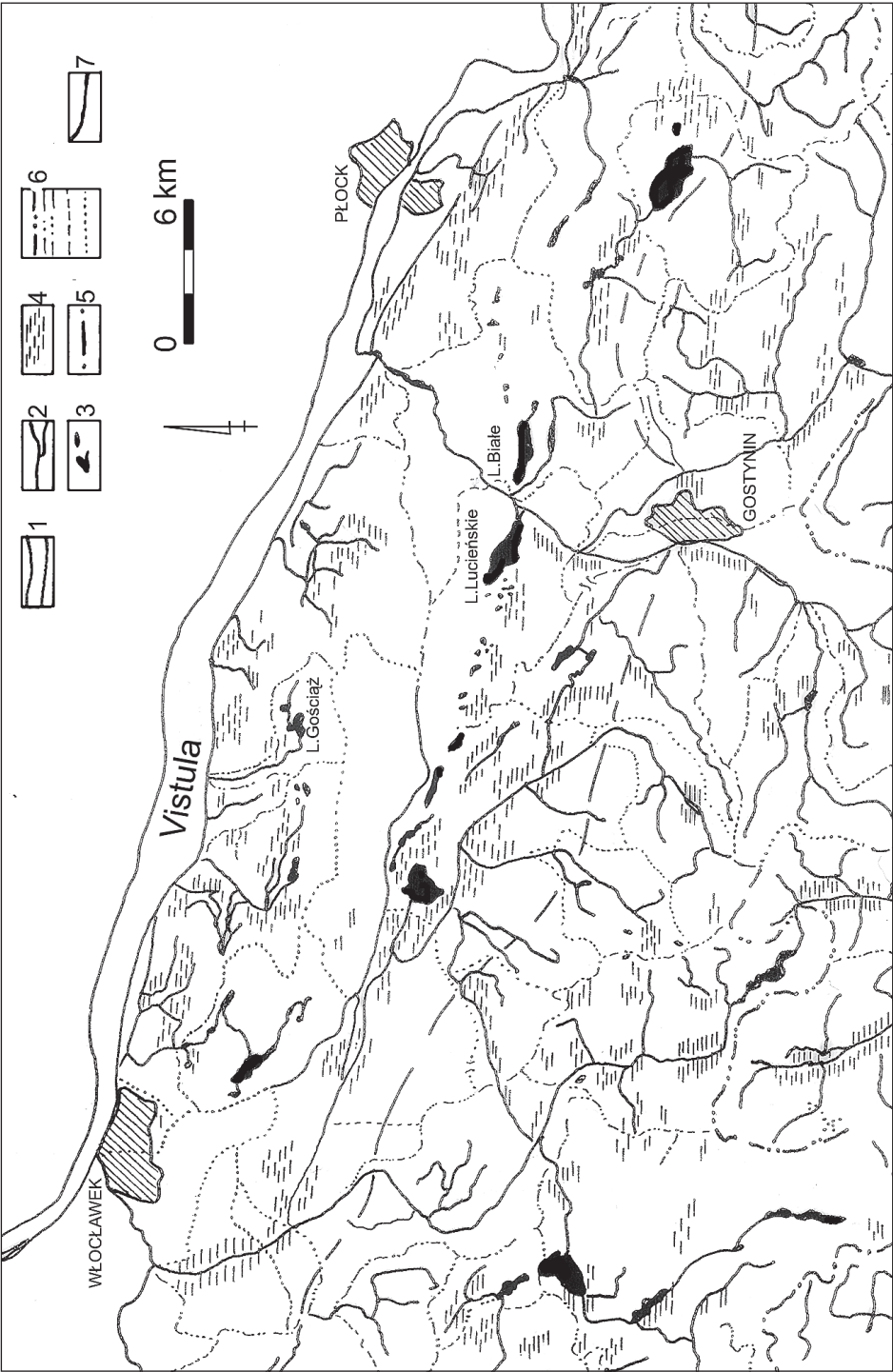
The Spatial Organization of the Funnel Beaker Settlement in the Gostynin Lake District

Studies on the settlement of the Funnel Beaker culture (FBC) in the Gostynin Lake District has been for years a marginal issue for archaeologists, despite its location on the border between Kuyavia and the Vistula River valley (Fig. 1). In 1987–2000 the Gostynin Lake District became a subject of a research program (surface survey and excavations) focused on FBC settlement (Rybicka 2004). As a result, a number of new archaeological sites of this culture were discovered. Some of them were subsequently excavated.

The area of our interest is very diverse in the scope of hydrology. In its northern part there are many lakes developed in glacial troughs. There are also lakes in eddy holes, rivers. Fluvioglacial and aeolian sands form a soil basis on most of the area (Fig. 1, Lencewicz 1929; Churski, Marszelewski, Szczepanik 1993). Boulder clays are rare and are scattered. There are a few pollen profiles of various values, e.g. from a peat bog in Łącko in the eastern part of the Gostynin Lake District (Borówko-Dłużakowa 1961). Especially important is pollen diagram of laminated sediments from the Gościąż Lake in the northwestern part of the region (Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1998; Pelisiak, Rybicka, Ralska-Jasiewiczowa 2006).

The FBC development in the Gostynin Lake District can be divided into three phases (Rybicka 2004). The first one corresponds with Phase II of the Central Kuyavian Period Division (Koško 1981). The second phase is comparable with Phases III–IV, and the third one with Phase V. In the scope of stylistic characteristics and raw material structure, flint inventories of the earliest FBC assemblages from the region of our interest are similar to the Kuyavian assemblages. Phase I is represented on the following sites: Helenów, Site 1 (Papiernik, Rybicka 2001), Grzybów, Site 23 (Rybicka 2001; Gowin 2005), Witoldów, Site 1 (Rybicka 2004, Fig. 2). It corresponds with phase and early phase 5 on the pollen profile in Gościąż (Pelisiak, Rybicka, Ralska-Jasiewiczowa 2006).

Phase II of FBC in the Gostynin Lake District is represented by a number of sites – excavated [Annopol, Site 1 (Papiernik, Rybicka 2002), Stefanów, Site 3 (Rybicka, Gowin 2000), Grzybów, Site 43 (Rybicka 2004), Grabina, Site 5 (Rybicka 1995a), Lucień, Site 12 (Gowin,



Rybicka 2003), Klusek Biały, Site 7 (Rybicka 2004), Huta Nowa, Site 1 (Rybicka 2004a), Białka, Site 2 (Rybicka 2004); Fig. 2]. It corresponds chronologically to phases 5 and 6 on the pollen profile in Gościąg (Pelisiak, Rybicka, Ralska-Jasiewiczowa 2006).

Phase III of FBC in the Gostynin Lake District represents the “Baden” stage of FBC. Only two sites in this area can be linked with it – Stefanów, Site 4 (Rybicka, Gowin 1994) and Grzybów, Site 23 (Rybicka 2004, Fig. 2). In the pollen profile in Gościąg, Phase III of FBC corresponds with phase 7 (Pelisiak, Rybicka, Ralska-Jasiewiczowa 2006).

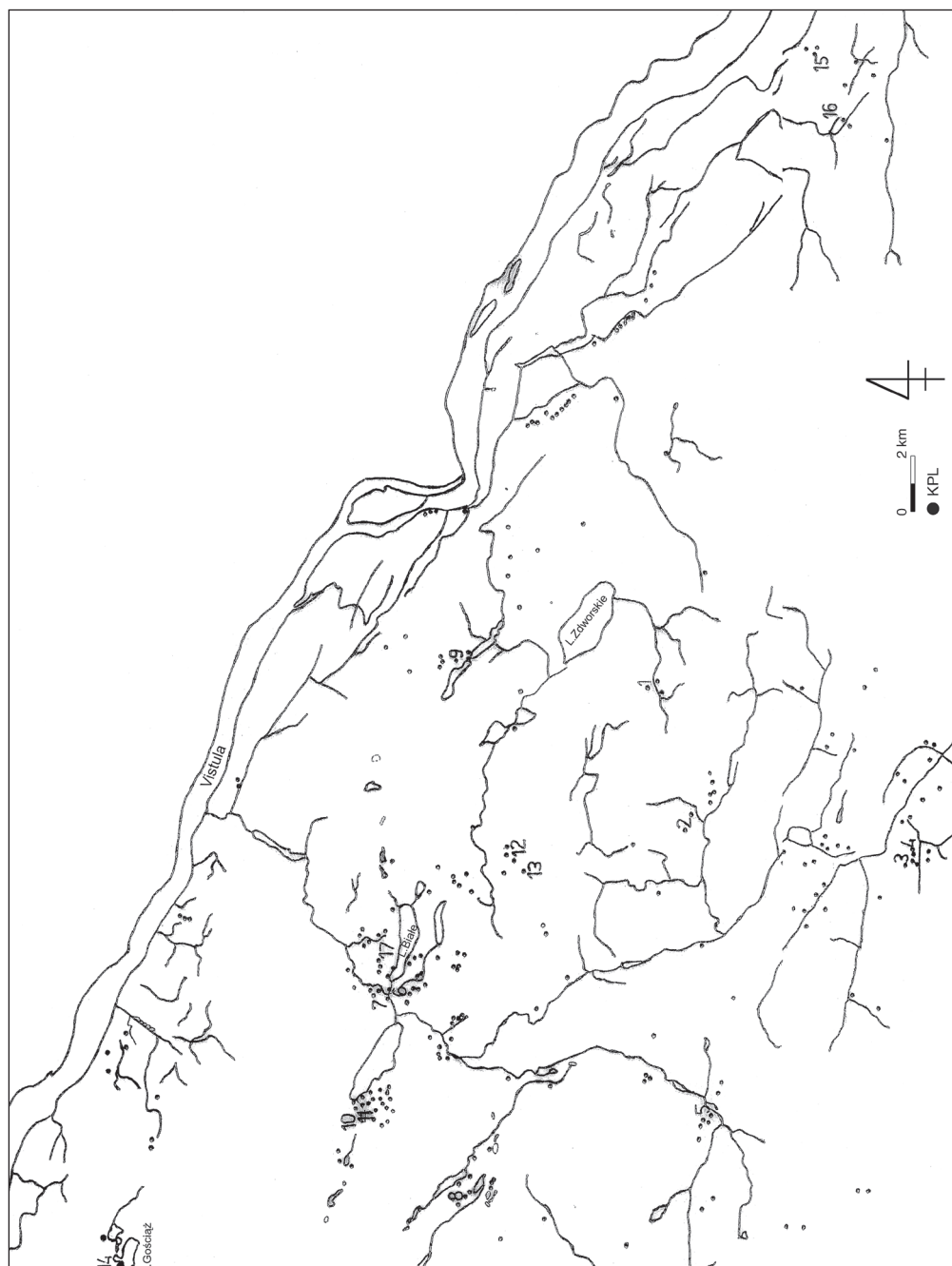
In comparison with Kuyavia (colonized by early farming communities; Grygiel 2004), the “Neolitization” in the Gostynin Lake district was a much younger process. The beginning of it corresponds with the Late Sarnowo Phase of FBC. During early stages of the development of the culture in question (the Late Sarnowo and Early Wiórek Phases) FBC communities settled in various parts of the region. The colonization of the whole area came later, in Phases IIIB/IVA of the Central Kuyavian chronological scheme (after Koško 1981). Contrary to Kuyavia (Rybicka 1995; Koško 2000), the “Baden” type settlement of FBC was in the Gostynin Lake District relatively weak.

During the whole period of the FBC development in the area of our interest, settlement sites were being located on lands with sandy sediments of various origins. The most common location was a flat area in a lower part of the valley (Rybicka 2004).

The area of the “Late Sarnowo” and early Wiórek Phase settlements in Helenów, Site 1 (Rybicka 2004) and Witoldów, Site 1 (Rybicka 2004) is close to the area of the moat representative Kuyavian settlement in Sarnowo, Site 1A (Wiklak 1986). Permanent settlements in the Gostynin Lake District dated to the Wiórek and Luboń Phases of FBC (Rybicka 2004) are similar in size to settlements in the Grabia River basin (Pelisiak 2003). In comparison with the situation on loess uplands they can be described as “small” (Kruk, Milisauskas 1999; Kulczycka-

Fig. 1. A. Location of Gostynin Lake District (a) and geomorphology (b; after Madeyska 1998). b – 1: morainic plateau; 2: Ciechomice level originated due to deglaciation processes; 3: glaciolimnic and glaciofluvial level 80–82 m.a.s.l.; 4: glaciofluvial level 62–77 m.a.s.l.; 5: fluvial terrace III dated to the end of the Pomeranian Phase; 6: Late-Glacial fluvial terrace II; 7: Holocene flood-plain (terrace I); 8: lacustrine and swampy plains; 9: eskers; 10: kames; 11: glacial channels; 12: dunes; 13: erosional edges.

Ryc. 1. Położenie Pojezierza Gostynińskiego (a) i szkic geomorfologiczny (b; wg Madeyska 1998). b – 1: morena denną; 2: poziom ciechomiczki genetycznie związany z procesami deglacjacyjnymi; 3: lodowcowe bruzdy i wodnolodowcowy poziom 80–82 n.p.m.; 4: rzeczno-lodowcowy poziom 62–77 n.p.m.; 5: rzeczna terasa denną datowana na koniec fazy pomorskiej; 6: późnolodowcowa rzeczna terasa II; 7: holocenska terasa zalewowa; 9: żwirny polodowcowe; 10: kemy; 8: jeziorne i bagienne doliny; 11: lodowcowe rynny; 12: wydmy; 13: erozyjne brzegi.



Leciejewiczowa 2002). The settlements in the Gostynin Lake District were being used for a various period of time – from a few years (Białka, Site 2) to a dozen or so (Witoldów, Site 1) or a few dozens years (Anopol, Site 1). Again, in comparison with the loess uplands settlements they were “short lasting” (Kruk, Milisauskas 1999).

Functionally diverse settlement points in the Gostynin Lake District form a pattern composed of settlement sites (of the area ca 0.5 hectares) surrounded by zones of economic activities (Fig. 3–4). There are no hierarchic dependencies between contemporary settlements. Such a spatial layout is typical for periods from the Early Wiórek to Luboń Phases. Areas of majority of examined settlements do not exceed 0.5 ha (e.g. Anopol, Site 1; Papiernik, Rybicka 2002; Witoldów, Site 1; Białka, Site 2; Fig. 4–5).

FBC communities in the Gostynin Lake District periodically resettled previously occupied areas, but not the same places. Chronological differences between settlements located not very far away one from another, yet representing different genetic traditions (Fig. 6–7) can be up to a few hundred years. In a distance of 3–4 km from FBC sites in Gostynin Lake District there is another concentration of settlement points (Fig. 3, 6–7). We cannot positively confirm that settlement situated a few (3–5) kilometers apart could have been used in the same time (Rybicka 2004).

Fig. 2. Distribution of settlement points of the Funnel Beaker culture in the eastern part of Gostynin Lake District and the adjacent Vistula River valley. Scale 1:100 000. a – settlement point; 1 – Anopol, Site 1, Mazowieckie Voivodship; 2 – Helenów, Site 1, Mazowieckie Voivodship; 3 – Witoldów, Site. 1, Mazowieckie Voivodship; 4 – Białka, Site 2, Mazowieckie Voivodship; 5 – Lipa, Sites 3 and 5, Mazowieckie Voivodship; 6 – Klusek Biały, Site 7, Mazowieckie Voivodship; 7 – Lucień, Site 12, Mazowieckie Voivodship; 8 – Huta Nowa, Site 1, Mazowieckie Voivodship; 9 – Grabina, Site 5, Mazowieckie Voivodship; 10 – Budy Lucieńskie, Site1, Mazowieckie Voivodship; 11 – Budy Lucieńskie, Site 9, Mazowieckie Voivodship; 12 – Stefanów, Site 3, Mazowieckie Voivodship; 13 – Stefanów, Site 4, Mazowieckie Voivodship; 14 – Gościąż, Site 12, Kujawsko-Pomorskie Voivodship; 15 – Grzybów, Site 23, Mazowieckie Voivodship; 16 – Grzybów, Site 43, Mazowieckie Voivodship; 17 – Klusek Biały, Site 28, Mazowieckie Voivodship.

Ryc. 2. Rozmieszczenie punktów osadniczych kultury pucharów lejkowatych we wschodniej części Pojezierza Gostynińskiego i graniczącej z nim dolinie Wisły. Skala 1:100 000. a – punkt osadniczy; 1 – Anopol, stan. 1, woj. mazowieckie; 2 – Helenów, stan.1, woj. mazowieckie; 3 – Witoldów, stan. 1, woj. mazowieckie; 4 – Białka, stan. 2, woj. mazowieckie; 5 – Lipa, stan. 3, 5 – woj. mazowieckie; 6 – Klusek Biały, stan. 7, woj. mazowieckie; 7 – Lucień, stan. 12, woj. mazowieckie; 8 – Huta Nowa, stan. 1, woj. mazowieckie; 9 – Grabina, stan. 5, woj. mazowieckie; 10 – Budy Lucieńskie, stan. 1, woj. mazowieckie; 11 – Budy Lucieńskie, stan. 9, woj. mazowieckie; 12 – Stefanów, stan. 3, woj. mazowieckie; 13 – Stefanów, stan. 4, woj. mazowieckie; 14 – Gościąż, stan. 12, woj. kujawsko-pomorskie; 15 – Grzybów, stan. 23, woj. mazowieckie; 16 – Grzybów, stan. 43, woj. mazowieckie; 17 – Klusek Biały, stan. 28; woj. mazowieckie.

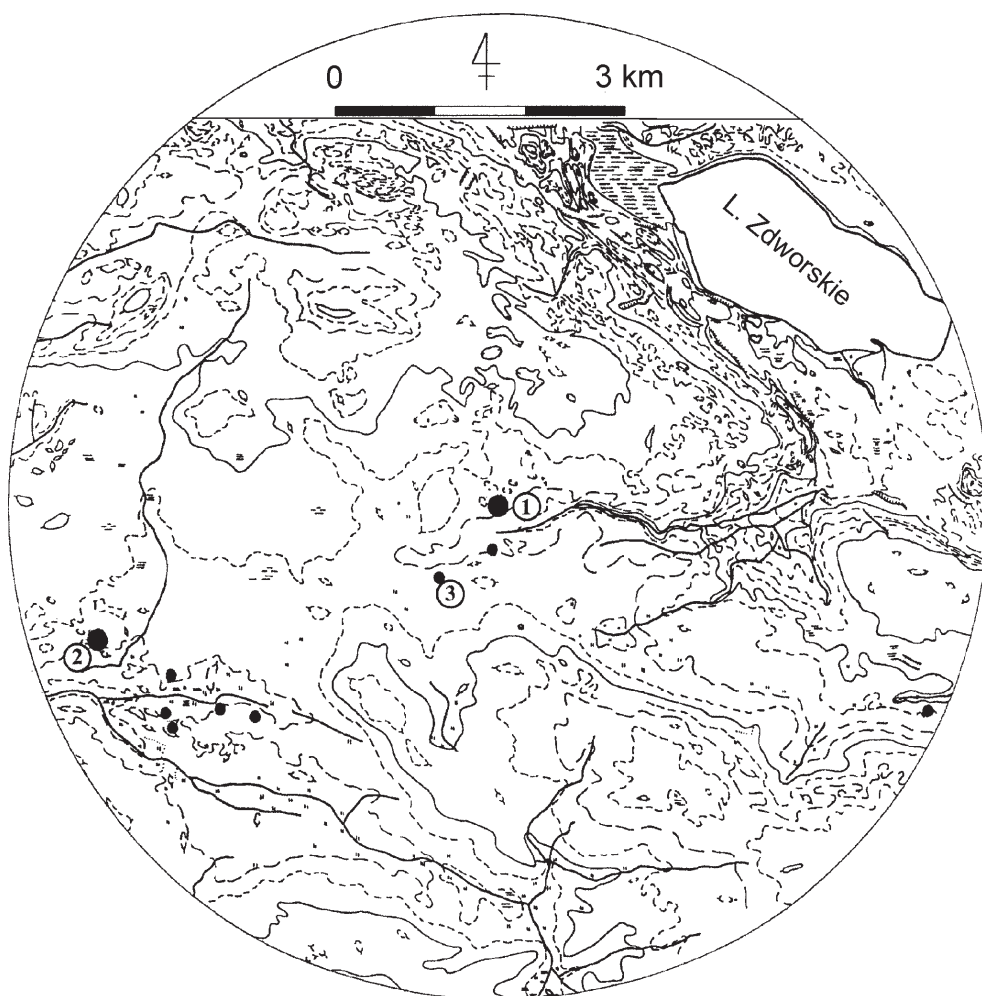
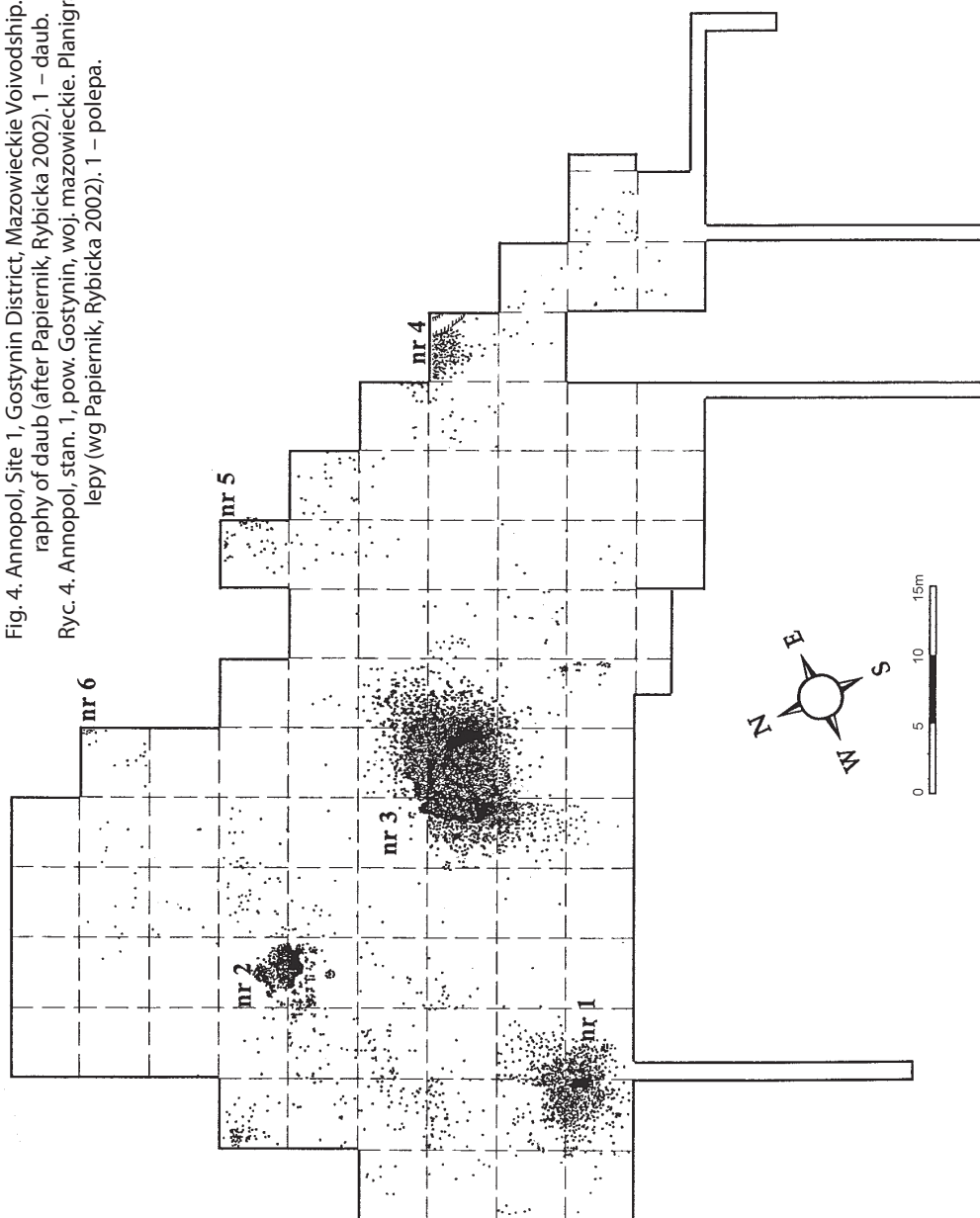


Fig. 3. Sites of the Funnel Beaker culture in 5km radius from the settlement in Anopol, Site 1, Gostynin District, Mazowieckie Voivodship. 1 – Anopol, Site 1; 2 – Helenów, Site 1; 3 – other settlement points (after Papiernik, Rybicka 2002).
Ryc. 3. Stanowiska kultury pucharów lejkowatych w promieniu 5 km od osady w Anopolu, stan. 1, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. 1 – Anopol I, stan. 1; 2 – Helenów, stan. 1; 3 – pozostałe punkty osadnicze (wg Papiernik, Rybicka 2002).

We can single out at least three types of layouts of FBC settlements on the territory of our interest. The first type is well represented by the site in Witoldów, Site 1 where remains of four above-the-ground structures (houses) have been discovered (Fig. 8). The settlement was built on a polygonal plan. The buildings, however, were not compact. On its

Fig. 4. Annopol, Site 1, Gostynin District, Mazowieckie Voivodship. Planigraphy of daub (after Papiernik, Rybicka 2002). 1 – daub.
Ryc. 4. Annopol, stan. 1, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. Planigrafia polepy (wg Papiernik, Rybicka 2002). 1 – polepa.



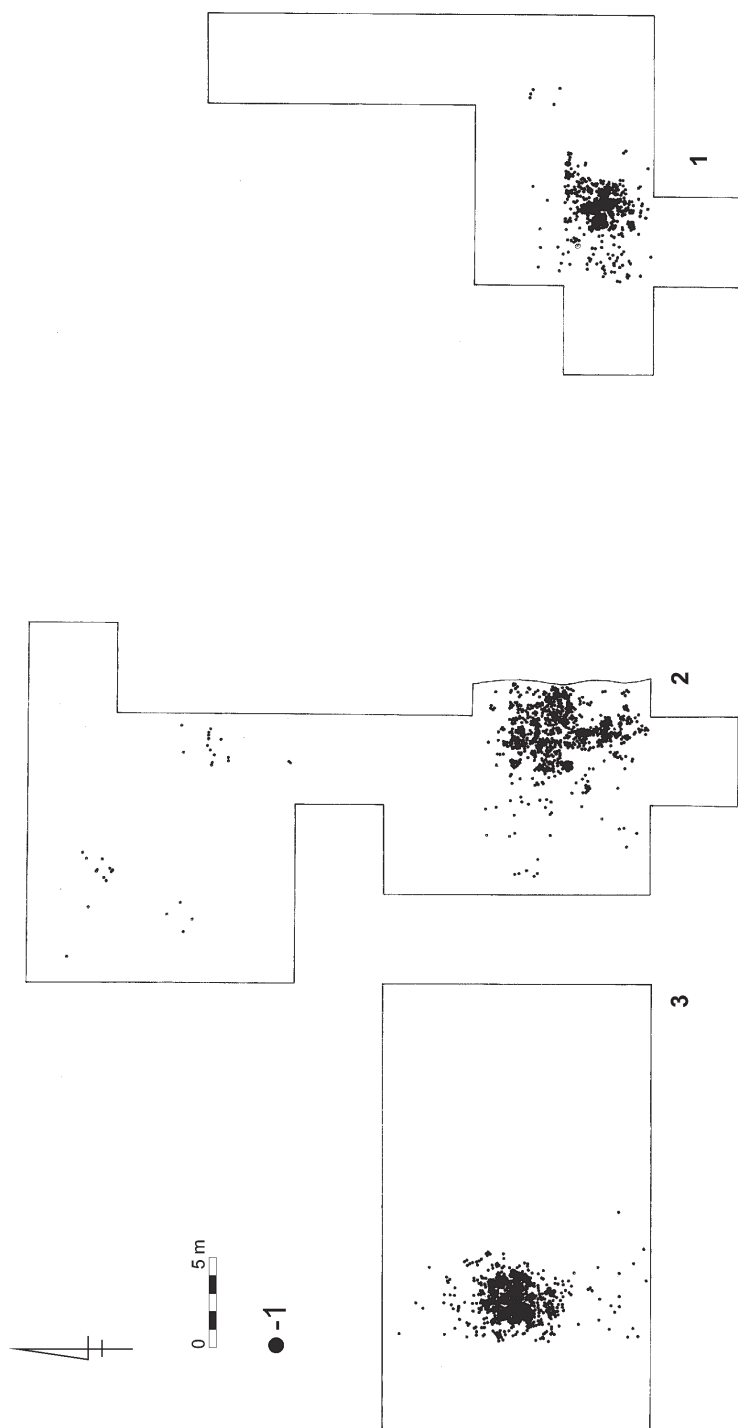


Fig. 5. Białka, Site 2, Gostynin District, Mazowieckie Voivodship. Planigraphy of daub. 1 – daub.
Ryc. 5. Białka, stan. 2, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. Planigrafia polepy. 1 – polepa.

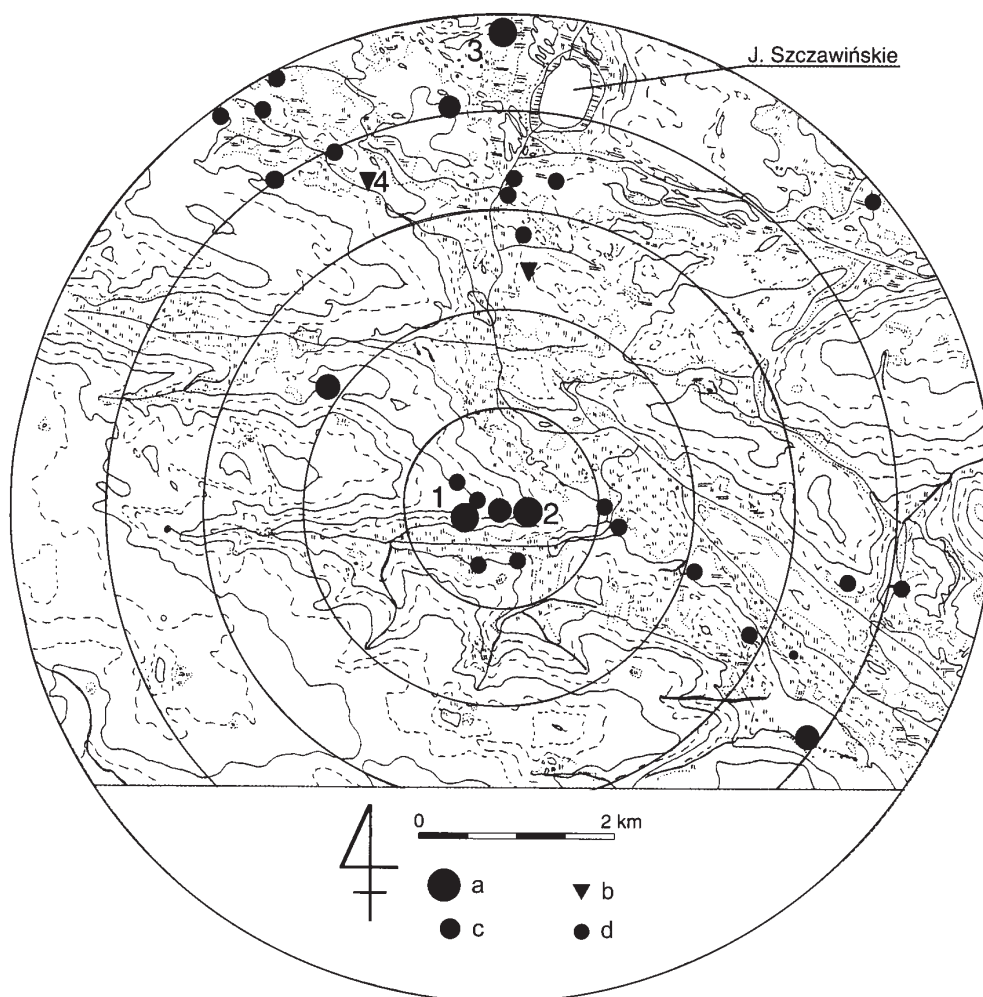


Fig. 6. Sites of the Funnel Beaker culture in 5 km radius from settlements 3 and 4 in Stefanów, Gostynin District, Mazowieckie Voivodship. 1 – Stefanów, Site 3; 2 – Stefanów, Site 4; 3 – Marianów, Site 2; a: „Wiórek” settlement points; b: settlement points of undetermined chronology; c: „Beaker-Baden” settlement points; d: „Sarnowo” settlement points.

Ryc. 6. Stanowiska kultury pucharów lejkowatych w promieniu 5 km od osad 3 i 4 w Stefanowie, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. 1 – Stefanów, stan. 3; 2 – Stefanów, stan. 4; 3 – Marianów, stan. 2; a: „wióreckie” punkty osadnicze; b: punkty osadnicze o nieustalonej chronologii; c: „pucharowo-badeńskie” punkty osadnicze; d: „sarnowskie” punkty osadnicze.

whole area there were no places definitely deprived of artifacts. Therefore we conclude that the settlement in question lacked any empty place situated between the houses.

The second type refers to settlements with houses built in semi-circle, with a central building in the “main square”. The example of it is Site 1 in Annopol (Papiernik, Rybicka 2002). Buildings were also not compact – houses were spread apart up to 25 m (Fig. 4, 9). The house in the “central square” was probably bigger than the others and orientated differently.

The third type, typical for Site 2 in Białka, can be described as a “row layout” (Fig. 10). The settlement in question was composed of at least three houses. The distance between the first and the second house was 24 m, and between the second and the third one ca. 26 m. About 10 m to the north from the house situated in the middle (house no. 2) there was a very distinctive concentration of pottery fragments spread on the area of ca. 1 are (Fig. 11). This concentration was probably an integral part of the settlement.

Similarities of layouts of the sites of and Dobroń, Site 1 (Pelisiak 2003) suggest that patterns of FBC settlement utilization in Central Poland and in the Gostynin Lake District changed in times. The earliest settlements were built on polygonal plans (Witoldów, Site 1: Fig. 8), younger – circular or semi-circular layouts (Fig. 4, 9), the youngest – the “row layout” (Fig. 10). The ways of utilization of settlement areas as registered in the Lowland are also known from loess uplands. The example of it is the site in Zawarża (Kulczycka-Leciejewiczowa 2002). Although the described settlements from the Gostynin Lake District have different layout characteristics, they also reveal a tendency of the regularity. Similar observation has been made in relation to settlements on other areas of the Lowland, for example in the Grabia River basin.

According to F. Znaniecki (1938) communities value the space dividing it into various categories (e.g. vacant and occupied places). A similar approach can be applied to FBC settlements from the Gostynin Lake District. In these examples we can observe various attitudes to the utilized space. Areas with houses, which served for basic economic use, was treated in a different way than areas abundant with colored flasks, situated as a rule in central parts of settlements („central squares”). These differences indicate a social valuation of these settlement parts: the first one was a utility space; the second part was the ritual area.

Houses constitute main parts of the settlements described above. According to R. Grygiel (1986) the house and its yard should be interpreted as material remains of the basic social unit – the family. Houses, together with other remnants left by their inhabitants, formed households. Utility features and artifacts testify about activities of people living in these places.

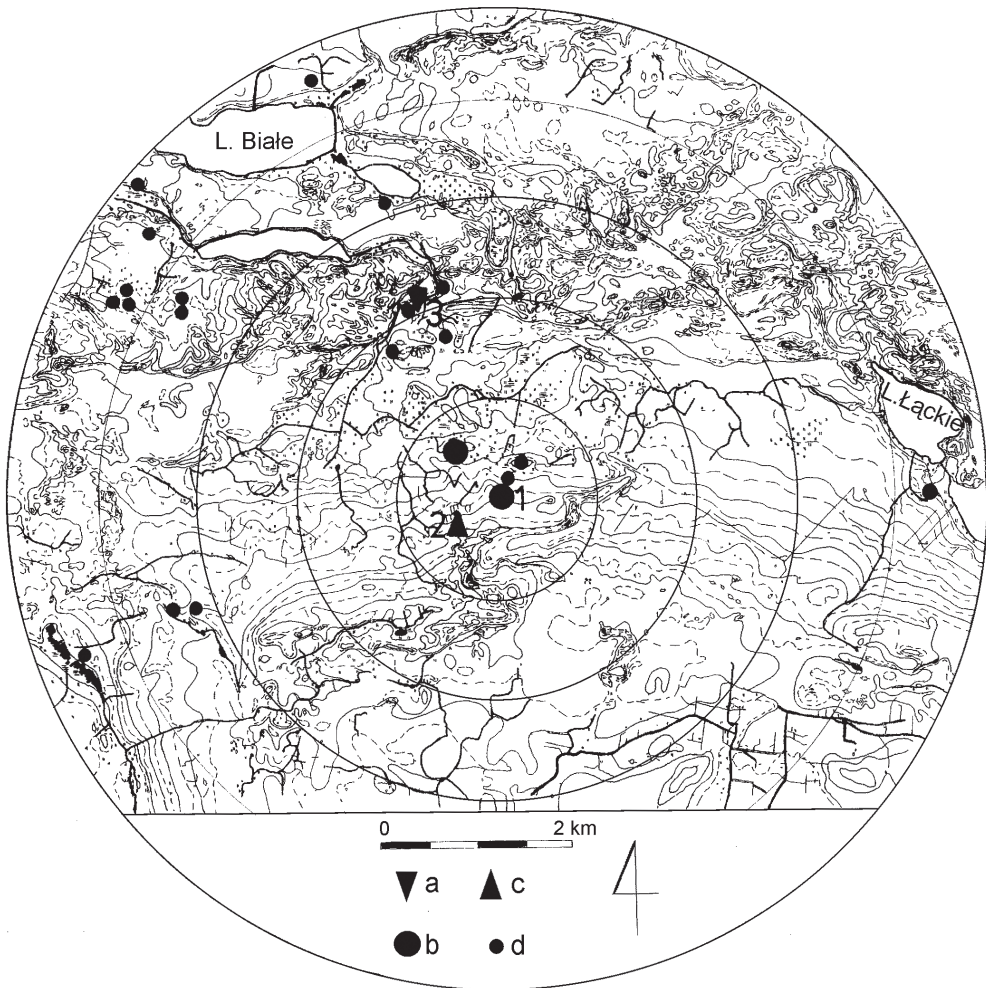


Fig. 7. Sites of the Funnel Beaker culture in 5 km radius from settlements in Witoldów, Site 1, and Białka, Site 2, Gostynin District, Mazowieckie Voivodship. 1 – Witoldów, Site 1; 2 – Białka, Site 2; 3 – Tuliska, Site 1; 4 – Lubieniek, Site 9; a: “Early Wiórek” settlement points; b: “Wiórek” settlement points; c: settlement points of undetermined chronology.

Ryc. 7. Stanowiska kultury pucharów lejkowatych w promieniu 5 km od osad w Witoldowie, stan. 1 i Białce, stan. 2, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. 1 – Witoldów, stan. 1; 2 – Białka, stan. 2; 3 – Tuliska, stan. 1; 4 – Lubieniek, stan. 9; a: „wczesnowióreckie” punkty osadnicze; b: „wióreckie” punkty osadnicze; c: punkty osadnicze o nieustalonej chronologii.

In Białka, Site 2 and Witoldów, Site 1 household yards were more or less divided. A. Pelisiak (2003) interprets these households as independently organized units. In Białka, Site 2, with houses “in-row”, households were clearly separated one from another. In the center of

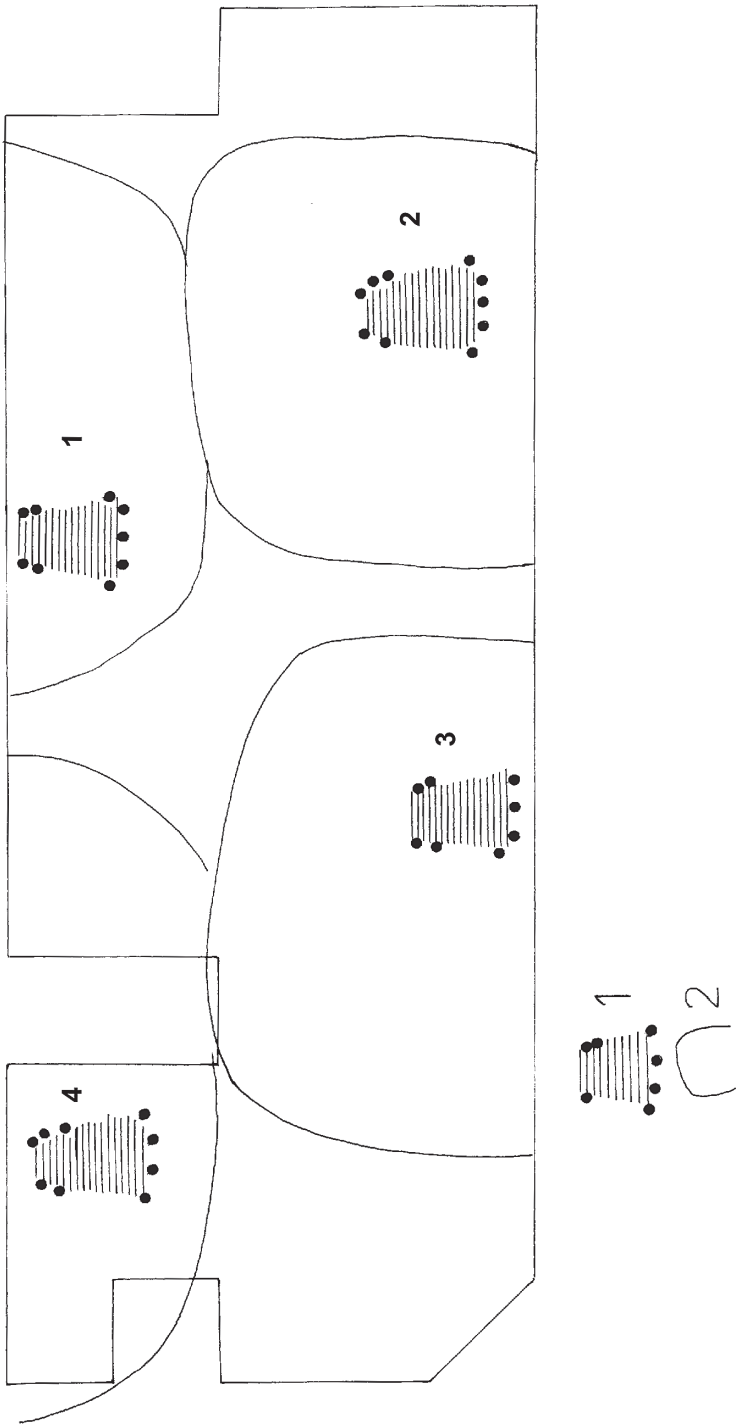
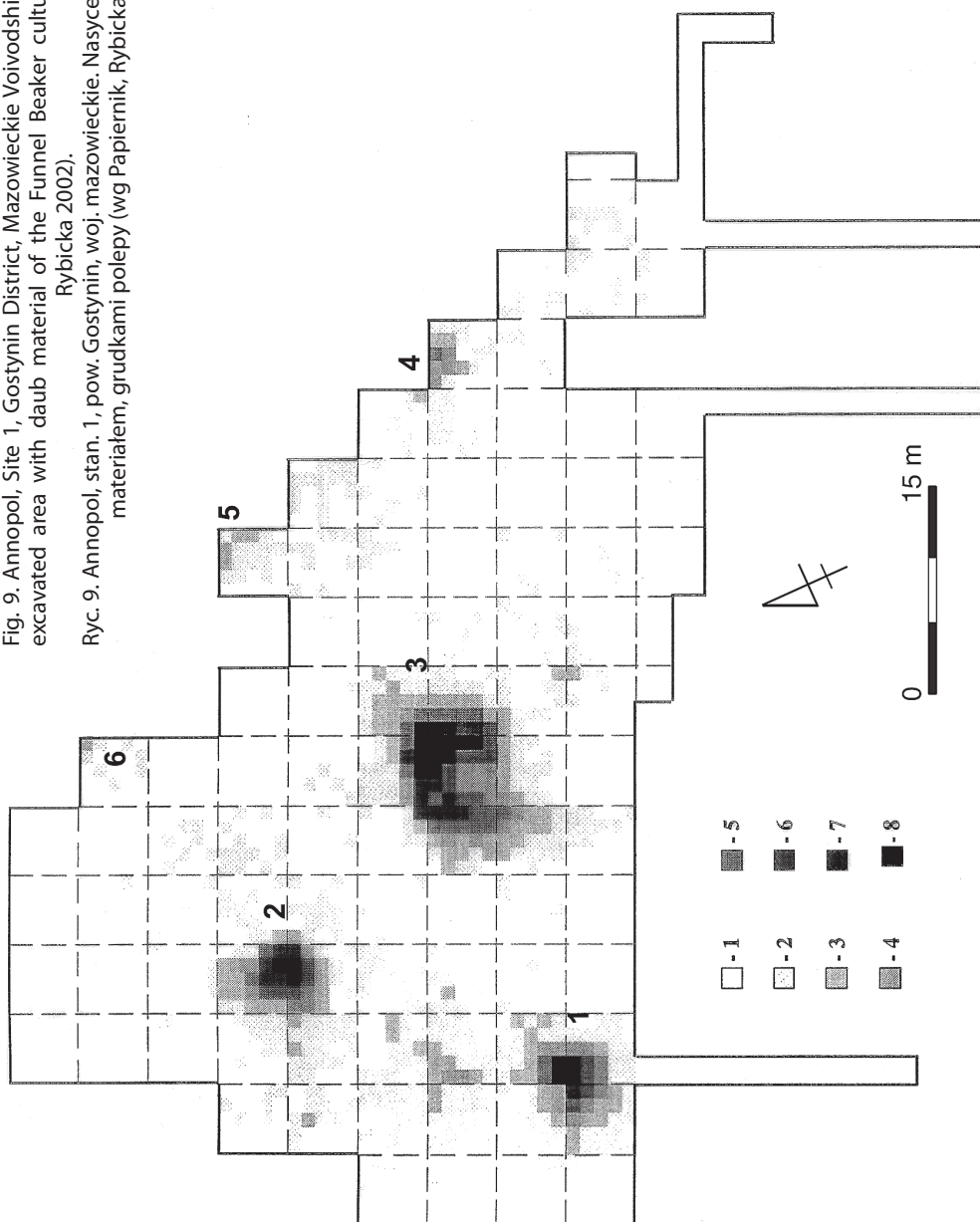


Fig. 8. Witoldów, Site 1, Gostynin district. Mazowieckie voivodship. Schematic layout of distribution of houses and households. 1 – houses; 2 – households.

Ryc. 8. Witoldów, stan. 1, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. Schemat organizacji osady. 1 – domostwa; 2 – zasięg gospodarstw.

Fig. 9. Annopol, Site 1, Gostynin District, Mazowieckie Voivodship. Saturation of the excavated area with daub material of the Funnel Beaker culture (after Papiernik, Rybicka 2002).

Ryc. 9. Annopol, stan. 1, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. Nasycenie warstw wykopu materiałem, grudkami polepy (wg Papiernik, Rybicka 2002).



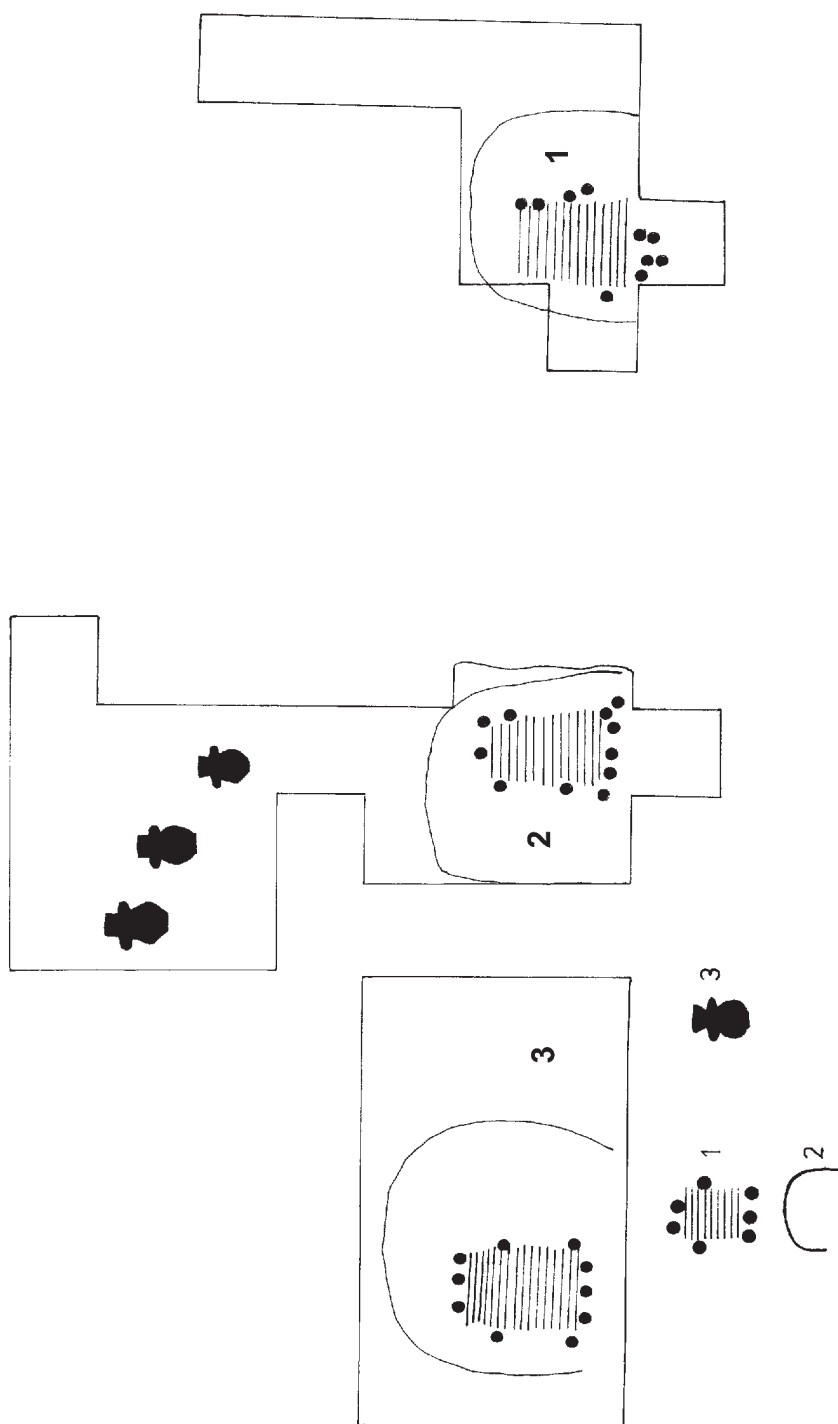


Fig. 10. Białka, Site 2, Gostynin District, Mazowieckie Voivodship. Scheme of the settlement organization. 1 – houses; 2 – household area; 3 – ritual area.

Ryc. 10. Białka, stan. 2, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. Schemat organizacji osady. 1 – chaty; 2 – zasięg gospodarstwa; 3 – przestrzeń obrzędowa.

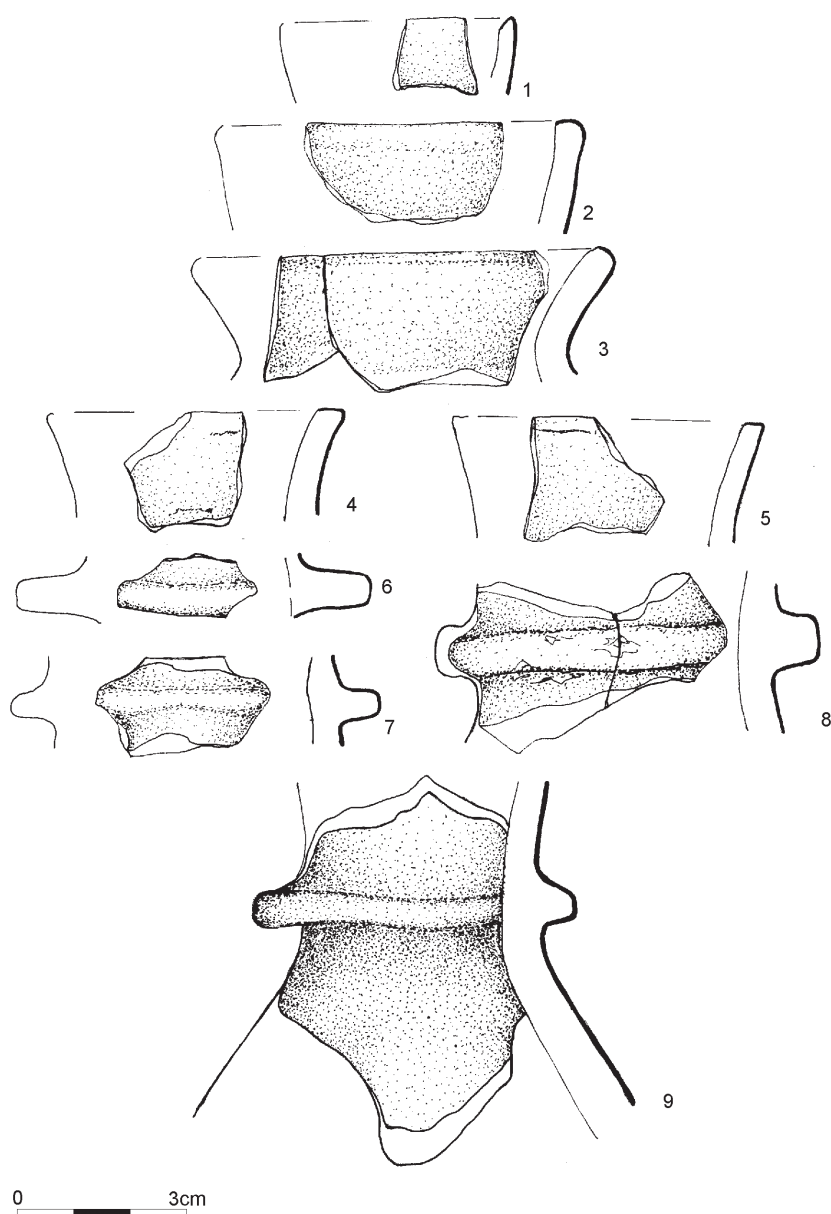
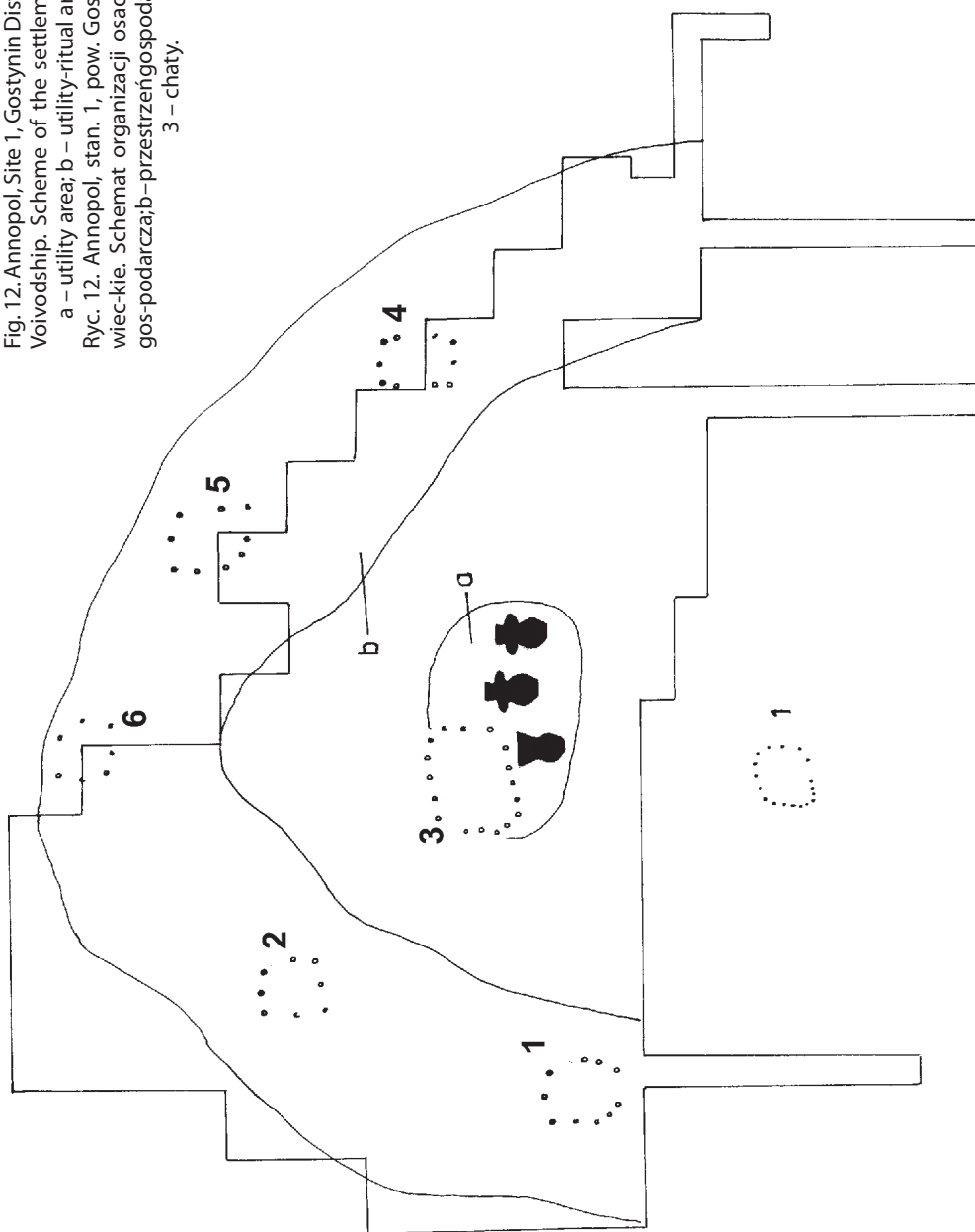


Fig. 11. Białka, Site 2, Gostynin District, Mazowieckie Voivodship. Pottery of the Funnel Beaker culture north of house 2.

Ryc. 11. Białka, stan. 2, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. Ceramika kultury pucharów lejkwatych z obszaru na północ od chaty nr 2.

Fig. 12. Annopol, Site 1, Gostynin District, Mazowieckie Voivodship. Scheme of the settlement organization.
a – utility area; b – utility-ritual area; 3 – houses.

Ryc. 12. Annopol, stan. 1, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. Schemat organizacji osady. a – przestrzeń gospodarcza; b – przestrzeń gospodarczo-obrzędowa; 3 – chaty.



the settlement there was an empty area utilized by all inhabitants (for a ritual purpose). In this case the household organization followed the organization of the whole settlement. In contrast, the settlement in Witoldów, Site 1, had a polygonal layout with distinctive households; without a clear border zone between them. It also lacks a “central square”.

In Annopol, Site 1, there have been no clear borders between “courtyards” of the houses, which were situated in a semi-circle. It suggests that the inhabitants of the site utilize in common the areas outside of the buildings (Fig. 12). Exceptional was house no. 3, located in the center of the settlement. The area of house 3 (together with its yard) was clearly separated from other households. Artifacts recovered from this area (pottery and flint objects; Papiernik, Rybicka 2002; Fig 13–14) are related to ever-day activities, but indicate also that certain ritual activities were being held in its close vicinity. Location of other households of the semi-circle suggests that they were dependent from the central building (house no. 3). The latter could have belonged to a person of exceptional importance. It can be interpreted as an evidence of a social differentiation of the habitants of Site 1 in Annopol.

Sets of artifacts accompanying individual houses were similar. They include flint artifacts made mainly not-local (“imported”) rocks (Papiernik, Rybicka 2002). On Site 1 in Witoldów (of the earlier chronology the described site in Annopol) the chipped stone inventories include blades and endscrapers of the chocolate flint, as well as a few blades of the Volhynian flint (Fig. 14). Artifacts of these types accompanied each house on this site. Therefore we conclude that its inhabitants had an equal access to these valuable raw materials (cf. Kulczycka-Leciejewiczowa 2002). It can be interpreted as a proof of the social egalitarianism.

According to B. Balcer (2002) in southeastern group of FBC there were settlements (e.g. Ćmielów, Site 1) focused on the production of chipped stone tools (of the Świeciechów and the “banded” flints) intended for export. Such “production centers” could have supplied “low-land” communities with tools necessary in agriculture economies. Specialization in production of flint artifacts was a specific feature of “loess” FBC groups of the Classic Wiórek Phase (corresponding with FBC Phase II in the Gostynin Lake District. On the latter territory there were in this time the so-called recipient settlements after the terminology of B. Balcer (1975; cf. Papiernik, Rybicka 2002).

Individual houses on the analyzed FBC settlements in the Gostynin Lake District were probably settled by “simple families” of 5–6 (Kadrow 1995), or perhaps 5–8 persons (Nowak 2001). The described FBC sites from the area of our interest were composed of 3 to 6 houses. If we as-

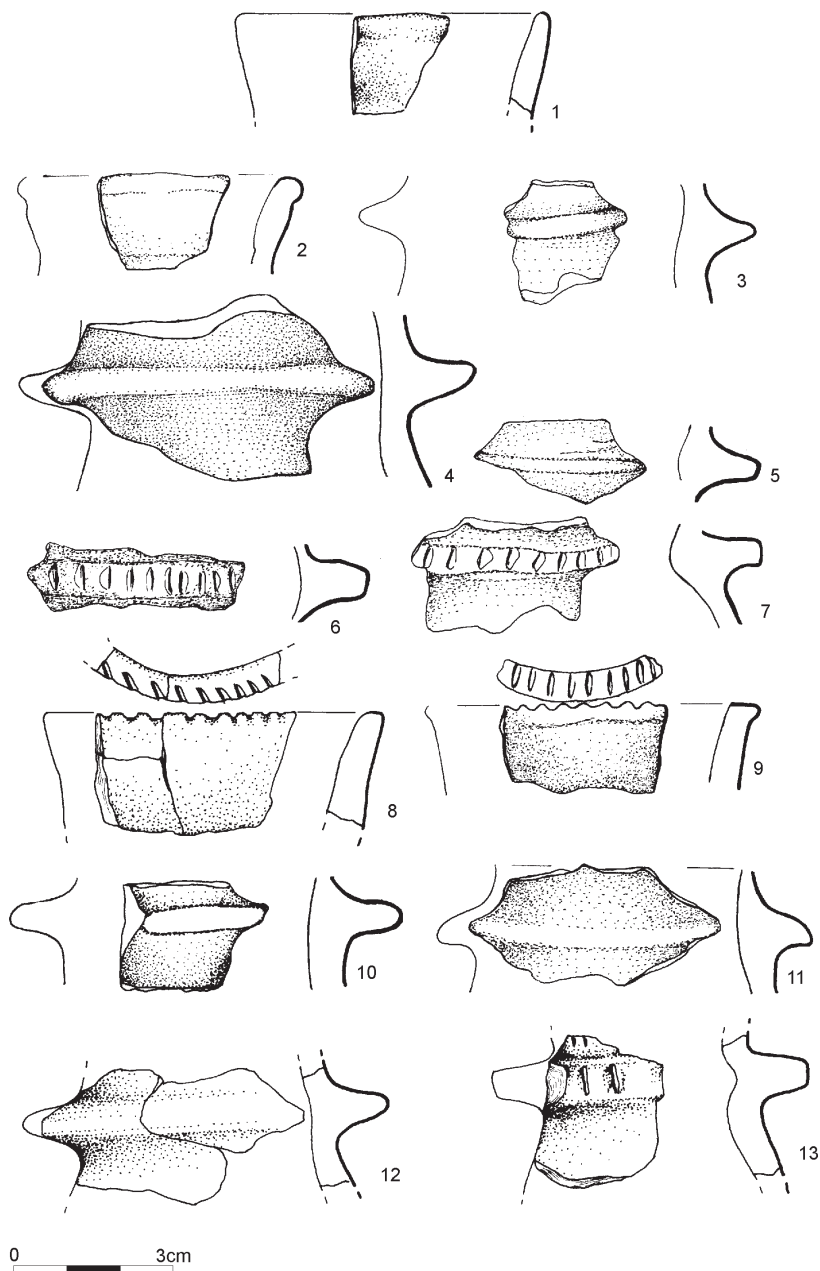


Fig. 13. Annapol, Site 1, Gostynin District, Mazowieckie Voivodship. Pottery of the Funnel Beaker culture from the vicinity of house 3 (after Papiernik, Rybicka 2002).
 Ryc. 13. Annapol, stan. 1, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. Ceramika kultury pucharów lejkowatych z otoczenia chaty nr 3 (za Papiernik, Rybicka 2002).

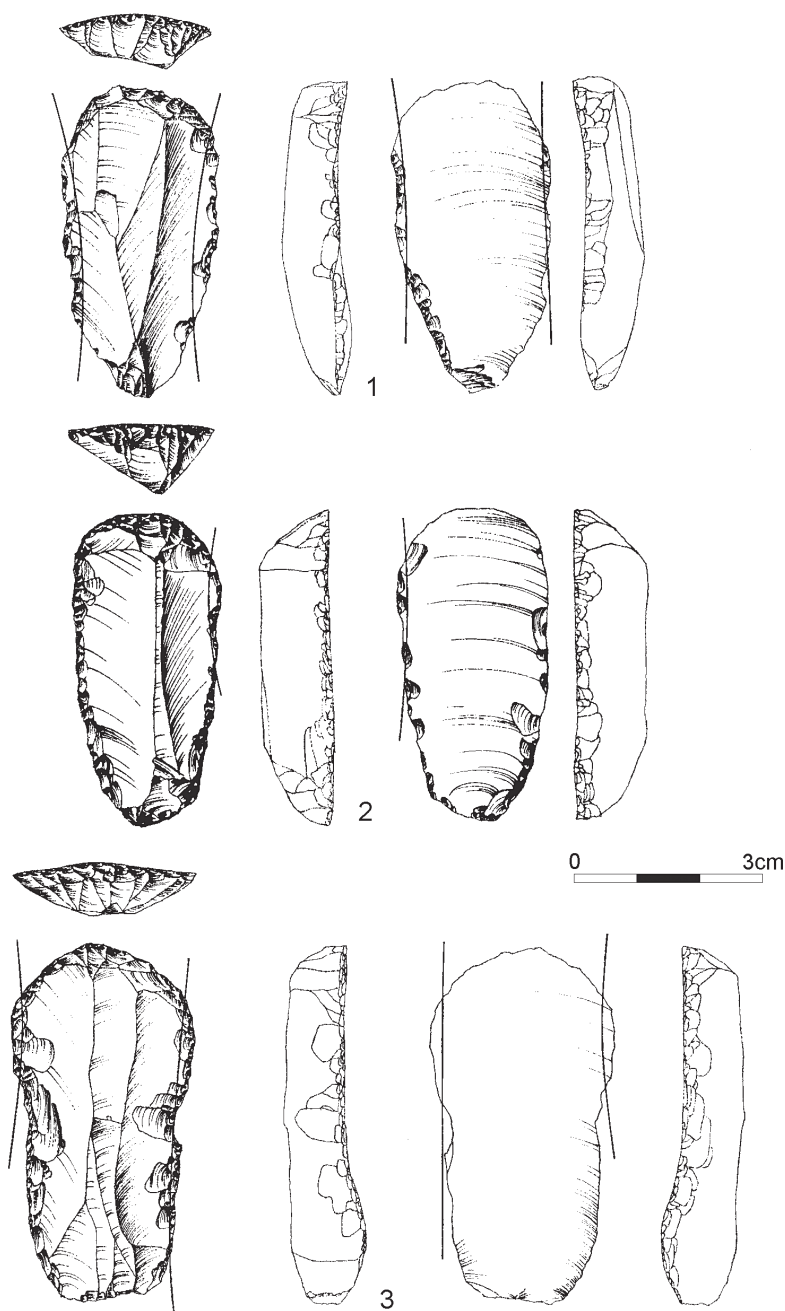


Fig. 14. Annapol, Site 1, Gostynin District, Mazowieckie Voivodship. Selection of flint artifacts (the Volhynian flint; after Papiernik, Rybicka 2002).

Ryc. 14. Annapol, stan. 1, pow. Gostynin, woj. mazowieckie. Wybór narzędzi z krzemienia wołyńskiego (wg Papiernik, Rybicka 2002).

sume the “simple family” concept, the whole settlement was populated by 15/18 to 30/36 people, or 15/24 to 30/48 people. Certainly, such an assessment is very general. In any case settlements in the Grabia River basin and the Gostynin Lake District were close in the scope of population. These small groups could have been economically self-sufficient, but their existence depended from natural (environmental) factors (Czerniak, Piontek 1980).

As we have already said a house was a living place for one family, most probably a “simple” one. It corresponds with the observations of T. Wiślański (1979) and A. Pelisiak (2003), the latter related to the Grabia River basin.

A settlement was inhabited by a few families. These people are referred by A. Pelisiak (2003) as the “settlement community”.

The area of the analyzed settlement sites varied from 0.5 to 1 hectare. The oldest ones – dated from the turn of the Sarnów and Wiórek Phases – were even smaller. They were probably accompanied by small camp sites or other places of the economical use. On the region in question there were no settlement microregions covering the area of a few dozen sq. kilometers (with a central settlement and related settlements of various sizes). Therefore we can conclude that the organization of FBC communities in the Gostynin Lake District was different from that in the loess uplands.

Importing flint artifacts was related to contacts with other regions, vital in exchanging information, important from the point of view of the whole FBC cultural system. As a result, the settlement area in the Gostynin Lake District, as well as in Kuyavia, became open for reception (Balcer 1981; 1983) of influences from the Southeaster Group of the culture in question.

Summing up, during the discussed period the Gostynin region was subjected to economical-cultural changes similar to those observed in the same time on territories occupied by the Southeastern Group of FBC (Kruk, Milisauskas 1999). They were probably precipitated by southeastern influences from the milieu of the Tripolie culture, especially visible in chipped stone tools (Balcer 1981). However, the process did not result in emergence of big settlement sites, hierarchic settlement centers, or specialization of production. Instead, very remarkable was an import of tools made of southeastern flints. These tools were very important in development of agriculture economy, which – although more advanced than before – still depended from natural environment.

Małgorzata Rybicka
Instytut Archeologii
Uniwersytet Rzeszowski

Bibliography

Balcer B.

- 1975 Krzemień świeciechowski w kulturze pucharów lejkowatych. Eksploatacja, obróbka i rozprzestrzenienie, Wrocław.
- 1981 Zagadnienie związków między kulturą pucharów lejkowatych a kulturą trypolską na podstawie materiałów krzemiennych, [in:] *Kultura pucharów lejkowatych w Polsce*, 81–91, Poznań.
- 1983 Wytwórczość narzędzi krzemiennych w neolicie ziem Polski, Wrocław.
- 2002 Ćmielów – Krzemionki – Świeciechów. Związki osady neolitycznej z kołniami krzemienia, Warszawa.

Borówko-Dłużakowa Z.

- 1961 Badania palinologiczne torfowisk na lewym brzegu Wisły między Gąbinem, Gostyninem a Włocławkiem, [in:] *Z badań czwartorzędu w Polsce*, t. 10, *Biuletyn Instytutu Geologicznego* 169, 106–126.

Churski Z., Marszelewski W., Szczepanik W.

- 1993 Dynamika i warunki sedymentacji jeziora Gościąż, [in:] *Jezioro Gościąż – stan badań nad osadami dennymi i środowiskiem współczesnym. Materiały spotkania roboczego w Gliwicach 30.03. – 02.04.1992*, *Polish Botanical Studies*, Guidebook Series 8, 15–28.

Czerniak L., Piontek J.

- 1980 Próba modelowego opisu form organizacji społecznej i gospodarczej ludności „kultur wstęgowych” na podstawie analizy zespołów osadniczych typu Brześć Kujawski, *Archeologia Polski* 24, 335–379.

Gowin K.

- 2005 Materiały krzemienne z wykopu nr III w Grzybowie, stan. 23, pow. Płock, woj. mazowieckie, [in:] *Prace i Materiały Muzeum w Łęczycy I*, Łęczyca.

Gowin K., Rybicka M.

- 2003 Sprawozdanie z ratowniczych badań archeologicznych przeprowadzonych w Lucieniu, st. 12, pow. Gostynin, woj. mazowieckie, *Łódzkie Sprawozdania Archeologiczne* VIII, 23–37.

Grygiel R.

- 1986 The household cluster as a fundamental social unit of the Lengyel culture in the Polish Lowlands, *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi*, Seria Archeologiczna 31, 43–334.
- 2004 Neolit i początki epoki brązu w rejonie Brześcia Kujawskiego i Osłonek, t. I. Wczesny neolit. Kultura ceramiki wstęgowej rytej, Łódź.

Kadrow S.

- 1995 Gospodarka i społeczeństwo. Wczesny okres epoki brązu w Małopolsce, Kraków.

Kośko A.

- 1981 Udział południowo-wschodnioeuropejskich wzorców kulturowych w rozwoju niżowych społeczeństw kultury pucharów lejkowatych. Grupa mątewska, Poznań.

- 2000 Osadnictwo społeczności kultury pucharów lejkowatych (grupy: wschodnia i radziejowska), [in:] *Archeologiczne badania ratownicze wzdłuż trasy gazociągu tranzytowego*, t. III, Kujawy, cz. 4, *Osadnictwo kultur późnoneolitycznych oraz interstadium epok neolitu i brązu: 3900–1400/1300 przed Chr.*, 19–133, Poznań.

Kruk J., Milisauskas S.

- 1999 Rozkwit i upadek społeczeństw rolniczych neolitu, Kraków.

Kulczycka-Leciejewiczowa A.

- 2002 Zawarża. Osiedle neolityczne w południowopolskiej strefie lessowej, Wrocław.

Lencewicz S.

- 1929 Jeziora Gostynińskie, *Przegląd Geograficzny* 9, 87–140.

Nowak M.

- 2001 Osadnicze i socjopolityczne modele południowo-wschodniej grupy kultury pucharów lejkowatych, [in:] *Archeologia przestrzeni. Metody i wyniki badań struktur osadniczych w dorzeczu górnej Łaby i Wisły*, 127–150, Kraków.

Madeyska T.

- 1998 The Geological structure of the Lake Gościąg Region, [in:] *Lake Gościąg, central Poland. A monographic study*, 18–22, Kraków.

Papiernik P., Rybicka M.

- 2001 Helenów, st. 1, gm. Szczawin Kościelny, woj. mazowieckie. Osada z wczesnej fazy kultury pucharów lejkowatych, *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi*, Seria Archeologiczna 41, 159–175.
- 2002 Anopol. Osada kultury pucharów lejkowatych na Pojezierzu Gostynińskim, Łódź.

Pelisiak A.

- 2003 Osadnictwo. Gospodarka. Społeczeństwo. Studia nad kulturą pucharów lejkowatych na Niżu Polskim, Rzeszów.

Pelisiak A., Rybicka, M. Ralska-Jasiewiczowa M.

- 2006 From the Mesolithic to modern Times. Settlement organization and economy recorded in annually laminated sediments of the Lake Gościąg (central Poland), Rzeszów.

Ralska-Jasiewiczowa M., van Geel B.

- 1998 Human impact on the vegetation of the Lake Gościąg surroundings in prehistoric and early-historic times, [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa, T. Goslar, T. Madeyska, L. Starkel (ed.), *Lake Gościąg, central Poland. A monographic study*, 267–294, Kraków.

Rybicka M.

- 1995 Przemiany kulturowe i osadnicze w III tys. przed Chr. na Kujawach. Kultura pucharów lejkowatych i amfor kulistych na Pagórach Radziejowskich, Łódź.
- 1995a Materiały ceramiczne kultury pucharów lejkowatych i niemeńskiej ze stanowiska 5 w Grabinie, gm. Łąck, woj. płockie. (Z badań nad chronologią osadnictwa neolitycznego na Pojezierzu Gostynińskim), *Prace*

i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, Seria Archeologiczna 37–38, 7–18.

- 2001 Ceramika kultury pucharów lejkowatych ze stanowiska 23 w Grzybowie, gm. Słubice, woj. mazowieckie, *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, Seria Archeologiczna 41, 187–214.*
- 2004 Kultura pucharów lejkowatych w rejonie Pojezierza Gostynińskiego. Chronologia, osadnictwo, gospodarka, Łęczyca.
- 2004a Osada kultury pucharów lejkowatych z Huty Nowej, st. 1, pow. Gostynin, woj. mazowieckie, w świetle źródeł ceramicznych, *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, Seria Archeologiczna 42, 123–164.*

Rybicka M., Gowin K.

- 1994 Stefanów, st. 4, gm. Gostynin, woj. płockie. (Z badań nad późną fazą kultury pucharów lejkowatych na Pojezierzu Gostynińskim), *Łódzkie Sprawozdania Archeologiczne I, 17–37.*
- 2000 Osada kultury pucharów lejkowatych w Stefanowie, stan. 3, pow. Gostynin, woj. mazowieckie, *Łódzkie Sprawozdania Archeologiczne VI, 5–35.*

Wiklak H.

- 1986 Wyniki badań wykopaliskowych na stanowisku 1A w Sarnowie, woj. wrocławskie, *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, Seria Archeologiczna 30, 167–200.*

Wiślański T.

- 1979 Kształtowanie się miejscowych kultur rolniczo-hodowlanych. Plemiona kultury pucharów lejkowatych, [w:] *Prahistoria ziem polskich, Neolit, t. II, 165–260, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk.*

Znaniński F.

- 1938 Socjologiczne podstawy ekologii ludzkiej, *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny 18, 1, 89–119.*

Organizacja przestrzenna osad kultury pucharów lejkowatych na Pojezierzu Gostynińskim

Studia nad osadnictwem kultury pucharów lejkowatych (dalej: KPL) na Pojezierzu Gostynińskim przez wiele lat nie wzbudzały zainteresowania archeologów, mimo że rejon ten jest usytuowany na pograniczu Kujaw i doliny Wisły (ryc. 1). W latach 1987–2000 były prowadzone systematyczne badania nad KPL z tego regionu (Rybicka 2004). W ich wyniku odkryto liczne stanowiska, na niektórych z nich przeprowadzono prace wykopaliskowe (ryc. 2).

Obszar Pojezierza Gostynińskiego charakteryzuje bardzo urozmaicona sieć hydrograficzna. W północnej części tego rejonu znajdują się liczne jeziora, rzeki i bezimienne ciekі (ryc. 1; Lencewicz 1929; Churski, Marszelewski, Szczepanik 1993). Na całym obszarze Pojezierza Gostynińskiego dominującym rodzajem podłoża glebowego są piaski wodnolodowcowe lub eoliczne. Gliny zwałowe mają tam niewielki udział i rozmieszczone są wyspowo. Na terenie tym prowadzono również badania palinologiczne w rejonie Łącka (Borówko-Dłużakowa 1961). Szczególne znaczenie mają badania palinologiczne wykonywane dla jeziora Gościąż, usytuowanego w północnej części opisywanego obszaru (Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1998; Pelisiak, Rybicka, Ralska-Jasiewiczowa 2006).

Na Pojezierzu Gostynińskim można wyróżnić trzy fazy rozwoju KPL, odpowiadające, w periodyzacji centralnokujawskiej (Kośko 1981), fazom od II do V (Rybicka 2004, 132–134). Korespondują one z fazami od 4 do 7, które wyróżniono w diagramie palinologicznym z Gościąża (Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1998; Pelisiak, Rybicka, Ralska-Jasiewiczowa 2006).

Przez cały czas zasiedlania Pojezierza Gostynińskiego społeczności KPL zakładały osady na obszarach o podłożu piaszczystym, najczęściej w bliskiej odległości od niewielkich cieków (Rybicka 2004). Podobnie lokalizowano osady KPL na innych terenach niżowych (Rybicka 1995; Pelisiak 2003).

Osady KPL z Pojezierza Gostynińskiego nie były duże i długotrwałe (Rybicka 2004). Zajmowały one zbliżoną powierzchnię do charakteryzującej osady w dorzeczu Grabi (Polska środkowa; Pelisiak 2003). W porównaniu do osad z wyżyn lessowych można je określić jako małe (Kruk, Milisauskas 1999).

Osadom KPL z Pojezierza Gostynińskiego towarzyszyły miejsca krótkotrwalej, doraźnej działalności gospodarczej (ryc. 3). Powierzchnia miejsc trwale zasiedlanych nie przekraczała 0,5 ha (ryc. 4–5).

Na Pojezierzu Gostynińskim społeczności KPL po pewnym okresie powracały na obszar wcześniej zasiedlany, lecz nie w to samo miejsce (ryc. 6–7). Nie stwierdzono tam hierarchizacji osadnictwa KPL.

Szczególnie interesujące są obserwacje dokonane w zakresie zagospodarowania przestrzennego osad KPL z Pojezierza Gostynińskiego. Stwierdzono tam bowiem regularne rozmieszczenie budynków na osadach datowanych na różne fazy KPL. Wyróżniono tam co najmniej 3 typy rozplanowania osad. Stanowisko 1 w Witoldowie, pow. Gostynin, można synchronizować z wczesnymi etapami fazy wióreckiej KPL. Domostwa były tam rozmieszczone na planie wieloboku (ryc. 8). Osadę w Annopolu, stan. 1, pow. Gostynin, reprezentującą klasyczną fazę KPL, charakteryzuje rozmieszczenie domostw na planie półokręgu (ryc. 4; 9). Zabudowę zbliżoną do szeregową stwierdzono w Białce, stan. 2, pow. Gostynin (ryc. 10). Osada ta jest datowana na schyłek fazy wióreckiej KPL. Odległości między poszczególnymi, sąsiadującymi ze sobą budynkami w Annopolu, stan. 1 i Białce, stan. 2, można oszacować na około 25 m (ryc. 4, 10).

Z przedstawionych tu uwag wynika, że zabudowę osad w trakcie trwania KPL na Pojezierzu Gostynińskim rządziły różne reguły. Odmiennie kształtowały się również intensywnie wykorzystywane przestrzenie wokół chat. W Witoldowie, stan. 1 i Białce, stan. 2 miały one kształt podkowy (ryc. 8, 10). Wokół chat z tych osad można wyznaczyć obszary o cechach podwórza (Grygiel 1986) przyporządkowane każdemu z rozpoznanych budynków, zajmujące powierzchnię od 1,5 do 3 arów (Rybicka 2004). W Annopolu, stan. 1 nie można było precyzyjnie ocenić granic podwórzy odpowiadających chatom, rozmieszczonym na planie półokręgu (ryc. 4, 12). Granice podwórza można było jedynie wyznaczyć wokół budowli, usytuowanej w centralnej części osady. Wokół tej chaty odkryto odmienny, w porównaniu do pozostałych budowli usytuowanych na planie półokręgu, zestaw naczyń (ryc. 12–13). Dominowały wokół niej niewielkie naczynia, głównie fiasze z kryzą. W otoczeniach pozostałych chat liczne były fragmenty (ryc. 14) naczyń zasobowych i kuchennych (Rybicka 2004). Również w Białce, stan. 2 zidentyfikowano taki obszar, gdzie znajdowały się liczne fragmenty fiasz z kryzą (ryc. 10–11). Dane te pozwalają sądzić, że na tych ostatnio opisanych osadach funkcjonowały dwa rodzaje przestrzeni, które pełniły różne funkcje gospodarcze i społeczne.

Zestawy narzędzi krzemiennych odkrytych wokół chat z Annopola, stan. 1 są podobne. Charakteryzuje je duży udział przedmiotów

wykonanych z surowców importowanych, w tym z krzemienia wołyńskiego (ryc. 14; Papiernik, Rybicka 2002). Dowodzi to, że mieszkańcy poszczególnych chat mieli podobny dostęp do cennych surowców. Może to wskazywać na egalitaryzm tych społeczności. Osady zaś miały charakter, w ujęciu Balcera (1975), osad użytkowników.

Justyna Baron

Intra-Site Analysis at Bronze Age Settlements in SW Poland

Last years have resulted in numerous developer-funded archaeological excavations and discovering many new sites. The large scale projects give us new research perspectives and allow to focus on the issues that have not been recognized to such a degree. That refers to settlement studies and, particularly, the spatial analysis on the individual settlement level, which are in Polish archaeology still few. I would like to present two Bronze Age settlements from area of south-western Poland (Fig. 1). The one at Niesułowice was excavated in the eighties and Wrocław, Niemczańska street, was investigated during seasons 2003 and 2005.

Niesułowice is a site discovered as early as in the thirties but it was excavated almost fifty years later and the complete results have been already published (Domańska, Lasak 1997). It represents a part of a large complex containing several settlements, a cemetery and numerous single finds (Fig. 2). The sites are located in the Milicz Basin which is a part of a wide Barycz river valley. The area is very interesting due to very dense prehistoric settlement, beginning from the Neolithic up to the Middle Ages, what remains in contrast to very poor and sandy soils. Two of these sites were excavated: the settlement and the cemetery. All the sites are dated to younger Bronze Age and the very beginning of the Iron Age, so called Hallstatt period C. The settlement is situated on the edge of the Barycz river valley on the northern slope of a small hill.

During the excavations, 202 pits dated to the Bronze Age and the beginning of the Iron Age were discovered (Fig. 3). The artefacts were mostly pottery shards, there were very few bronzes and no radiocarbon dating was carried out. That makes the dating and, consequently, presented settlement stages very sketchy. The excavated part was about 20 ares what is about 7 percent of estimated settlement area. However, the revealed structures present very interesting spatial model. In all stages, which, according to the traditional periodisation of the Bronze Age (in this case to Montelius' periodisation), would last about 500 hundred years, a very similar spatial pattern was repeated.

In the first stage, dated to the 3–4th period of the Bronze Age, the settlement comprised of 15 features: two shelters, one sunken building, one storage pit, three fireplaces, one pottery kiln, two metalwork-

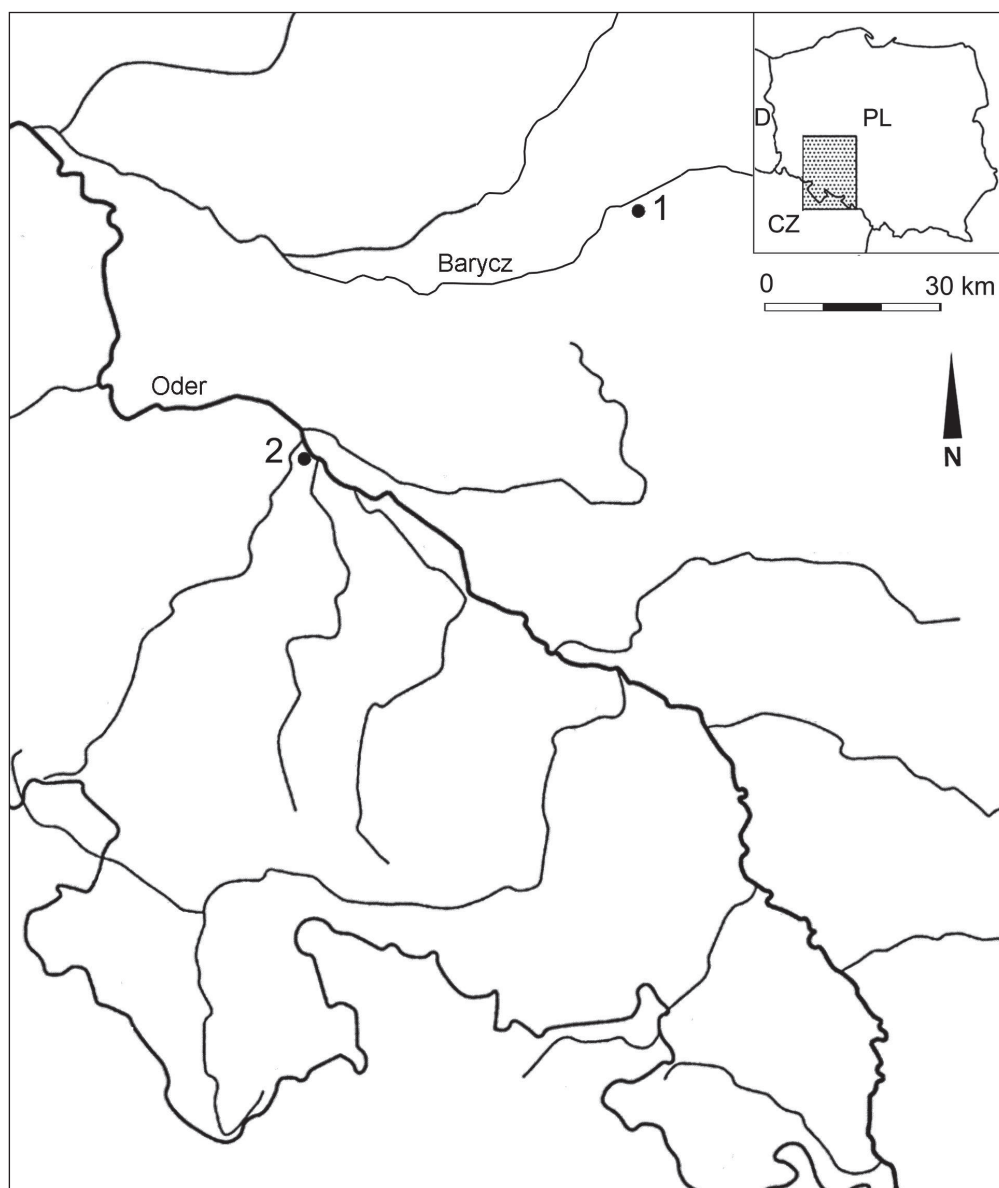


Fig. 1. Analysed sites: 1 – Niesułowice, 2 – Wrocław.
Ryc. 1. Badane stanowiska: 1 – Niesułowice, 2 – Wrocław.

ing features, and three pits of unrecognized function (Fig. 4). Seven pits formed a clear cluster in the western part of the excavated area. We may see they were a complete farmstead comprising of houses (two shelters, sunken building) and all the necessary devices like a fireplace situated

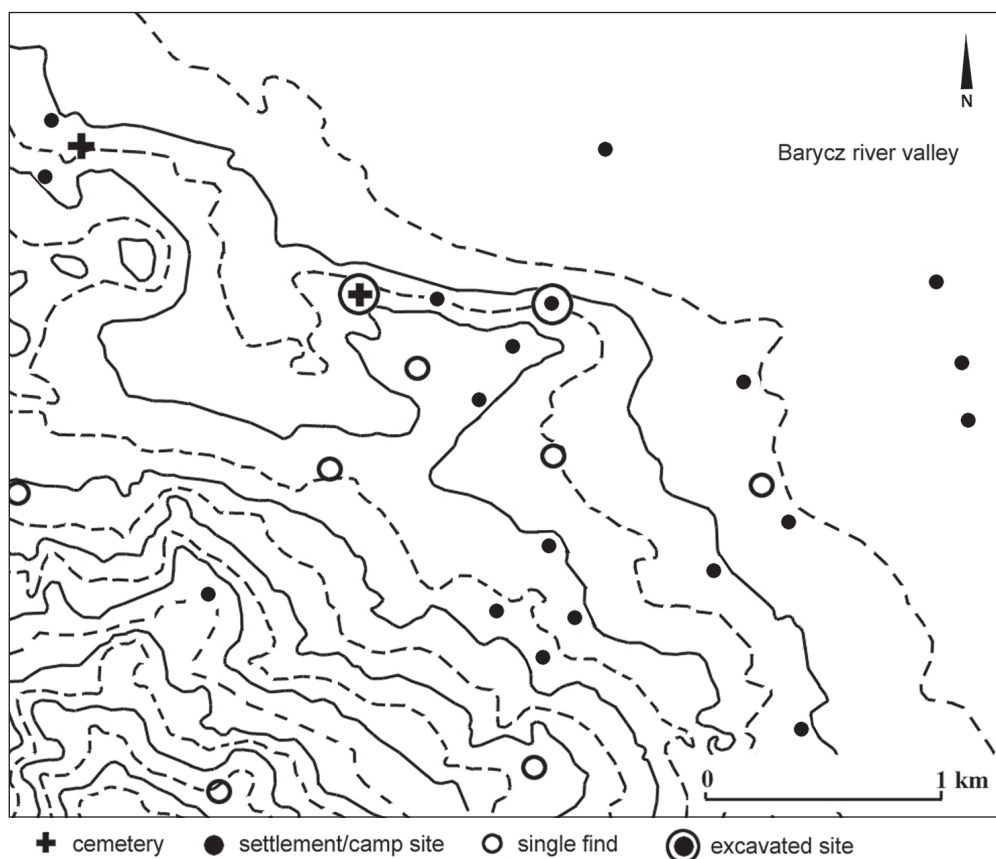


Fig. 2. Bronze Age sites in the Barycz river valley in the vicinity of the Niesułowice site.

Ryc. 2. Stanowiska z epoki brązu w otoczeniu Niesułowic w dolinie Baryczy.

near the building, the storage pit and the pottery kiln. This part may be defined as a habitation area, while the eastern part, where one of the workshops and two fireplaces were discovered probably made the production area. An interesting issue is the presence of a nearly empty zone in the central part of the settlement, where the features are very rare for the next several hundred years. It is very clear that the pits formed a circle around the empty area (Fig. 7A).

The next stage is dated to the end of the fourth and the fifth period of the Bronze Age (Fig. 5).

27 features, mostly shelters, and several fireplaces may be connected with this phase. A large post building in the south-western corner of the trench belonged probably to the same period. Higher density of



Fig. 3. General plan of the settlement in Niesułowice.
Ryc. 3. Ogólny plan osady w Niesułowicach.

pits is visible. We may distinguish a cluster containing three shelters, three fireplaces and a large, double storage pit situated in the center of the group. Two further clusters are observed in the northern and eastern part of the settlement. Both of them were composed of a building or a shelter, a fireplace, and a pit of unknown function. The large hous-

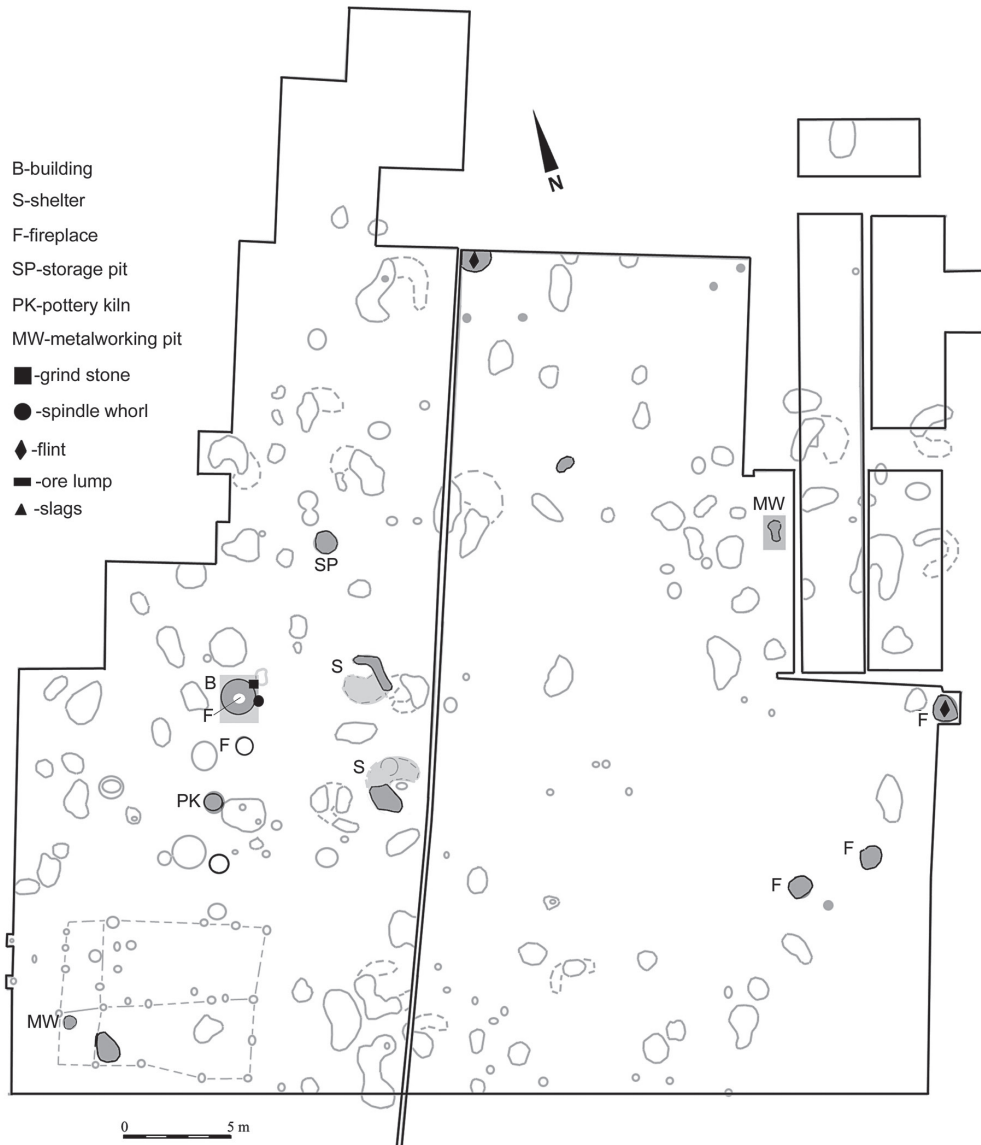


Fig. 4. Niesułowice; the older settlement stage.

Ryc. 4. Niesułowice, starsza faza osadnicza.

es are known from several Bronze Age sites in Central Europe and the opinion of their representative, social but not habitable function prevails. Some features of the pottery may indicate younger chronology of several pits (Fig. 7B). In the picture one may observe the similar layout of the pits, what had already been noticed in the previous stage.

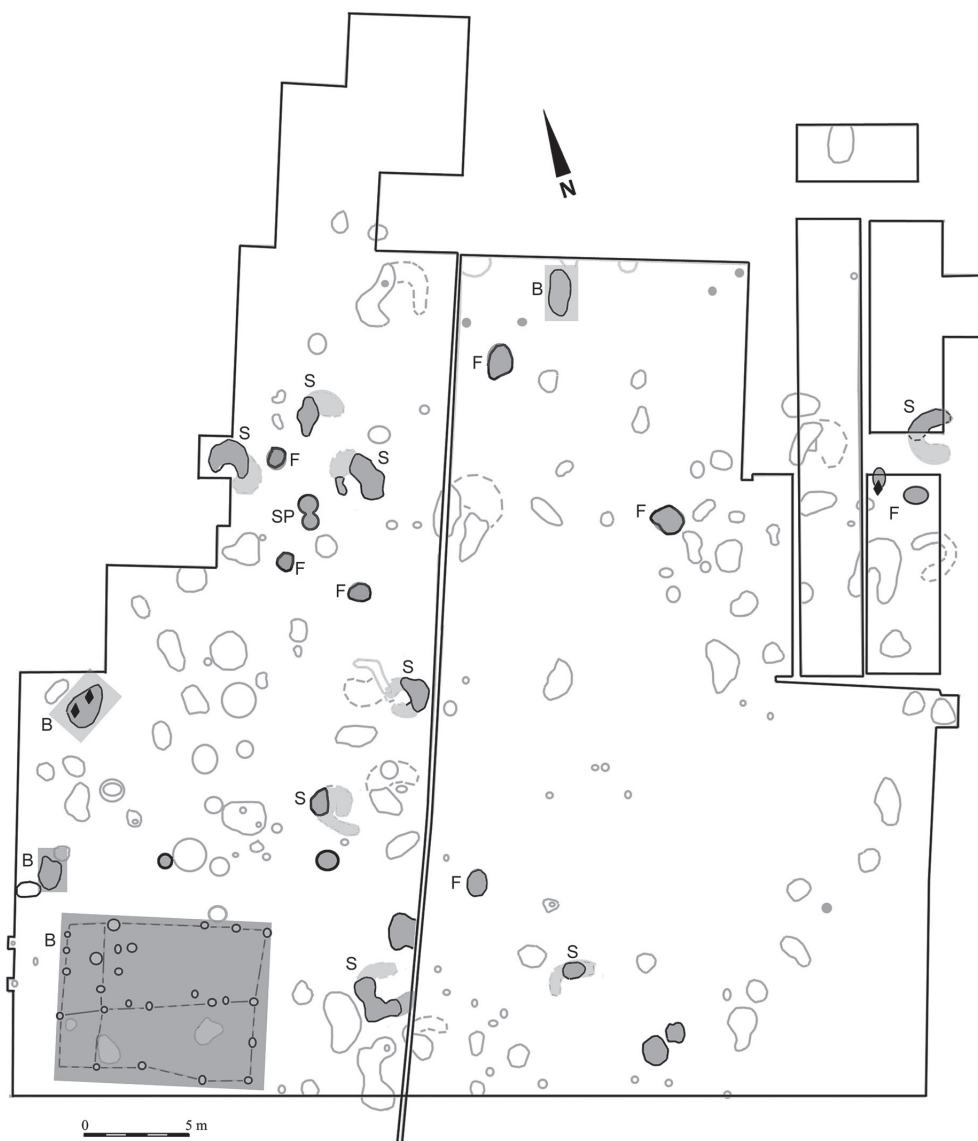


Fig. 5. Niesułowice; the middle settlement stage.
Ryc. 5. Niesułowice, środkowa faza osadnicza.

Most of the excavated features are connected with the last stage, dated to the end of the Bronze Age and the beginning of the Iron Age (the Hallstatt C period). There are 46 pits of various functions: shelters, sunken buildings, fireplaces, metalworking pits, storage pits and pottery kiln (Fig. 6). The functions of 16 features remained unrecognized.

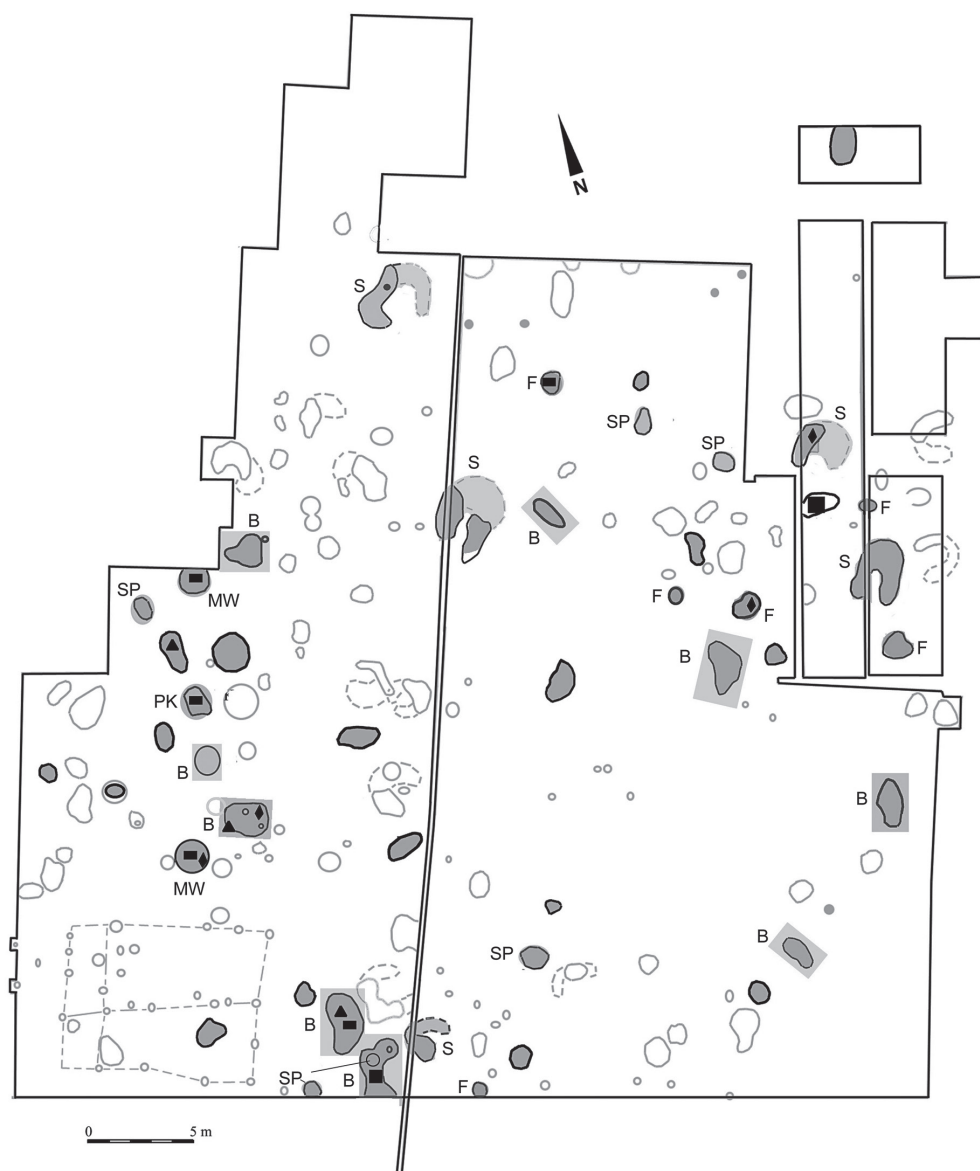


Fig. 6. Niesułowice; the younger settlement stage.
Ryc. 6. Niesułowice, młodsza faza osadnicza.

Although all the features contain similar pottery, some of them tend to represent younger chronology, what should be mentioned before we analyse the spatial arrangement of the pits. One can observe that the pits of the younger horizon form three clusters surrounding the empty oval area. In the western part of the settlement a cluster of pits is ob-

served. It contained two workshops, three buildings, a kiln, a storage pit and several other features. There is some evidence that would suggest that a production zone was located there. That seems to be proved by the character of the finds, such as: slags and ore lumps. Next two clusters comprised features characteristic for a habitable zone: buildings (one with a storage pit inside), shelters, fireplaces and storage pits. Fragments of a grind stone and flint tools seem to confirm this assumption. Both horizons of that stage repeated the same spatial pattern (Fig. 7C).

Concluding, several general remarks on the spatial organisation of this settlement may be formulated:

- 1) production of metal items took place at the site, what, in the opinion of the inhabitants, required a separate area.
- 2) there is a clear distinction between the production and the habitable zone.
- 3) all the discovered features concentrate around an empty area in the middle of the village.

We may see that, this was an optimal spatial model, functioning for over 500 hundred years. If we assume such a broad chronology of the settlement, what is suggested by our traditional dating methods, the fact that the younger pits failed to disturb the older ones remains an interesting phenomenon.

The next settlement was revealed in Wrocław in advance of a planned residential housing development (Buśko, Janczewski, Kraus, Niegoda 2003; Baron, Berduła, Buśko, Niegoda 2006). The excavation produced 200 structures, mostly dated to the late and final Bronze Age (Fig. 8). The radiocarbon dating is being carried out now and their chronology is based so far on the pottery characteristics. On the basis of the pottery features, two general phases may be distinguished: the older may be dated to the late and the younger to the final Bronze Age (Fig. 8). In my opinion, the chronology, which is relatively compact, is of less importance here than the spatial structure of the village. As long as the dating is imprecise, we are not able to connect individual structures with a particular phase. On the other hand, the settlement seems to be of a very compact and homogeneous structure. That supports the assumptions, that the pottery assemblages analyzed in a traditional way only indicate main trends in settlement development but fail to reflect the precise settlement stages.

Excavation of two separate trenches revealed two areas of entirely different character (Fig. 9). The northern trench demonstrates a typical habitable zone, with houses (some with storage pits or fireplaces), numerous storage pits and open fireplaces. Artefacts like quernstones and

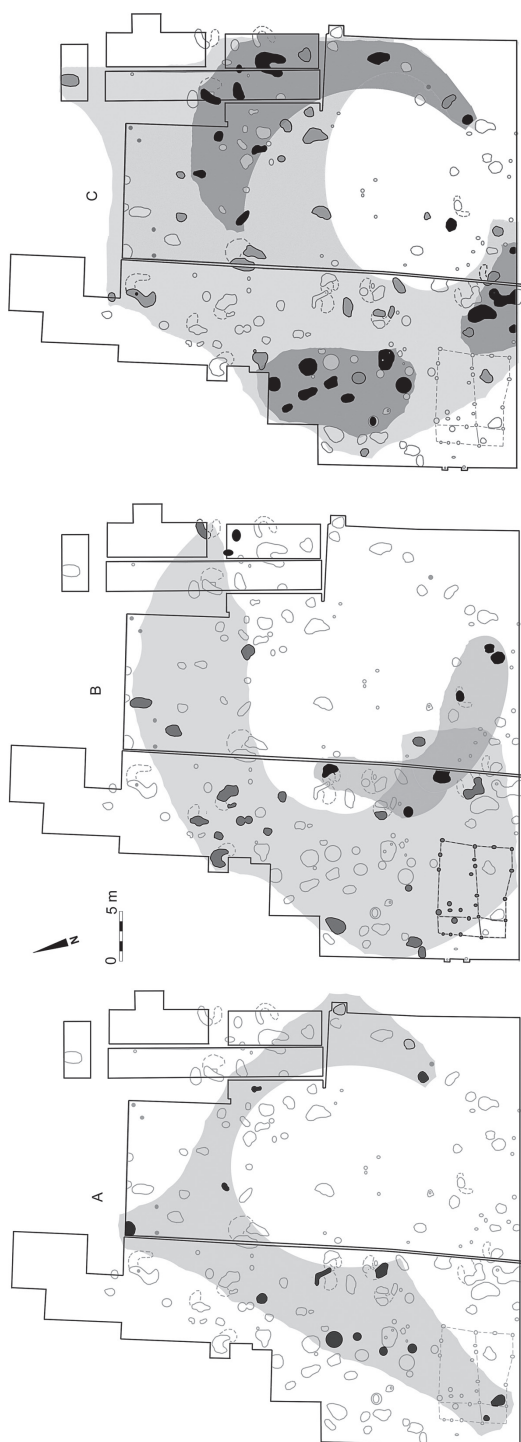


Fig. 7. Niesulowice; features distribution in the older (A), the middle (B) and the younger (C) settlement stages. Sub-stages are marked where possible.

Ryc. 7. Niesulowice; rozmieszczenie obiektów w starszej (A), środkowej (B) i młodszej (C) fazie osadniczej (z uwzględnieniem faz przejściowych).

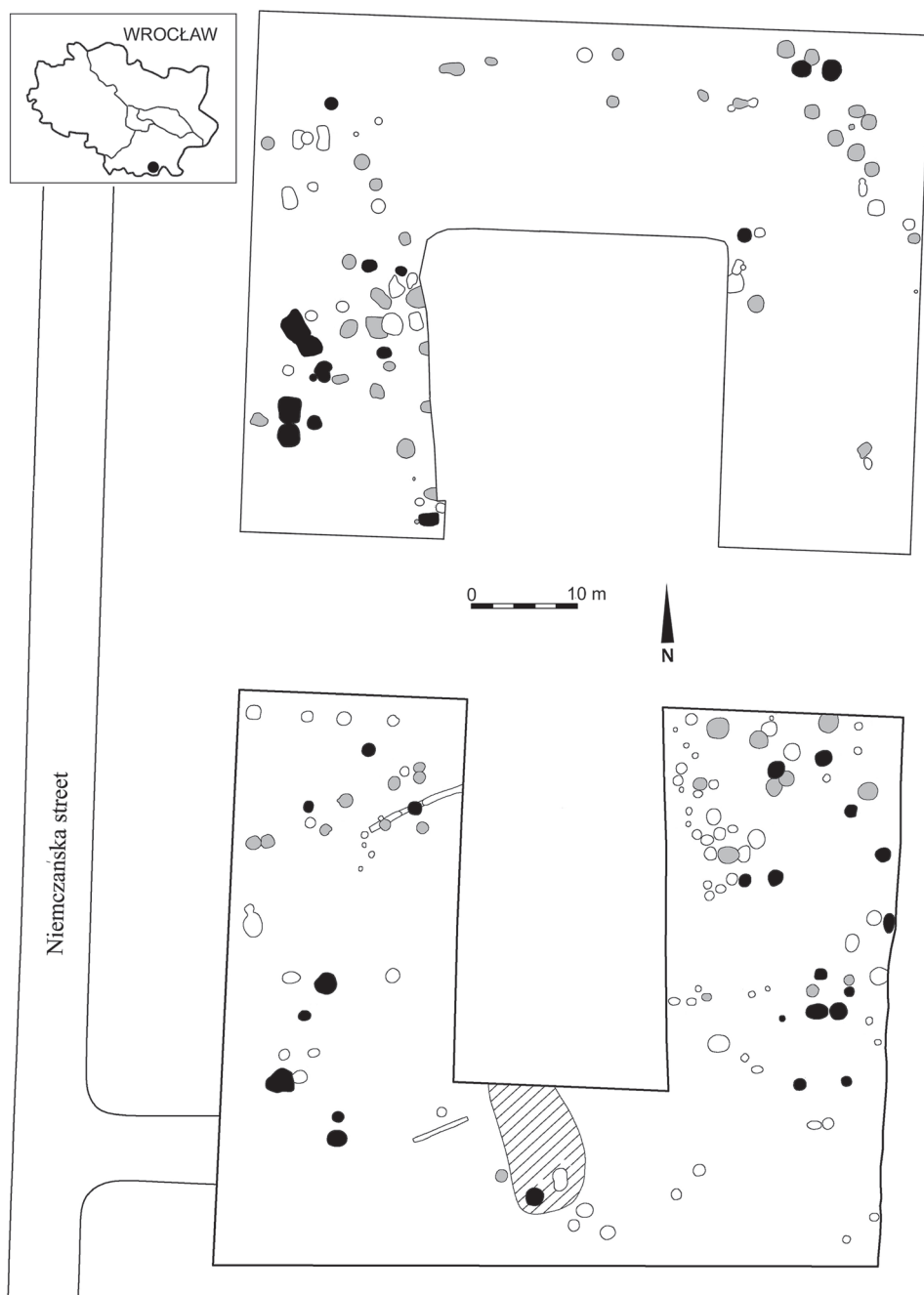


Fig. 8. Wrocław-Niemczańska street; general plan of the settlement with chronology of the features marked gray (the older phase) and black (the younger phase).

Ryc. 8. Wrocław, ul. Niemczańska; plan ogólny osady z zaznaczonymi fazami chronologicznymi obiektów. Kolor szary (faza starsza), kolor czarny (faza młodsza).

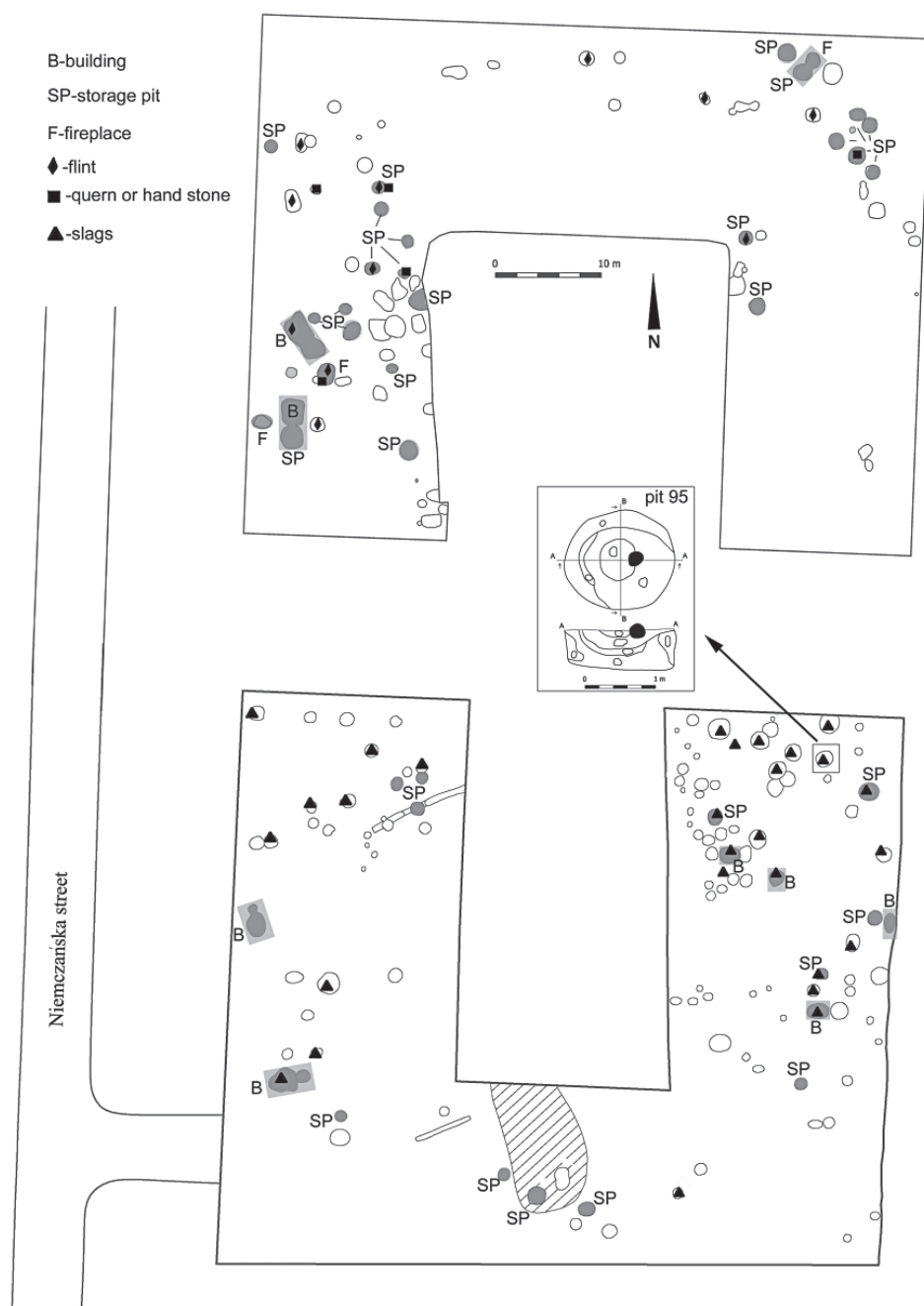


Fig. 9. Functional division of the features at the settlement with pit 95 containing a human skull.

Ryc. 9. Funkcjonalne rozmieszczenie obiektów w obrębie osady z jamą 95 zawierającą ludzką czaszkę.

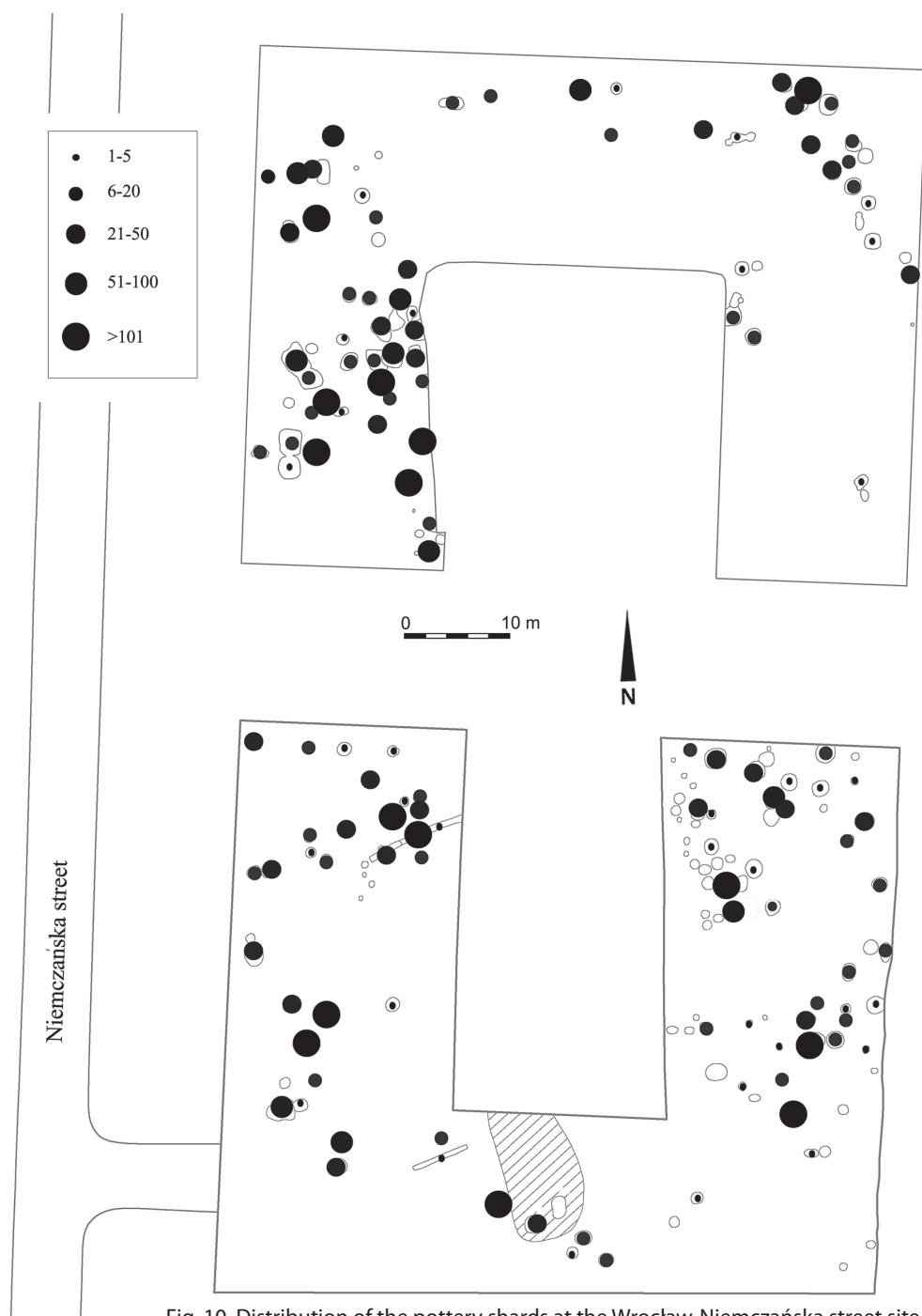


Fig. 10. Distribution of the pottery shards at the Wrocław-Niemczańska street site.
Ryc. 10. Rozmieszczenie fragmentów ceramiki na stanowisku Wrocław, ul. Niemczańska.

flint tools confirm “domestic” nature of this zone. We may assume there were two farmsteads, presumably surrounding the empty square as it was demonstrated at the site in Niesułowice. One farmstead was located in the NE part of the excavated area and comprised of two houses, two fireplaces and several storage pits. The houses were of a similar size and the fireplaces were situated in the vicinity of them. Four complete quernstones were discovered in the pits’ fills while flint implements, animal bones and shells complete the picture of the farmstead. The next farmstead was located in the NE part of the trench. The distance between the two farmsteads was about 35 m. The farmstead comprised of a house (two-part feature, including a fireplace and a storage pit) and 6 pits of a probable storage function. The distribution of the pottery shards at the site indicates an intensive use of the farmstead areas, particularly in the vicinity of the houses (Fig. 10).

The southern trench produced evidence of a production zone. Numerous slags were discovered in 28 features, and no artefacts connected with habitation area were found. As we may see in the picture, the features revealed in the trench formed a very similar structure with an empty or at least less occupied zone in the centre (Fig. 9). The analyses of slags are being carried now and they will probably give the answer to the question whether they are the remains of a natural disaster or if they are connected with some human activities. However, the absence of material typical of the northern zone indicates different functions of this part of the settlement.

Two pits at the site yielded human bones: pit 95 contained a complete human skull and three cervical vertebrae with cut marks, while in pit 163, fragments of femur, humerus and tibia were found (Fig. 9). The skull belonged to a male (?) child aged 5–6 and the other bones to an adult individual (Kwiatkowska 2006). The cut marks on the vertebrae suggest that the body was decapitated shortly after death. Human skulls were deposited in pits discovered at numerous sites and usually are interpreted to represent a skull cult or/and antropophagy (e.g. Hrala 2000, 258ff.).

A similar feature dated to the middle Bronze Age and containing five skulls without mandibles was observed in Velim in Czech Republic (*ibidem*). Further examples were noticed at Moravian Lovčičky and Hradisko by Kroměříž (Říhový 1982, 38; Spurný 1969, 291), Gzin in Poland (Chudziakowa 1992) or at number of German sites (Schauer 1992). The deposited skulls often belonged to children (e.g. Hradisko, Wrocław, Velim, Gzin). However, the burial of decapitated heads or the ritual deposition might be not only remains of some cult activities but also a human sacrifice or offering. The skull in Wrocław was deposited

in a pit situated in the production area and thus may be connected with such activity as metallurgy.

All the presented settlements shows the diversity in terms of spatial organization, and, in my opinion they break the traditional picture of so called Lusatian culture. I realize, the GIS analysis are the next step in research on the perception and organization of space in past communities. They are being carried out now and surely will help us to create a complete models of spatial organizations of prehistoric settlements.

Justyna Baron
Instytut Archeologii
Uniwersytet Wrocławski

References

Baron J., Berduła L., Buśko C., Niegoda J.

2006 Badania osady kultury łużyckiej przy ulicy Niemczańskiej we Wrocławiu (Investigations at settlement of the Lusatian culture in Wrocław), report copy at archaeological company "Niegoda" in Wrocław.

Buśko C., Janczewski P., Kraus P., Niegoda J.

2003 Badania osady kultury łużyckiej przy ulicy Niemczańskiej we Wrocławiu, sezon 2 (Investigations at settlement of the Lusatian culture in Wrocław, 2nd season), report copy at archaeological company "Niegoda" in Wrocław.

Chudziakowa J.

1992 Grodzisko kultury łużyckiej w Gzinie (Earth-work of the Lusatian culture in Gzin), Toruń.

Lasak I., Domańska J.

1997 Zespół osadniczy ludności kultury łużyckiej w Niesułowicach, woj. wrocławskie (The settlement complex of the Lusatian culture in Niesułowice, Wrocław voivodeship), Wrocław.

Hrala J.

2000 Ritual and Cult, [in:] J. Hrala, R. Šumberová, M. Vávra (ed.), *Velim. A Bronze Age fortified site in Bohemia*, 257–262, Praha.

Kwiatkowska B.

2006 Ekspertyza antropologiczna ludzkich szczątków kostnych z ul. Niemczańskiej we Wrocławiu (Anthropological analysis of human bone remains from Niemczańska street in Wrocław), report copy at archaeological company "Niegoda" in Wrocław.

Říhový J.

1982 Lovčický. Jungbronzezeitliche Siedlung in Mähren, *Materialen zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie* 15, München.

Schauer P.

1992 Naturheilige Plätze, Opferstätten, Deponierungsfunde und Symbolgut der jüngeren Bronzezeit Süddeutschlands, [in:] P. Schauer (ed.), *Archäo-*

logische Forschungen zum Kultgeschehen in der jüngeren Bronzezeit und frühen Eisenzeit Alteuropas, 381–416, Regensburg-Bonn.

Spurný V.

- 1969 Rituelle Bräuche in der Anfangszeit der Lausitzer Kultur in Mähren, *In Beiträge zur Lausitzer Kultur*, 283–293, Berlin.

Analiza wewnętrznego rozmieszczenia osad z epoki brązu w południowo-zachodniej Polsce

Ostatnie lata zaowocowały wzrostem liczby badań archeologicznych oraz odkryciem wielu nowych stanowisk. Dotyczy to w szczególności studiów osadniczych zwłaszcza badań przestrzennych na indywidualnym osadniczym poziomie, których w polskiej archeologii wciąż jest niewiele. Chciałabym zaprezentować dwa brązowe stanowiska z rejonu południowo-zachodniej Polski (ryc. 1). Pierwsze, zlokalizowane w Niesułowicach, zostało przebadane w latach 80. XX w., drugie z Wrocławia ulica Niemczańska w sezonach 2003 i 2005.

Niesułowice to stanowisko odkryte już we wczesnych latach 30. XX w., ale opracowane niemal pięćdziesiąt lat później, pełną wersję wyników badań opublikowano zaś pod koniec lat 90. (Domańska, Lasak 1997). Niesułowice reprezentują część dużego kompleksu zawierającego kilka osad, cmentarzysko i liczne pojedyncze znaleziska (ryc. 2). Stanowisko jest ulokowane w dorzeczu Miliczy, które jest częścią szerokiej doliny rzeki Barycz. Podczas wykopalisk odkryto 202 jamy datowane na epokę brązu oraz początek epoki żelaza (ryc. 3). Artefakty stanowiła przede wszystkim ceramika, brązy pojawiały się sporadycznie, stąd też nie pobrano próbek radiowęglowych. Do pierwszej fazy, datowanej na III i IV okres epoki brązu, zaliczono 15 obiektów: 2 szałas, 1 podtopioną konstrukcję, 1 jamę zasobową, 3 paleniska, 1 piec do wypalania ceramiki, 2 obiekty do obróbki metalu i 3 jamy o nierozpoznanej funkcji (ryc. 4). Siedem jam tworzyło wyraźne skupisko w zachodniej części przebadanego obszaru. Możemy zauważyć, że stanowiły one pełną zagrodę składającą się z domostw (2 szałas, podtopiony budynek) paleniska, usytuowanego blisko budynku mieszkalnego, jamy zasobowej i pieca do wypału ceramiki. Na uwagę zasługuje obecność prawie zupełnie pustej strefy w centralnej części osady, gdzie obiekty są rzadkością przez następnych kilka stuleci. Jest bardzo dobrze czytelne, że obiekty tworzą okrąg wokół pustego obszaru (ryc. 7A).

Kolejna faza jest datowana na koniec IV i na V okres epoki brązu (ryc. 5). Może być z nią łączonych 27 obiektów, głównie szałasów, jak również kilka palenisk. Prawdopodobnie do tej fazy należy również konstrukcja wtórna z południowo-zachodniej części wykopu. Powyżej widoczne jest rozmieszczenie jam. Możemy wyróżnić skupisko trzech szałasów, trzech palenisk i dużej podwójnej jamy zasobowej, usytuowanej w centrum tej grupy obiektów. Dwa inne skupiska zaobserwowano

w północnej i wschodniej części osady. Niektóre cechy ceramiki mogą wskazywać na młodszą chronologię kilku jam (ryc. 7B).

Większość z wyeksplorowanych obiektów jest związana z ostatnią fazą, datowaną na koniec epoki brązu i początek epoki żelaza (Halstatt C) (ryc. 6). Pomimo iż wszystkie obiekty zawierają podobną ceramikę, jej część zdaje się reprezentować młodszą chronologię, o czym należy wspomnieć, zanim przystąpimy do przestrzennej analizy układu jam. Możemy zaobserwować, że jamy z młodszego horyzontu tworzą trzy skupiska otaczające pusty owalny obszar. Także w zachodniej części osady mamy koncentrację jam. Posiadamy pewne dowody, które sugerują, że była tu zlokalizowana strefa produkcyjna. Dwa następne skupiska zawierają obiekty charakterystyczne dla strefy mieszkalnej. Fragmenty ośelki i narzędzi krzemiennych zdają się potwierdzać to założenie. Oba horyzonty tej fazy powtarzają ten sam wzorzec przestrzenny (ryc. 7C).

Drugą z omawianych tu osad odkryto we Wrocławiu w dzielnicy mieszkaniowej z góry zaplanowanej do rozbudowy (Buśko, Janczewski, Kraus, Niegoda 2003; Baron, Berduła, Buśko, Niegoda 2006). W trakcie wykopalisk odkryto około 200 konstrukcji, w większości datowanych na późną i schyłkową epokę brązu (ryc. 8). Obecnie są opracowywane daty radiowęglowe, a ich dotychczasową chronologię skonstruowano na podstawie charakterystycznych cech ceramiki. Eksploracja dwóch osobnych wykopów odsłoniła obszary o zupełnie innym charakterze (ryc. 9). Północny wykop reprezentuje typową strefę mieszkalną z domostwami (niektóre z paleniskami lub jamami zasobowymi), licznymi jamami zasobowymi i otwartymi paleniskami. Możemy zakładać, że istniały dwie zagrody, prawdopodobnie otaczające pustą przestrzeń, tak jak w przypadku wyżej omówionych Niesułowic. Chaty były podobnych rozmiarów, a paleniska usytuowane w ich pobliżu. Druga z zagród była ulokowana w północno-zachodniej części wykopu. Odległość między zagrodami wynosiła ok. 35 m. Rozmieszczenie fragmentów ceramiki na stanowisku wskazuje na intensywne użytkowanie obszaru zagrody, zwłaszcza w pobliżu chat (ryc. 10).

Natomiast południowy wykop ma cechy strefy produkcyjnej. Jak widzimy na rycinie, obiekty odsłonięte w wykopie kształtują bardzo podobną strukturę jak w wykopie północnym, z pustą lub przynajmniej mniej zagospodarowaną strefą w centrum (ryc. 9).

W dwóch jamach z tego stanowiska stwierdzono kości ludzkie: jama 95 zawierała kompletną czaszkę i 3 kręgi szyjne ze śladami nacięć. Natomiast w jamie 163 znaleziono fragmenty kości udowej, ramiennej i piszczelowej (ryc. 9). Czaszka należała do dziecka płci męskiej (?) w wieku 5–6 lat, a pozostałe kości do osobnika dorosłego (Kwiatkow-

ska 2006). Ślady nacięć na kręgach sugerują, iż ciało zostało poddane dekapityzacji krótko po śmierci. Podobne obiekty datowane na środkową epokę brązu i zawierające 5 czaszek bez żuchw, zaobserwowano w Czechach na stanowisku Velim (Hraha 2000, 258 nn). Dalsze przykłady odnotowano w Lovčičky na Morawach, Hradisku koło Kroměříř (Řihovský 1982, 38; Spurný 1969, 291), Gzinie w Polsce (Chudziakowi 1992) i kilku stanowiskach w Niemczech (Schauer 1992). Zdeponowane czaszki często należały do dzieci (np. Hradisko, Wrocław, Velim, Gzin). Czaszka z Wrocławia została złożona w jamie należącej do obszaru produkcyjnego i w ten sposób może być łączona z hutnictwem.

Wszystkie prezentowane osady wykazują różnorodność w kategoriach organizacji przestrzennej i według mnie łamią tradycyjny obraz tak zwanej kultury łużyckiej. Zdaję sobie sprawę, że badania GIS są kolejnym krokiem w analizach nad wyobrażeniem i organizacją przestrzenną przeszłych społeczności. Są one w trakcie realizacji i z pewnością pomogą nam kreować pełniejsze modele organizacji przestrzennej osadnictwa prehistorycznego.

Lucyna Samek, Maciej Karwowski,
Sylwester Czopek, Jerzy Ostachowicz,
Zdzisław Stęgowski

Analysis of Glass Beads from the Graves of the Tarnobrzeg Lusatian Culture in Jasionka and Grodzisko Dolne Employing the X-ray Fluorescence Method

Preface

Nowadays, close cooperation between the arts and humanities researchers and scientists working in the field of natural and technical sciences, is a necessity. In order to analyze archaeological material thoroughly, the results of examinations in the field of given domains have to be compared and correlated. It becomes especially important together with continuous improvement and growing popularity of the non-destructive analytical methods, and consequently, their lower costs.

The information regarding the basic chemical composition of archaeological findings made of such materials as metals, clay and glass should be included in the general characteristic of such artifacts. At present, there is a wide spectrum of physical and chemical methods, which allow determining the chemical composition of the material from which the relics had been made. Due to the character of the materials to be analyzed, it seems to be necessary to employ only those methods of analysis, which do not require taking samples and mechanical preparation of materials.

At present, in case of researches on glass, analyses of its chemical composition constitute almost a separate field of study. Different analytical methods, as well as various methods of interpretation of the obtained results, are used. On the one hand, it has created a situation that it is often not easy to compare results of different studies. On the other hand, research methods are being improved, and researchers are looking for new interpretative solutions. The discussion concerning archaeological and technical questions regarding ancient glass is, according to J. Henderson (1989, 30–31), focused on three main research aims. The first is identification of the materials used to melt glass and determination of their origin employing chemical analyses. The second aim is to reconstruct the methods of modification of the glass coloration by changing the conditions in the furnace and the time of melting. The

third aim is to determine the chemical characteristic of the glass artifacts and to find references to places where they were produced. This research direction is based on the assumption that since ancient glass-makers used specific sets of raw materials, the chemical composition of the given glass relic may contain not only information about the time, but also about a place of its production.

Since the 60's of the 20th century, different methods have been employed in research on archaeological glass. Within several last decades these methods have become more efficient, accurate and faster (see: Tite 1972, 257–305; Henderson 1989, 31–33; Newton, Davidson 1989, 192–196). At the moment, one of the most popular methods is the X-ray fluorescence method (XFR). This method is widely used in archaeometry, including the analysis of archaeological glass (i. a. Wobrauschek *et al.* 2000; Karwowski 2004, 94–95, also the further reading). Its main advantages are: non-destructive character, short time of measurement and possibility to determine a concentration of main and trace elements. The method used here does not require taking samples from the artifacts; however, it only allows analyzing the surface or the subsurface area of the analyzed material. A surface of archaeological glass is usually covered with a thin layer of corrosion products, thus results of some elements measurements may be encumbered with significant errors in case the surface has not been previously mechanically prepared in a proper way (see: Cox, Pollard 1977). It refers above all to the elements with the atomic numbers lower than 22, as in their case a measurement takes place directly in the subsurface layer. The question whether to examine the surface itself or subsurface area is not so important in case of measurement of concentration of heavy metals with the atomic number 22 or greater. In that event, the analysis is carried out in a layer of the glass beneath corrosive layers. Therefore, the X-ray fluorescence method can be considered as non-destructive for very limited number of elements only. However, most of elements playing a critical role in changing glass properties, such as the color, its intensity and hue, as well as discoloration and opacity, belong to that group. Differences in variations and proportions of the concentrations of some of these elements in the glass may show connections with the chronology of analyzed relics.

The direct impact on the type and character of glass have mainly glass-making substances being the part of it, as well as elements changing melting point, colorants, decolorizing substances, opacifying and clarifying agents, together with the undesired contaminants of the mass. The specific color and transparency of the glass are result from the presence of metal ions, which appear in the glass usually as oxides.

Ions of specific elements may cause various colorations or decoloration and have opacifying effect, depending on melting conditions (Nowotny 1969; Bamford 1977, 35–112; Karwowski 2004, 94–98). Such mechanisms were utilized by ancient glassmakers, who acquired the skills of employing methods of coloration, decoloration and opacifying, which consisted in adding appropriate raw materials to the set, and also in regulation of the conditions in a furnace (see: Henderson 1985, 278–286; Frána *et al.* 1987, 73–86; Gebhard 1989, 148–167). Characteristic property of glass colorants is producing the color that is practically imperishable. In this regard, they differ from the other pigments, such as textile dyes or paint pigments which cause perishable coloration and change in the sun or are affected by weather conditions.

In this paper, we present the results of the analysis of the chemical composition of the glass of beads from two Tarnobrzeg Lusatian culture cemeteries – Jasionka, site 1, and Grodzisko Dolne, site 2. We also carried out statistical analysis of data clustering of the results produced by this analysis. Additionally, surfaces of all artifacts were studied microscopically.

Description of the artifacts chosen for examination

Five pieces of glass beads were chosen for examination (Fig. 1). Typologically, all artifacts are variants belonging to Type 305 according to the classification of N. Venclová (1990, 59). Thus, they are small, bi-



Fig. 1. Glass beads from grave 8 in Jasionka (1–3) and from grave 130 in Grodzisko Dolne (4–5) (foto: Fotolabor IUFG, Wien).

Ryc. 1. Szklane paciorki z grobu 8 w Jasionce (1–3) oraz grobu 130 w Grodzisku Dolnym (4–5) (foto: Fotolabor IUFG, Wien).

cones beads made of good translucent glass with few visible gas bubbles and different shades of color. The examined artifacts have no traces of fire; on the original surfaces the thin layer of patina is seen macroscopically. The fresh breaks seem to be shining and clean.

No 1: Jasionka, site 1, grave 8 – a piece of a bead (approx. a half of a bead with a part of a hole is preserved) made of light green glass (Pantone 365C). Diameter: 7 mm, height: 6 mm; hole diameter: 1.5 mm (Fig. 1:1). The measurements were taken in three places: two on the fresh break by the hole (**1a, 1b**) and one on the original surface of a bead (**1c**).

No 2: Jasionka, site 1, grave 8 – a piece of a bead (approx. $\frac{1}{4}$ with a part of a hole preserved) made of light green glass (Pantone 365C). Diameter: approx. 7 mm, height: approx. 6 mm; hole diameter: approx. 1.5 mm (Fig. 1:2). It may be a piece of the same bead as in case of No 1 bead. The measurements were taken in three places: two on the fresh break by the hole (**2a, 2b**) and one on the fresh break on the surface of the bead (**2c**).

No 3: Jasionka, site 1, grave 8 – a piece of a bead (approx. a half of a bead with a part of a hole preserved) made of light yellow-green glass (Pantone 458C). Diameter: 9 mm, height: 8 mm; hole diameter: 1.5 mm (Fig. 1:3). The measurements were taken in three places: two on the fresh break by the hole (**3a, 3b**) and one on the original surface of the bead (**3c**).

No 4: Grodzisko Dolne, site 2, grave 130 – a piece of a bead (approx. a half of a bead with a part of a hole preserved) made of light yellow-green glass (Pantone 459C). Diameter: 9 mm, height: 8 mm; hole diameter: 1.5 mm (Fig. 1:4). The measurements were taken in four places: two on the fresh break by the hole (**4a, 4b**) and two on the original surface of the bead (**4c, 4d**).

No 5: Grodzisko Dolne, site 2, grave 130 – a piece of a bead (only a small, non-characteristic part preserved) made of light yellow-green glass (Pantone 459C). Original dimensions are difficult to determine (Fig. 1:5). It may be a piece of the same bead as in case of No 4 bead. The measurements were taken in two places on the fresh break (**5a, 5b**).

The cemetery in Jasionka (Rzeszów district), from which three examined pieces of glass beads come from – was discovered in 1965. In 1966, in the course of excavations 17 urn graves and six settlement pits were discovered (Moskwa 1973). In the urn grave No 8 two bi-cones glass beads made of yellow-green and green glass were found. Moreover, the grave inventory included also an egg-shaped pot – a cinerary urn, a bronze pin with the a head hammered and modeled like an eye, together with five ceramic beads (Moskwa 1973, 67–68, Table II). This

complex, as well as the remaining material, can be referred to the Hallstatt period.

The second site, in which the analyzed beads were found, is the cemetery in Grodzisko Dolne, which has been known from the 19th century. The archaeological surveys were conducted here in 1960 (Moskwa 1976, 198). 179 graves were discovered, all dated to the early Iron Age (Moskwa 1962). The glass beads were found in two of them – No 91 and No 130. In the first, a pieces of a cinerary urn, ceramic beads (18), threaded originally on the bronze bend as well as a glass bead made of yellow-green glass, with oval cross-section were unearthed. The source publication informs additionally about „pieces of a few broken glass beads”. In grave No 130 there were: pieces of a cinerary urn and two bi-conical glass beads (Moskwa 1962, 314, 316, Tables LXIV–LXV). Both graves have chronology consistent with dating of the whole burial ground, which is to the Hallstatt period.

Glass beads do not belong to findings frequently discovered in the materials of the Tarnobrzeg Lusatian culture. Until now, they have not been discussed extensively in the professional literature. Kazimierz Moskwa in his monograph (1976) mentioned only sites in Gorzyce, Jasionka, Grodzisko Dolne and Trzęsówka, from which the artifacts that are interesting for us come from. Moskwa stated only that such findings appeared in the complexes of the Lusatian culture from the third period of the Bronze Age, with the highest intensification in the early Iron Age. Moskwa also suggested that some of them may even be dated to the La Tène period (Moskwa 1976, 37). Today, the list can be supplemented with the other discoveries including the most recent, and older, surveys: in Kosina (Miśkiewicz, Węgrzynowicz 1974), Krzemienica (Szarek-Waszkowska 1975), Kłyżów¹, Ulanów (Poradyło 1995), Wierzawice², Lipnik (Blajer 2001). The growing number of glass beads together with its varieties and different contexts allow formulating a very interesting, multi-aspect research problem. It should be based on the classical source archaeological analyses, as well as on the results of archaeometric examinations. The materials of the Tarnobrzeg Lusatian culture considerably differ from the state of the art researches of the other Lusatian provinces in this regard (Malinowski 1991).

Bi-cones beads made of translucent, colorless or very lightly colored glass, which N. Venclová (1990, 59) classified as her type 305, which in the opinion of the author seem to be typical for the early La Tène pe-

¹ Materials from E. Szarek-Waszkowska research; unpublished, stored in the District Museum in Rzeszów.

² Materials from K. Ormian research; unpublished; stored in the Institute of Archaeology of the Rzeszów University in Rzeszów.

riod. However, they were rarity in Central Europe in the Hallstatt period. The closest analogy to the findings from the „Tarnobrzeg” territories discussed in this article seems to be the beads from the late Hallstatt period settlement in Rad near Trebišovo in Eastern Slovakia (Miroššayová 1993, Fig. 1:1-3). Most often such beads are found on the northern coast of the Black Sea, where they were made probably as early as in the 6th century B.C. (Venclová 1990, 59, also the further reading).

From the archaeological point of view, the main problems connected with the glass beads findings in the environment of the Tarnobrzeg Lusatian culture, which are still to be resolved (in the course of extensive archaeological source studies as well as of physical-chemical analyses) or at least to point out, are as follows:

1. Chronology of glass bead. Contrary to some previous opinions, it can be assumed that there are no complexes with the beads older than so-called the third, earliest phase of the Tarnobrzeg Lusatian culture, generally considered as corresponding to the Hallstatt period. Thus, it is quite homogenous, although not necessary uniform group of artifacts.

2. Typological, raw materials and technological diversity. The macroscopic observations suggest clearly that there are at least a few different groups (types) of beads – for example, beads made of green, yellow, blue, and even „black” glass, sometimes with incrustation in the other color and in the shape of two cones, flat or round.

3. Genesis (origin, inflow) of glass beads into the territory of South-Eastern Poland. It is connected with the general cultural processes observed in this part of Europe in the early Iron Age. The influence of the Hallstatt culture is not very strong. The relations with the East (southern East), which could be named „Scitisation” of the culture, were closer. It would be interesting to determine the origin of glass beads, which are certainly imports in this territory. Theoretically, there are four (not mutually excluding and taking place in different periods of time) ways of importation: from the Hallstatt culture, the Scythian, the early Celtic and from the other Lusatian groups, mainly western, in which glass beads are found more frequently.

4. The role of glass beads in the material and symbolical (as the element of grave goods) culture of the Tarnobrzeg Lusatian communities. The previous observations allow to believe that ceramic beads are present mainly in rich inventories – the grave No 58 in Trzęsówka with two pots, at least 11 bronze artifacts (including a nailed basket-shape earring) and a necklace made of 25 glass beads (Moskwa 1971, 21–23) can be regarded as the most richly equipped among the earliest group of materials of the whole Tarnobrzeg group. The ceramic beads (sub-

stitutes of the higher number of glass beads?) often accompany them. They do not belong to the frequently found elements of grave inventories, which may reflect the true preferences in endowing the dead (and even be an evidence of the sporadic use), or it may follow the destruction of most of them on the funeral pyre during body cremation, which is confirmed by some observations of the relics burnt or completely melted in the pyre fire.

Measurement method

Fifteen measurements in total, in which levels of 19 chemical elements were determined, were performed on five samples chosen for element composition analysis. The samples had not been prepared mechanically in any way before the measurements were taken. Two medieval beads from Zillingtal in Burgenland in Austria were the comparative samples earlier examined in order to check calibration of the equipment. Their chemical composition had been previously determined in the Atomic Institute of the Viennese Universities in Vienna (Karwowski 2004, No Y71 and No Y72)³.

The measurements were carried out at the Faculty of Physics and Applied Computer Science of the University of Science and Technology (AGH) in Krakow using the three-position X-ray fluorescence spectrometer and employing EDXRF method, based on energy dispersion. The system is equipped with the molybdenum diffraction lamp 3 kW. The measurements were taken using the beam of exciting radiation approx. 0.5 mm in diameter, originating from the steel collimator with the same external diameter, approx. 160 mm long. The geometry of measurements with the incidence angle of the exciting radiation beam X 45 in relation to a sample and with the incidence angle 45 in relation to the sample surface of the excited radiation was used. The molybdenum lamp was working with the 20kV voltage and 10 mA current. The spectra of the excited X radiation were collected by a Si(Li) detector with 175 eV and 5.9 keV resolution. The measurements were taken in the air atmosphere; that allowed only determining the concentrations of elements with the atomic number greater than 18. The time of measurement was 500s. The calibration measurements of single- and multi-element (Micromatter, USA) samples and the measurements of the examined samples were conducted in the identical geometrical conditions. After the spectra of the X radiation of the samples were measured, on the basis of such measurements so-called peak surfaces corresponding

³ The research conducted within the project „Celtic Glass Characterization” under the supervision of Prof. G. Trnka and Prof. P. Wobrauschek.

to the excited radiation typical for the elements of the analyzed samples were computed using the regression method. The professional software AXIL was used for this purpose. The measurements of samples allowed determining the experimental coefficient used for computing the composition of the examined samples employing the method of so-called fundamental coefficients for so-called “thick” samples with the help of the special QXAS software.

The statistical analysis of clusters method using MATLAB software was carried out in order to determine the level of similarity of the examined objects. This analysis allowed establishing the distance between the analyzed objects in measurable characteristic space determined by chosen elements content. The best separation was achieved using the Euclidean distance measure. The Euclid distance is a root extracted from the sum of squared results of subtraction of two vectors co-ordinates. In our case, the vectors co-ordinates were the content of the chosen elements in glass.

Measurements results and preliminary discussion

The results of glasses analyses (samples Y71 and Y72), for which the calibration of the device was checked, were compared with the results obtained in the Atomic Institute in Vienna, shown in Table 1. The content of almost all (except titanium) analyzed chemical elements practically entirely corresponded to the results obtained in Vienna, within the limits of measurement accuracy. The noticeable differences may be also a consequence of heterogeneity of analyzed glass. The contents of the chemical elements (with the atomic number greater than 18) playing the essential role in changing glass characteristics, such as color, its intensity and hue, as well as opacity and discoloration, were determined.

The results of the analyses of glass beads from Jasionka and Grodzisko Dolne are shown in Tables 2 and 3. Relative measurement uncertainty is between 1 to 8 per cent, depending on the content level and the atomic number of the analyzed element. On the basis of the obtained results it can be stated that color of the analyzed glass beads (light green and light yellow-green) was caused by iron ions detected in all samples amounting to 2000 to 5000 ppm⁴. As the manganese was found only at a trace level, the substance oxidizing iron compounds must be antimony; unfortunately, its level was not determined in the

⁴ One of the measurements on the original surface of the bead No 4 from Grodzisko Dolne (measurement 4d) differs from these values, which can be caused by heterogeneity of glass.

Table 1. The results of glass analysis samples Y71 and Y72 [$\mu\text{g/g}$].Tabela 1. Wyniki analizy szkła wzorców Y71 i Y72 [$\mu\text{g/g}$].

Element	Y71 Al-Vienna	Y71' AGH-Krakow	Y71'' AGH-Krakow	Y72 Al-Vienna	Y72' AGH-Krakow	Y72'' AGH-Krakow
S		2552	2814		<DL	<DL
Cl		7539	9822		8721	7378
K		4323	9457		7996	7485
Ca		20000	47800		47400	41200
Ti	54	424	813	81	685	605
Mn	3704	1180	3159	4351	2608	2318
Fe	3218	5824	6171	3144	4271	3650
Co	<DL	261	183	<DL	164	137
Ni	<DL	144	80	<DL	62	58
Cu	14259	6208	17500	228	309	272
Zn	540	320	695	25	48	37
Br	63	<DL	58	21	46	32
Rb	<DL	<DL	<DL	6	<DL	<DL
Sr	521	258	592	699	620	642
Zr	39	<DL	<DL	107	379	621
Cd	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
Sn	440	<DL	<DL	59	<DL	<DL
Sb	3051	<DL	<DL	2586	<DL	<DL
Ba	<DL	<DL	<DL		<DL	<DL
Pb	1816	871	2535	232	423	298
W		589	233		347	316

course of analyses. The antimony fluorescence lines overlap with the calcium lines; thus, high calcium content prevents determination of the antimony level in the glass when employing the presented method. Additionally, the relatively good transparency of the glass of all beads may indicate the fairly high content of antimony. It should be also emphasized that manganese, which shows oxidizing properties similar to antimony, was identified as the intentionally added element in archaeological glasses dated as late as to the end of the middle La Tène period and to the late La Tène period (Gebhard 1989, 1159–162; Karwowski 2004, 119–120).

The relatively high amount of titanium detected in the glass of all beads (most measurement results over 1000 ppm) should be interpreted as contamination, which got to the glass together with iron compounds.

Table 2. The results of the analyses of glass beads from Jasionka (1–3) and Grodzisko Dolne (4–5) [$\mu\text{g/g}$], part 1.Tabela 2. Wyniki analizy szkła paciorków z Jasionki (1–3) i Grodziska Dolnego (4–5) [$\mu\text{g/g}$], cz. 1.

Spectrum	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
1a	<DL	8680	2695	57900	1448	43	3301	169	72	62	<DL
1b	<DL	7122	1774	43100	871	97	2230	133	67	43	11
1c	<DL	8364	5062	66600	1659	74	3912	193	78	99	49
2a	<DL	5223	1467	38400	895	23	2142	127	51	69	<DL
2b	<DL	8596	6248	61500	2025	123	5896	214	77	375	31
2c	<DL	15100	2772	90700	2004	50	4528	230	94	70	<DL
3a	<DL	7198	3057	49000	617	21	2422	128	56	105	15
3b	<DL	8128	4720	66200	1070	107	4371	185	87	327	37
3c	<DL	7110	4858	55700	907	73	3532	184	89	182	22
4a	<DL	3891	6649	39700	1399	152	3776	152	68	57	<DL
4b	<DL	7387	5104	55100	1026	103	3435	176	98	64	24
4c	<DL	6413	5503	50700	1133	75	4969	193	75	66	32
4d	<DL	5493	8217	61200	2100	612	15200	632	197	245	77
5a	<DL	4649	2147	31300	573	<DL	1835	113	39	64	<DL
5b	<DL	9764	2702	53600	1003	72	2765	154	74	82	18

Table 3. The results of the analyses of glass beads from Jasionka (1–3) and Grodzisko Dolne (4–5) [$\mu\text{g/g}$], part 2.Tabela 3. Wyniki analizy szkła paciorków z Jasionki (1–3) i Grodziska Dolnego (4–5) [$\mu\text{g/g}$], cz. 2.

Spectrum	Br	Rb	Sr	Y	Zr	Cd	Sn	Sb	W	Ba	Pb	PF %
1a	41	<DL	426	94	2362	<DL	x	x	322	x	<DL	7,96
1b	32	<DL	346	50	2089	<DL	x	x	312	x	<DL	6,01
1c	39	<DL	442	101	2132	<DL	x	x	329	x	<DL	9,13
2a	50	<DL	311	94	1794	<DL	x	x	264	x	<DL	5,34
2b	38	<DL	426	65	2072	<DL	x	x	336	x	<DL	8,99
2c	58	<DL	507	126	2369	<DL	x	x	381	x	<DL	12,21
3a	53	<DL	481	91	649	<DL	x	x	280	x	<DL	6,59
3b	53	<DL	491	121	584	<DL	x	x	343	x	<DL	8,87
3c	43	<DL	415	78	732	<DL	x	x	378	x	<DL	7,52
4a	60	<DL	333	91	435	<DL	x	x	242	x	<DL	5,87
4b	74	<DL	376	79	513	<DL	x	x	377	x	<DL	7,58
4c	67	<DL	363	66	467	<DL	x	x	294	x	<DL	7,3
4d	251	<DL	1543	367	1823	<DL	x	x	1479	x	<DL	10,31
5a	34	<DL	248	69	828	<DL	x	x	228	x	<DL	4,44
5b	46	<DL	355	66	938	<DL	x	x	353	x	<DL	7,39

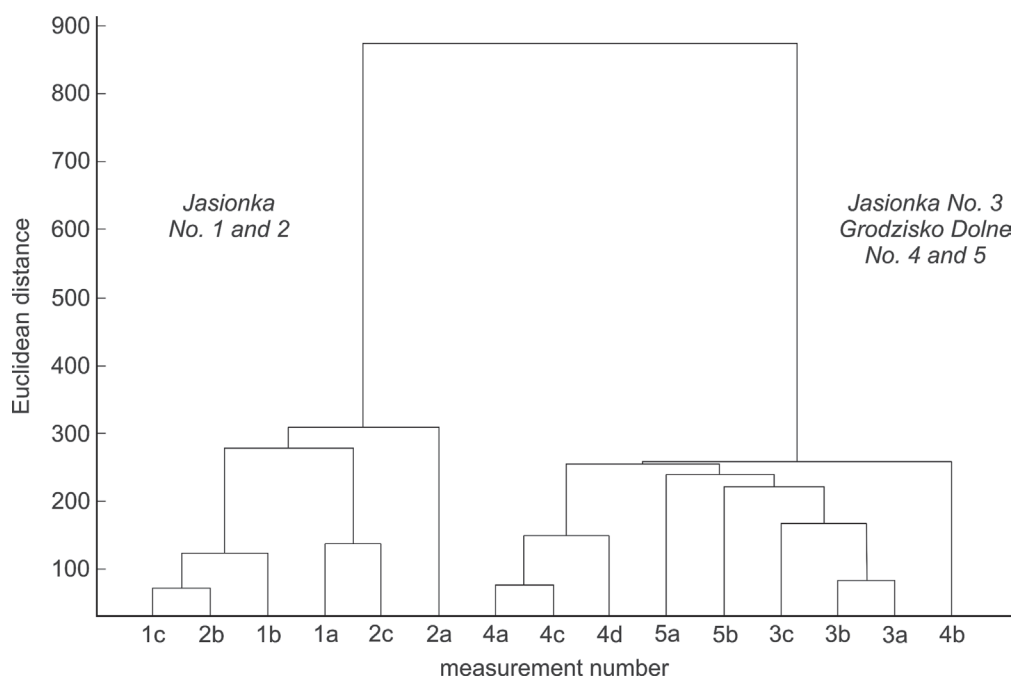


Fig. 2. The Results of statistical analysis of clusters for examined glass beads.
Ryc. 2. Wyniki statystycznej analizy skupień dla badanych szkieł.

A very high content of zirconium (average 2000 ppm) in the glass of the beads No 1 and No 2 from Jasionka (both fragments made of light green glass, possibly of the same bead) is very interesting. Zirconium, which probably did not affect directly glass properties, got to the set together with the calcareous materials. Such a high concentration may suggest the different – in comparison with the other examined artifacts – origin of raw materials from which the glass was made. These assumptions were also confirmed by statistical analysis of clusters which divided the examined samples into two groups: the first consists of the beads No 1 and No 2 from Jasionka, the second – the beads from Grodzisko Dolne and the bead from Jasionka (Fig. 2). The elevated level of zirconium content (usually below 1000 ppm) is observed in the earliest La Tène glasses, virtually only from phase LT C1 (or even C1a; Jokubonis *et al.* 2003, 631–632; Karwowski 2004, 116–118). It can be assumed that these oldest glasses were produced from raw materials from the other sources exploited in the developed middle La Tène period, when the La Tène culture glassmaking had already a mass character. Comparing the published results of relatively few analyses of the Hallstatt period glasses from Poland it can be noticed that quite frequently the content of

zirconium in the glasses from Jasionka is the same or even lower than in Hallstatt glasses (Frána, Maštalka 1990, 45). The small number of available analyses results makes drawing far-reaching conclusions considerably difficult; however, it is possible to assume that the Hallstatt beads and early La Tène beads, as well as the oldest “Celtic” (i.e. from LT C1a) were produced from glass made from raw materials of the same origin. Changes in organization of raw or semi-raw materials inflow directions could take place only together with “industrialization” of the La Tène glass making. In case of the middle La Tène period artifacts, this thesis is also supported by optical properties of the glasses.

Microscopic observations

In addition to the chemical composition analysis, the series of microscopic observations of the surface of all five glasses were carried out⁵. Macrometrically, the surfaces of archaeological glasses, including the ones from the Hallstatt period, often make an impression of being well preserved. Only a small inclusions or breaks are clearly visible. Looking at these relics through a microscope reveals that although the glass is perceived as clear and shining, its surface is covered with at least a thin layer of corrosion products (Fig. 3 and 4).

Since archaeological glasses were deposited for many centuries in very different environments and were exposed to changing factors, the state of preservation of their surface is frequently very poor. Undoubtedly, the most important factor causing corrosion is water. The main component of glass – silica – is not water-soluble. However, the alkalic compounds of sodium and potassium, as well as – to much lesser extent – calcium and magnesium compounds, dissolve very easily. Oxides of these metals are added to silica in order to facilitate melting. Except for lowering the melting point, these substances act as modifiers; it means that they give the glass certain characteristics, such as hardness, mass plasticity and chemical resistance. When a surface of glass is in contact with water, metallic compounds are hydrolyzed, and consequently, their hydroxides are created. They react with silica, which changes into the gel of silicic acid, forming on the glass surface a kind of a thin layer. Such a layer may, for some period of time, act as a sort of protection from the further water influence. In unfavorable conditions (high humidity) the process of destruction can continue. It may lead to

⁵ These observations were carried out in the Archaeometallurgical Laboratory VIAS in Vienna. We would like to express our deepest gratitude to M. Mehofer, the director of the Laboratory, for enabling us to make the research.

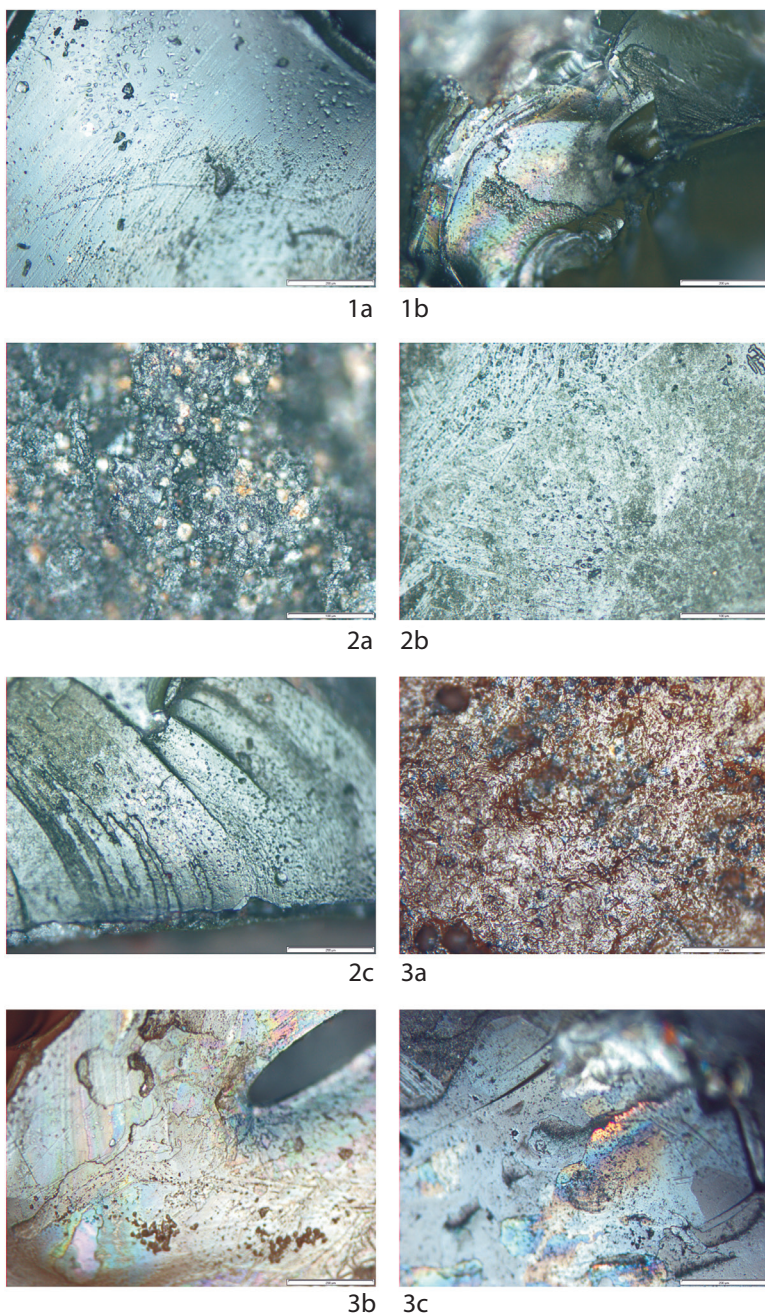


Fig. 3. Surface of examined glass beads from Jasionka (foto: M. Karwowski).
Ryc. 3. Powierzchnia badanych szkieł z Jasionki. Numery fotografii odpowia-
dają numerom zabytków (foto: M. Karwowski).

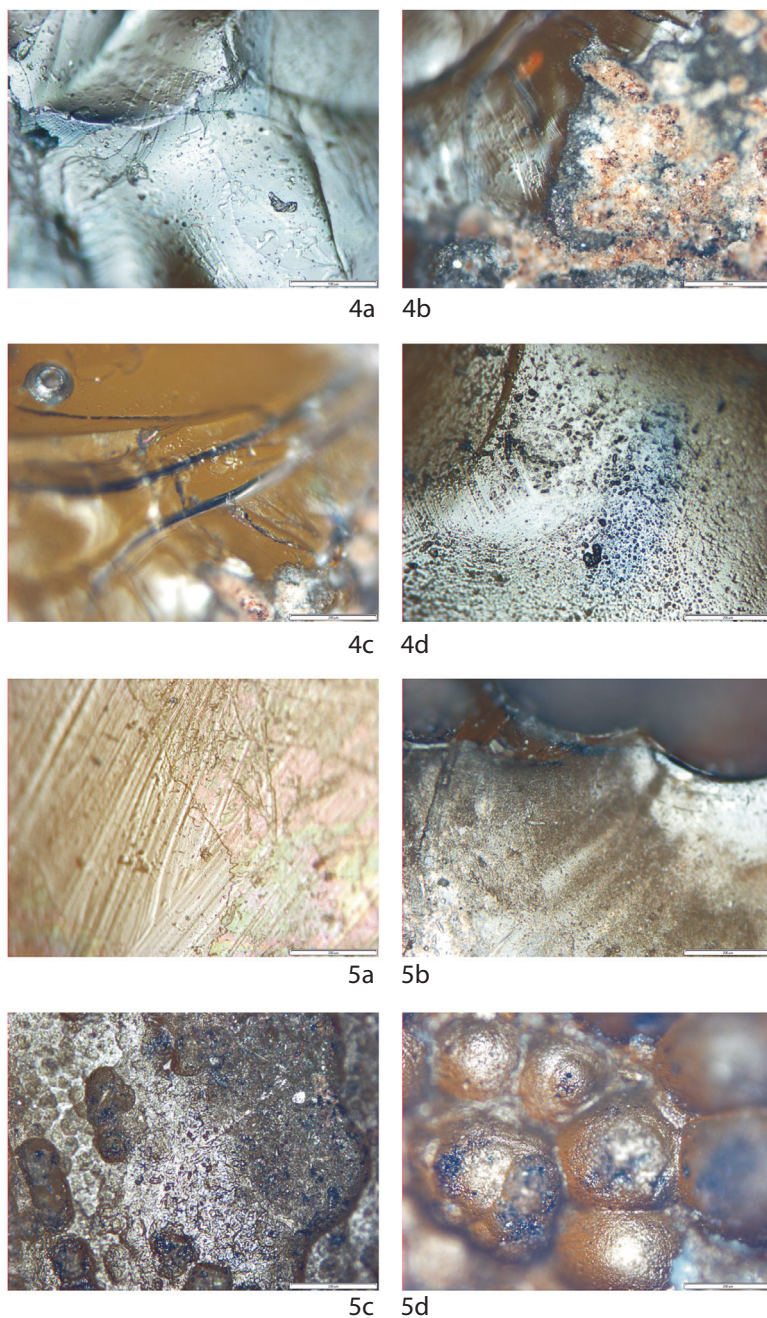


Fig. 4. Surface of examined glass beads from Grodzisko Dolne
(foto: M. Karwowski).

Ryc. 4. Powierzchnia badanych szkieł z Grodziska Dolnego. Numery fotografii odpowiadają numerom zabytków (foto: M. Karwowski).

the first very visible corrosion phenomenon called irization (Soldenhoff 1991, 98–99). The surface of glass covered with the irization layers glitters in many colors (Fig. 3: 3b, 3c; Fig. 4: 5a). Such layers often break, peel and fall off revealing deeper, undamaged layers of glass (Fig. 3: 1a, 1b, 2c; Fig. 4: 4a, 4b, 4c, 5b).

In the structure of corrosive layers high amounts of sodium, potassium, calcium and magnesium carbonates and sulphates may accumulate. It leads to gradual matting of glass surface, and with time, to formation of visibly darkening layers (Fig. 3: 2a, 3a). Even though a surface stays smooth and shining, it has the distinctive bubble structure seen through a microscope (Fig. 4: 4d, 5c, 5d). As the destruction processes continue, the glass loses transparency, and corrosion penetrates deeper and deeper.

The corrosive processes do not take place evenly on the whole surface and can differ essentially from each other. B. Soldenhoff (1991, 101–121) distinguished 14 types of destruction noticed on the surface of archaeological glasses. In different places, the destruction can spread significantly deeper and make distinct clusters. Different types of destruction can superimpose; the secondary corrosive layer can be created. It is caused both by the uneven structure of glass, being the consequence of incomplete melting of glass mass, and by external conditions in which the corrosion took place.

Conclusions

The aim of this paper was to give emphasis to the need for cooperation between archaeologists and natural scientists exemplified by the analysis of glass beads from the Tarnobrzeg Lusatian culture graves. The question of the specificity of the archaeological material, which usually cannot be subjected to any potentially destructive mechanical preparation, is one of the most important aspects of such cooperation. This restriction leads to the situation that the number of analytical methods, which could possibly be employed, is significantly limited. One of the most popular – and commonly regarded as non-destructive – methods is the X-ray fluorescence method presented in this paper. Taking into account the corrosive processes, which always take place on the surface of archaeological glasses, this method, as non-destructive, turns out to be useful to the limited extent – only in determination of heavy metals content. It appears that at the current stage of research on the chemical composition of archaeological glasses, some data regarding the origin or chronology of the analysed glasses can be obtained by observing the level of content of such elements. The observations

reveal that possibly far-reaching conclusions can be drawn only when someone has at his disposal extensive databases, and they are very difficult to obtain in case of archaeology.

Acknowledgments: The presented work is partially supported by Polish Ministry of Science and Higher Education.

Lucyna Samek

Jerzy Ostachowicz

Zdzisław Stęgowski

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Maciej Karwowski

Sylwester Czopek

Instytut Archeologii
Uniwersytet Rzeszowski

Bibliography

Bamford C. R.

1977 Colour generation and control in glass, *Glass Science and Technology* 2, Amsterdam–Oxford–New York.

Blajer W.

2001 Cmentarzysko w Lipniku, pow. przeworski, po trzech sezonach badań, *Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego* 22, 279–290.

Cox G. A., Pollard A. M.

1977 X-ray fluorescence analysis of ancient glass: the importance of sample preparation, *Archaeometry* 19 (1), 45–54.

Frána J., Maštálka A.

1989 The neutron activation analysis, [in:] T. Malinowski (ed.), Research on glass of the Lusatian and Pomerania cultures in Poland, *Archaeologia Interregionalis* 12, 37–85, Słupsk.

Frána J., Maštálka A., Venclová N.

1987 Neutron activation analysis of some ancient glasses from Bohemia, *Archaeometry* 29 (1), 69–89.

Gebhard R.

1989 Der Glasschmuck aus dem Oppidum von Manching, *Die Ausgrabungen in Manching* 11, Stuttgart.

Henderson J.

1985 The raw materials of early glass production, *Oxford Journal of Archaeology* 4 (3), 267–291.

1989 The scientific analysis of ancient glass and its archaeological interpretation, [in:] J. Henderson (ed.), *Scientific analysis in archaeology and its interpretation*, 30–62, Oxford.

Jokubonis Ch., Wobrauschek P., Zamini S.,

Karwowski M., Trnka G., Stadler

2003 Results of Quantitative Analysis of Celtic Glass Artefacts by Energy Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry, *Spectrochimica Acta Part B*, 627–633.

Karwowski M.

2004 Latènezeitlicher Glasringschmuck aus Ostösterreich, *Mitteilungen der Prähistorischen Kommission* 55, Wien.

Malinowski T.

1991 Badania przedmiotów szklanych kultury łużyckiej i kultury pomorskiej, *Acta Universitatis Nicolai Copernici – Archeologia* 18, 31–42.

Miśkiewicz J., Węgrzynowicz T.

1974 Cmentarzyska kultury łużyckiej z Kosina, pow. Kraśnik (stanowiska I, II, III), *Wiadomości Archeologiczne* 38, 131–204.

Mirošayová E.

1993 Sklenené koráliky z Radu, okr. Trebišov, *Východoslovenský pravek* 4, 93–94.

Moskwa K.

1962 Późnołużyckie cmentarzysko ciałopalne na stanowisku 2 w Grodzisku Dolnym, pow. Leżajsk, *Wiadomości Archeologiczne* 28, 308–329.

1971 Późnołużyckie cmentarzysko w Trzęsówce, pow. Kolbuszowa, *Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego* za rok 1967, 9–98.

1973 Osadnictwo kultury łużyckiej w Jasionce pow. Rzeszów, *Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego* za lata 1968–1969, 63–71.

1976 *Kultura łużycka w południowo-wschodniej Polsce*, Rzeszów.

Newton R., Davison S.

1989 *Conservation of Glass*, London–Boston–Singapore–Sydney–Toronto–Wellington.

Nowotny W.

1969 *Szkła barwne*, Warszawa.

Poradyło W.

1995 Materiały z dawnych badań na cmentarzyskach grupy tarnobrzezkiej przechowywane w muzeach w Przemyślu i Krakowie, *Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego* 16, 23–118.

Soldenhoff B.

1991 Próba określenia typów zniszczeń szkielek archeologicznych, *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Archeologia* 19 – *Archeologia Szkła* 5, 97–123.

Szarek-Waszkowska E.

1975 Cmentarzysko kultury łużyckiej w Krzemienicy pow. Mielec, *Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego* za lata 1970–1972, 3–51.

Tite M. S.

1972 Methods of Physical Examination in Archaeology, *Studies in Archaeological Science*, London–New York.

Venclová N.

1990 *Prehistoric glass in Bohemia*, Praha.

Wobrauschek P., Halmetschlager G., Zamini S.,

Jakubonis Ch., Trnka G. Karwowski M.

2000 Energy-Dispersive X-Ray Fluorescence Analysis of Celtic Glasses, [in:]
E. Selin Lindgren (ed.), *Special Millenium Issue on Cultural Heritage*
X-Ray Spectrometry 29, 25–33.

L. Samek, M. Karwowski,
S. Czopek, J. Ostachowicz, Z. Stęgowski

Badania szkła paciorków z grobów tarnobrzeskiej kultury łużyckiej w Jasionce i Grodzisku Dolnym metodą fluorescencji rentgenowskiej

Wstęp

Ścisła współpraca badaczy reprezentujących nauki humanistyczne z przedstawicielami nauk przyrodniczych i technicznych jest obecnie już koniecznością.

W celu uzyskania kompletnej analizy materiału archeologicznego, wyniki studiów poszczególnych dyscyplin naukowych muszą być ze sobą porównywane i korelowane. Staje się to szczególnie istotne wraz z doskonaleniem i rozpowszechnianiem nieniszczących metod analitycznych.

Skład podstawowy zabytków i znalezisk archeologicznych wykonanych z takich materiałów jak metale, glina i szkło powinien być zawarty w głównej charakterystyce tych artefaktów. Istnieje obecnie duże spektrum metod fizykochemicznych, za pomocą których można określić skład chemiczny tworzywa, z jakiego wykonane zostały przedmioty zabytkowe. Z uwagi na charakter badanego materiału, istotnym ograniczeniem staje się konieczność stosowania metod analitycznych niewymagających pobierania jakichkolwiek próbek, a niejednokrotnie nawet niewymagających jakiegokolwiek mechanicznego przygotowania badanego materiału.

W przypadku badań nad szkłem analizy składu chemicznego stanowią obecnie właściwie odrębną gałąź studiów. W zastosowaniu są zarówno różne metody analityczne, jak i różne metody interpretacji otrzymywanych rezultatów. Z jednej strony powoduje to, że niejednokrotnie nie jest łatwo porównywać wyniki różnych badań, z drugiej jednak strony metody badawcze są udoskonalane, a badacze poszukują nowych rozwiązań interpretacyjnych. Dyskusja nad archeologicznymi i technicznymi kwestiami dotyczącymi szkła starożytnego według J. Hendersona (1989, 30–31) koncentruje się wokół trzech głównych kierunków badawczych. Pierwszym jest rozpoznanie surowców stosowanych do wytopu szkła oraz określenie ich pochodzenia poprzez analizy chemiczne. Drugim głównym kierunkiem jest rekonstrukcja metod,

jakimi zabarwienie szkła mogło być modyfikowane poprzez atmosferę panującą w piecu oraz czas wytopu. Trzecim kierunkiem jest chemiczna charakteryzacja szklanych wyrobów w odniesieniu do miejsc, w których zostały one wyprodukowane. Ten kierunek badań opiera się na założeniu, że stosowanie określonego zestawu surowców przez szklarzy starożytnych powoduje, że skład chemiczny danego zabytku szklanego może zawierać informację nie tylko o czasie, ale również i miejscu jego wyprodukowania.

Począwszy od lat 60. ubiegłego stulecia do studiów nad szkłem archeologicznym stosowane są różne metody badawcze. W ciągu tych kilku dziesięcioleci stały się one coraz bardziej skuteczne, dokładniejsze i szybsze (zob. Tite 1972, 257–305; Henderson 1989, 31–33; Newton, Davidson 1989, 192–196). Jedną z bardziej popularnych obecnie metod jest rentgenowska analiza fluorescencyjna (XRF). Jest to metoda powszechnie stosowana w archeometrii, w tym także w badaniach nad szkłem archeologicznym (min. Wobrauschek *et al.* 2000; Karwowski 2004, 94–95, tam dalsza literatura). Głównymi jej zaletami są nieniszczący charakter, krótki czas pomiaru oraz możliwość określania stężeń pierwiastków zarówno głównych, jak i śladowych. Pomimo że zastosowana metoda nie wymaga pobierania próbek, pozwala na analizę jedynie powierzchni lub obszaru przypowierzchniowego badanego materiału. W przypadku szkielek archeologicznych ich powierzchnia jest jednak zazwyczaj pokryta cienką warstwą korozji i bez odpowiedniego mechanicznego jej przygotowania rezultaty pomiarów dla niektórych pierwiastków obciążone mogą być nawet znacznym błędem (por. Cox, Pollard 1977). Dotyczy to przede wszystkim pierwiastków o liczbie atomowej mniejszej od 22, gdyż w ich przypadku pomiar ma miejsce bezpośrednio w warstwie przypowierzchniowej. Problem powierzchni nie odgrywa tak znaczącej roli dla pomiarów metali ciężkich o liczbie atomowej 22 i wyższej. W tym przypadku szkło badane jest głębiej niż grubość warstw korozyjnych. Metodę rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej można więc określić jako nieniszczącą tylko dla bardzo ograniczonej liczby pierwiastków. Należy do nich jednak większość pierwiastków odgrywających kluczową rolę w zmienianiu właściwości szkła, takich jak zabarwienie oraz jego intensywność i odcień, odbarwianie i mącenie. Zmienność różnic i proporcji stężeń niektórych z tych pierwiastków w szkłe może wykazywać powiązania z chronologią badanych zabytków.

Na rodzaj i charakter szkła bezpośredni wpływ mają, wchodzące w jego skład, głównie substancje szkłodotwórcze, jak również pierwiastki powodujące zmianę temperatury topnienia, barwniki, odbarwiające, środki mączące i klarujące oraz niepożądane zanieczyszczenia masy.

Określona barwa i przezroczystość szkła powstaje w wyniku obecności jonów metali dostających się do masy szklanej zazwyczaj w postaci tlenków. Jony poszczególnych pierwiastków, w zależności od warunków wytopu, powodować mogą różne zabarwienie lub działać odbarwiająco i mącąc (Nowotny 1969; Bamford 1977, 35–112; Karwowski 2004, 94–98). Mechanizmy te wykorzystywane były już przez szklarzy starożytnych, którzy opanowali metody barwienia, odbarwiania i mącenia, polegające nie tylko na wprowadzaniu odpowiednich surowców do zestawu, ale i na regulowaniu atmosfery pieca (por. Henderson 1985, 278–286; Frána *et al.* 1987, 73–86; Gebhard 1989, 148–167). Charakterystyczną cechą barwników szkła jest to, że nadają one zabarwienie praktycznie niezniszczalne. Różnią się tym one od innych barwników, np. barwników tkanin lub farb, które wywołują zabarwienie nietrwałe i zmieniające się pod działaniem promieni słonecznych lub warunków atmosferycznych.

W niniejszej pracy przedstawione zostały wyniki analizy składu pierwiastkowego szkieł paciorków z dwóch cmentarzysk tarnobrzесьkiej kultury łużyckiej – Jasionki, stan. 1 i Grodziska Dolnego, stan. 2. Wykonana została również statystyczna analiza skupień otrzymanych wyników. Powierzchnie wszystkich zabytków zostały ponadto przebadane mikroskopowo.

Charakterystyka zabytków wybranych do badań

Do badań wybrano pięć fragmentów paciorków szklanych (ryc. 1). Wszystkie zabytki typologicznie stanowią warianty typu 305 wg podziału N. Venclovej (1990, 59). Są to więc niewielkie, dwustożkowate paciorki wykonane z dobrze przejrzystego szkła o widocznych nielicznych pęcherzach gazowych i o różnych odcieniach zabarwienia. Badane zabytki nie noszą śladów ognia, na oryginalnych powierzchniach widoczna jest makroskopowo warstewka patyny. Świeże przełamy sprawiają natomiast wrażenie błyszczących i czystych.

Nr 1: Jasionka, stan. 1, grób 8 – fragment paciorka (zachowana około połowa z częścią otworu) ze szkła o zabarwieniu jasnozielonym (Pantone 365C). Średnica paciorka: 7 mm, wysokość: 6 mm, średnica otworu: 1,5 mm (ryc. 1:1). Wykonano pomiary w trzech punktach: dwa na świeżym przełamie przy otworze (**1a**, **1b**) oraz jeden na oryginalnej powierzchni paciorka (**1c**).

Nr 2: Jasionka, stan. 1, grób 8 – fragment paciorka (zachowana około 1/4 z częścią otworu) ze szkła o zabarwieniu jasnozielonym (Pantone 365C). Średnica paciorka: ok. 7 mm, wysokość: ok. 6 mm, średnica otworu: ok. 1,5 mm (ryc. 1:2). Być może jest to fragment tego samego

paciorka co nr 1. Wykonano pomiary w trzech punktach: dwa na świeżym przełamie przy otworze (**2a, 2b**) oraz jeden na świeżym przełamie na powierzchni paciorka (**2c**).

Nr 3: Jasionka, stan. 1, grób 8 – fragment paciorka (zachowana około połowa z częścią otworu) ze szkła o zabarwieniu jasnożółto-zielonym (Pantone 458C). Średnica paciorka: 9 mm, wysokość: 8 mm, średnica otworu: 1,5 mm (ryc. 1:3). Wykonano pomiary w trzech punktach: dwa na świeżym przełamie przy otworze (**3a, 3b**) oraz jeden na oryginalnej powierzchni paciorka (**3c**).

Nr 4: Grodzisko Dolne, stan. 2, grób 130 – fragment paciorka (zachowana około połowa z częścią otworu) ze szkła o zabarwieniu jasnożółto-zielonym (Pantone 459C). Średnica paciorka: 9 mm, wysokość: 8 mm, średnica otworu: 1,5 mm (ryc. 1:4). Wykonano pomiary w czterech punktach: dwa na świeżym przełamie przy otworze (**4a, 4b**) oraz dwa na oryginalnej powierzchni paciorka (**4c, 4d**).

Nr 5: Grodzisko Dolne, stan. 2, grób 130 – fragment paciorka (zachowana niewielka, nie charakterystyczna część) ze szkła o zabarwieniu jasnożółto-zielonym (Pantone 459C). Oryginalne wymiary zabytku trudne do określenia (ryc. 1:5). Być może jest to fragment tego samego paciorka co nr 4. Wykonano pomiary w dwóch punktach, oba na świeżym przełamie (**5a, 5b**).

Cmentarzysko w Jasionce, pow. Rzeszów – skąd pochodzą trzy podane analizom fragmenty paciorków szklanych – zostało odkryte w 1965 roku, a w 1966 przeprowadzono badania wykopaliskowe, które przyniosły odkrycie 17 grobów popielnicowych oraz 6 jam osadowych (Moskwa 1973). W grobie popielnicowym nr 8 znaleziono 2 paciorki szklane z żółto-zielonego i zielonego szkła, kształtu dwustożkowatego. Ponadto w wyposażeniu grobu wystąpiły także: garnek jajowaty – popielnica, szpila brązowa z główką sklepaną i zwiniętą w uszko oraz 5 paciorków ceramicznych (Moskwa 1973, 67–68, tabl. II). Zespół ten, tak jak i pozostałą część materiałów można odnosić do okresu halsztackiego.

Drugie ze stanowisk – na którym odkryte zostały omawiane paciorki – cmentarzysko w Grodzisku Dolnym znane było już od XIX wieku, a badania wykopaliskowe przeprowadzono w 1960 roku (Moskwa 1976, 198). Odkryto wówczas 179 grobów w całości datowanych na wczesną epokę żelaza (Moskwa 1962). Paciorki szklane stwierdzono w dwóch z nich – nr 91 i 130. W pierwszym znaleziono fragmenty popielnicy, paciorki ceramiczne (18), nanizane pierwotnie na skręt brązowy oraz paciorek szklany ze szkła żółto-zielonego, owalny w przekroju. Publikacja źródłowa podaje ponadto informacje o „ułamkach z kilku potłuczonych paciorków szklanych”. Natomiast w grobie 130 wystąpiły: fragmenty popielnicy, paciorki ceramiczne i dwa paciorki szklane, kształtu

zblіżonego do dwustożkowatego (Moskwa 1962, 314, 316, tabl. LXIV–LXV). Obydwa groby mają chronologię zgodną z datowaniem całego cmentarzyska, tj. w ramach okresu halsztackiego.

Paciorki szklane nie należą do znalezisk często spotykanych w materiałach tarnobrzесkiej kultury łużyckiej. Nie poświęcano im również wiele miejsca w dotychczasowej literaturze. Kazimierz Moskwa w swej monografii z 1976 roku wymienił jedynie stanowiska w Gorzycach, Jasionce, Grodzisku Dolnym i Trzęsówce, z których pochodzą interesujące nas zabytki oraz ograniczył się do stwierdzenia o występowaniu takich znalezisk w zespołach kultury łużyckiej już od III okresu epoki brązu, z największym nasileniem we wczesnej epoce żelaza. Sugerował również, iż część z nich może pochodzić nawet z okresu lateńskiego (Moskwa 1976, 37). Listę tę można uzupełnić dziś o inne odkrycia (w tym starsze) i nowsze badania: w Kosinie (Miśkiewicz, Węgrzynowicz 1974), Krzemienicy (Szarek-Waszkowska 1975), Kłyżowie¹, Ulanowie (Poradyło 1995), Wierzawicach², Lipniku (Blajer 2001). Wzrastająca liczba znanych paciorków szklanych w połączeniu z ich różnorodnością oraz różnymi kontekstami pozwala na sformułowanie bardzo interesującego, wieloaspektowego problemu badawczego. Jego podstawą powinny być zarówno klasyczne źródłowe analizy archeologiczne, jak i wyniki badań archeometrycznych. Materiały tarnobrzесkiej kultury łużyckiej dosyć wyraźnie odbiegają tutaj od stanu badań innych prowincji łużyckich w tym zakresie (Malinowski 1991).

Dwustożkowate paciorki wykonane z przejrzystego, bezbarwnego lub jedynie nieznacznie zabarwionego szkła, które N. Venclová (1990, 59) zaliczyła do swojego typu 305, w opinii autorki wydają się być charakterystyczne dla wczesnego okresu lateńskiego.

W okresie halsztackim natomiast w Europie Środkowej występują bardzo rzadko. Najbliższą analogię do omawianych tu znalezisk z terenów „tarnobrzесkich” wydają się stanowić paciorki z późnohalsztackiej osady w Rad koło Trebišova we wschodniej Słowacji (Miroššayová 1993, ryc. 1:1-3). Znacznie częściej natomiast znaleziska takich paciorków spotykane są w rejonie północnych wybrzeży Morza Czarnego, gdzie prawdopodobnie, być może nawet już w VI w. przed Chr. były wytwarzane (Venclová 1990, 59, tam też dalsza literatura).

Z punktu widzenia archeologii, głównymi problemami związanymi ze znaleziskami szklanych paciorków w środowisku tarnobrzесkiej kultury łużyckiej, jakie należałoby rozwiązać (w toku zarówno wyczerpu-

¹ Materiały z badań E. Szarek-Waszkowskiej, niepublikowane, przechowywane w zbiorach Muzeum Okręgowego w Rzeszowie.

² Materiały z badań K. Ormiana, niepublikowane, przechowywane w Instytucie Archeologii Uniwersytetu Rzeszowskiego w Rzeszowie.

jących archeologicznych studiów źródłowych, jak też analiz fizykochemicznych) lub choćby zasygnalizować są:

1. Chronologia paciorków szklanych. Wbrew niektórym wcześniejszym sądom można uznać, że brak jest do tej pory zespołów z paciorkami wcześniejszych niż tzw. III, najmłodsza, faza tarnobrzeskiej kultury łużyckiej, dosyć zgodnie odnoszona do okresu halsztackiego. Jest to zatem dosyć zwarta, choć zapewne niekoniecznie zupełnie jednolita grupa zabytków.

2. Zróżnicowanie typologiczne, surowcowe i technologiczne. Obserwacje makroskopowe wyraźnie sugerują istnienie co najmniej kilku odrębnych grup (typów) – np. paciorki z zielonego, żółtego, niebieskiego, a nawet „czarnego” szkła, czasami z inkrustacją innej barwy oraz kształtu dwustożkowatego lub płaskiego i kulistego.

3. Geneza (pochodzenie, napływ) paciorków szklanych na teren południowo-wschodniej Polski. Wiąże się to z ogólnymi procesami kulturowymi, jakie obserwujemy w tej części Europy we wczesnej epoce żelaza. Słabo zaznaczają się tutaj wpływy kultury halsztackiej. Silniejsze są natomiast związki ze wschodem (południowym wschodem), które można by określić mianem scytyzacji kultury. Interesujące byłoby zatem określenie pochodzenia paciorków szklanych, które są tutaj na pewno importami. Teoretycznie możliwe są cztery (niewykluczające się i występujące w różnym czasie) drogi: halsztacka, scytyjska, wczesnoceltycka oraz z innych ugrupowań łużyckich, głównie „zachodnich”, w których paciorki ze szkła są spotykane o wiele częściej.

4. Rola paciorków szklanych w kulturze materialnej i symbolicznej (jako elementu wyposażenia grobów) społeczeństw tarnobrzeskiej kultury łużyckiej. Dotychczasowe obserwacje pozwalają sądzić, że paciorki ceramiczne występują z reguły w bogatych inwentarzach – grób 58 w Trzęsówce, z dwoma naczyniami, co najmniej 11 zabytkami brązowymi (w tym zausznicą gwoździowaną) i kolia złożoną z 25 paciorków szklanych (Moskwa 1971, 21–23) można uznać za najbardziej bogato wyposażony wśród najmłodszej grupy materiałów całej grupy tarnobrzeskiej. Bardzo często towarzyszą im paciorki ceramiczne (substytut większej ilości paciorków szklanych?). Nie należą one do częstych elementów inwentarzy grobowych, co może odzwierciedlać rzeczywiste preferencje w obdarowywaniu zmarłego (a nawet świadczyć o sporadycznym użytkowaniu) albo wynika ze zniszczenia większości z nich na stosie w czasie kremacji ciała, co potwierdzają niektóre obserwacje przepalonych lub całkowicie stopionych w ogniu stosu zabytków.

Zastosowana metoda pomiarowa

Na wybranych do badań składów pierwiastkowego pięciu próbkach (paciorkach) dokonano w sumie 15 pomiarów, w każdym oznaczono 19 pierwiastków. Próbkę przed pomiarem nie były w żaden sposób mechanicznie przygotowywane. Jako próbki mierzone w celu sprawdzenia kalibracji urządzenia wykorzystano dwa średniowieczne paciorki z Zillingtal w Burgenlandzie w Austrii, których skład został wcześniej określony w Instytucie Atomowym Wiedeńskich Uniwersytetów w Wiedniu (Karwowski 2004, nr Y71 i Y72)³.

Pomiary wykonano na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie na trójstanowiskowym spektrometrze fluorescencji rentgenowskiej z zastosowaniem metody EDXRF – to jest z dyspersją energii. W skład układu wchodzi dyfrakcyjna lampa molibdenowa o mocy 3 kW. Pomiary wykonywano z wykorzystaniem wiązki wzbudzającego promieniowania o średnicy około 0,5 mm, uzyskanej z wykorzystaniem kolimatora stalowego o tej średnicy wewnętrznej i długości około 160 mm. Zastosowano geometrię pomiarów z kątem padania wiązki wzbudzającej promieniowania X 45° do próbki i kątem 45° względem powierzchni próbki rejestracji promieniowania wzbudzonego. Lampa molibdenowa pracowała na napięciu 20 kV i prądzie 10 mA. Widma wzbudzonego promieniowania X zbierano na detektorze Si(Li) z rozdzielczością 175 eV przy 5.9 keV. Pomiary wykonano w atmosferze powietrza, co pozwoliło na oznaczenie jedynie pierwiastków o liczbie atomowej powyżej 18. Czas pomiaru wynosił 500 s. Pomiary kalibracyjne na próbkach wzorcowych jedno- i wielopierwiastkowych (Micromatter, USA) oraz pomiary próbek badanych wykonano w jednakowych warunkach geometrycznych. Mierzono widma promieniowania X próbek i na ich podstawie wyliczono metodą regresji tzw. powierzchnie pików odpowiadających promieniowaniu wzbudzonemu charakterystycznemu dla pierwiastków oznaczanych próbek. Do tego celu wykorzystano specjalistyczne oprogramowanie AXIL. Pomiary dla próbek wzorcowych pozwoliły określić współczynniki eksperymentalne wykorzystane do obliczeń składu badanych próbek metodą tzw. współczynników fundamentalnych dla próbek tzw. grubych z użyciem specjalnego programu QXAS.

Dla określenia stopnia podobieństwa badanych obiektów wykonano statystyczną analizę skupień, stosując program MATLAB. Analiza ta pozwoliła na określenie odległości pomiędzy badanymi obiektami w przestrzeni cech określonej przez zawartości wybranych pierwiast-

³ Badania w ramach projektu „Celtic Glass Characterization”, kierowane go przez prof. G. Trnkę i prof. P. Wobrauschka.

ków. Najlepszy rozdział uzyskano stosując euklidesową miarę odległości. Odległość euklidesowa jest to pierwiastek z sumy kwadratów różnic pomiędzy współrzędnymi dwu wektorów. W omawianym przypadku współrzędne wektora stanowiły zawartości wybranych pierwiastków w szkle.

Rezultaty pomiarów i wstępne omówienie wyników

Wyniki analizy szkieł (próbki Y71 i Y72), dla których sprawdzono proces kalibracji urządzenia porównano z wynikami otrzymanymi w Instytucie Atomowym (AI) w Wiedniu, przedstawione są w tabeli 1. Zawartość prawie wszystkich (oprócz tytanu) analizowanych pierwiastków dość dobrze pokrywa się z wynikami uzyskanymi w Wiedniu, czyli w granicach niepewności pomiarowych. Zauważalne różnice mogą wynikać także z niejednorodności samego badanego szkła. Określona została zawartość elementów (pierwiastków o liczbie atomowej powyżej 18) odgrywających kluczową rolę w zmienianiu właściwości szkła, takich jak zabarwienie, jego intensywność i odcień, a także męcenie i odbarwianie.

Wyniki analiz szkieł paciorków z Jasionki i Grodziska Dolnego przedstawione są w tabelach 2 i 3. Względne niepewności pomiarowe wynoszą od 1% do 8% w zależności od poziomu zawartości i liczby porządkowej oznaczanego pierwiastka. Na podstawie otrzymanych rezultatów można stwierdzić, że zabarwienie szkła badanych paciorków (jasnozielone i jasnożółto-zielone) wywołane zostało jonami żelaza, wykrytego we wszystkich próbkach w ilościach od 2000 do 5000 ppm⁴. Przy stwierdzonych śladowych ilościach manganu, substancją utleniającą związki żelaza musiał być antymon, niestety nieoznaczony w wyniku analiz. Linie fluorescencyjne antymonu leżą w miejscu linii wapnia, którego duża zawartość nie pozwala na oznaczenie antymonu w szkle przedstawianą metodą. Również relatywnie dobra przejrzystość szkieł wszystkich paciorków wskazywać może na dość znaczną obecność antymonu. Należy także podkreślić, że mangan, wykazujący podobne do antymonu właściwości utleniające, jako pierwiastek dodawany rozmyślnie stwierdzony został w szklach archeologicznych datowanych dopiero od końca środkowego okresu lateńskiego oraz w okresie późnolateńskim (Gebhard 1989, 1159–162; Karwowski 2004, 119–120).

Stosunkowo dużą ilość tytanu stwierdzoną w szklach wszystkich paciorków (większość pomiarów powyżej 1000 ppm) interpretować na-

⁴ Jeden z pomiarów na oryginalnej powierzchni paciorka nr 4 z Grodziska Dolnego (pomiar 4d) odbiega od tych wartości, co może być spowodowane niejednorodnością szkła.

leży jako zanieczyszczenie, które dostało się do zestawu wraz ze związkami żelaza. Interesująca jest natomiast bardzo wysoka zawartość cyrkonu (średnio ok. 2000 ppm) w szklach paciorków nr 1 i 2 z Jasionki (oba fragmenty z jasnozielonego szkła, być może pochodzące z jednego paciorka). Cyrkon, który przypuszczalnie nie wpływał bezpośrednio na właściwości szkła, dostawał się do zestawu najprawdopodobniej razem z surowcem wapiennym. Jego tak wysokie stężenie wskazywać może na inne – w stosunku do pozostałych badanych zabytków – pochodzenie surowców, z którego szkło zostało wykonane. Przypuszczenia te zostały także potwierdzone statystyczną analizą skupień, która rozdzieliła badane próbki na dwie grupy: pierwsza z nich to paciorki nr 1 i 2 z Jasionki, druga natomiast to paciorki Grodziska Dolnego i nr 3 z Jasionki (ryc. 2). Podwyższona zawartość cyrkonu (nieprzekraczająca zazwyczaj jednak poziomu 1000 ppm) obserwowana jest w najwcześniejszych datowanych szklach lateńskich, praktycznie wyłącznie z fazy LT C1 (lub nawet C1a; Jokubonis *et al.* 2003, 631–632; Karwowski 2004, 116–118). Można przypuszczać, że te najwcześniejsze szkła wytwarzane były z surowców pochodzących z innych źródeł niż miało to miejsce w rozwiniętym środkowym okresie lateńskim, kiedy wytwórczość szklarska w kulturze lateńskiej miała już charakter masowy. Spośród stosunkowo nielicznych publikowanych analiz szkieł z okresu halsztackiego z Polski analogiczna, lub też wyższa od szkieł z Jasionki, zawartość cyrkonu występuje relatywnie często (Frána, Maštalka 1990, 45). Niewielka liczba dostępnych wyników analiz znacznie utrudnia wyciąganie daleko idących wniosków, ale być może szkła, z których powstawały paciorki halsztackie i wczesnolateńskie, jak też najwcześniejsze „celtyckie” (tj. z LT C1a), wytwarzane były z surowców o tym samym pochodzeniu. Przeorganizowanie dróg napływów surowców lub pół-surowców nastąpiłoby wówczas dopiero wraz z „industrializacją” lateńskiego szklarstwa. W przypadku zabytków środkowolateńskich za taką teżą przemawiać mogą także właściwości optyczne ich szkieł.

Obserwacje mikroskopowe

Jako uzupełnienie badań składu chemicznego przeprowadzona została także seria obserwacji mikroskopowych powierzchni wszystkich badanych szkieł⁵. Powierzchnia szkieł archeologicznych, w tym z okresu halsztackiego, obserwowana makrometrycznie, niejednokrotnie sprawia wrażenie zachowanej w dość dobrym stanie. Wyraźnie widoczne są je-

⁵ Obserwacje przeprowadzone zostały w Pracowni Archeometalurgicznej VIAS w Wiedniu. Za umożliwienie tych badań składamy serdeczne podziękowania szefowi tej pracowni M. Mehoferowi.

dynie niewielkie wtręty lub spękania. Obserwacja tych zabytków pod mikroskopem pokazuje natomiast, że nawet jeśli szkło sprawia wrażenie czystego i błyszczącego, to jego cała powierzchnia pokryta jest przynajmniej cienką warstewką korozji (ryc. 3 i 4).

Wielowiekowe przebywanie szkieł archeologicznych w bardzo zróżnicowanych środowiskach oraz działanie zmieniających się czynników powodują, że stan zachowania powierzchni tych zabytków często jest bardzo zły. Najważniejszym czynnikiem powodującym korozję jest z pewnością woda. Podstawowy składnik szkła – krzemionka – jest w wodzie nierozpuszczalna. Bardzo łatwo natomiast rozpuszczalne są silnie alkaiczne związki sodu i potasu, a także, w znacznie mniejszym stopniu, wapnia i magnezu. Tlenki tych metali dodawane są do krzemionki w celu ułatwienia topnienia. Poza obniżaniem temperatury topnienia substancje te pełnią również rolę modyfikatorów, czyli nadają szkłu odpowiednie cechy jak twardość, plastyczność masy czy odporność chemiczną. Przy zetknięciu wody z powierzchnią szkła dochodzi do hydrolizacji związków metali, w wyniku czego powstają ich wodorotlenki. Działają one na krzemionkę, która przechodzi w postać żelu kwasu krzemowego, tworząc na powierzchni rodzaj cienkiej warstwy. Warstwa ta może przez pewien okres stanowić rodzaj ochrony przed dalszym działaniem wody.

W niesprzyjających warunkach (wysoka wilgotność) proces destrukcji postępować może dalej. Doprowadzić to może do pierwszego wyraźnie widocznego objawu korozji, a mianowicie do tzw. iryzacji (Soldenhoff 1991, 98–99). Powierzchnia szkła pokryta warstwami iryzacyjnymi charakterystycznie mieni się wielokolorowo (ryc. 3: 3b, 3c; ryc. 4: 5a). Warstwy te często pękają, łuszczą się i odpadają, odsłaniając głębsze, jeszcze nieuszkodzone warstwy szkła (ryc. 3: 1a, 1b, 2c; ryc. 4: 4a, 4b, 4c, 5b).

Powstające warstwy korozyjne mogą kumulować w swej strukturze duże ilości węglanów lub siarczanów sodu, potasu, wapnia i magnezu. Doprowadza to do stopniowego matowienia powierzchni szkła, a z czasem wytwarzania wyraźnie ciemniejących warstw (ryc. 3: 2a, 2b, 3a). Nawet jeśli powierzchnia szkła pozostaje gładka i lśniąca, oglądana pod mikroskopem ma charakterystyczną pęcherzykową strukturę (ryc. 4: 4d, 5c, 5d). W miarę postępu procesów destrukcji szkło traci przezroczystość, a korozja wnika w nie coraz głębiej.

Procesy korozyjne nie zachodzą równomiernie na całej powierzchni i mogą też istotnie różnić się od siebie. B. Soldenhoff (1991, 101–121) wydzieliła w sumie 14 typów zniszczeń zaobserwowanych na powierzchniach szkieł archeologicznych. W różnych miejscach destrukcja może być znacznie głębsza i tworzyć wyraźne skupiska. Różne typy

zniszczeń mogą nakładać się na siebie, wytwarzać się może też wtórna warstwa korozji. Przyczyną tego jest zarówno nierównomierna struktura szkła, będąca wynikiem niedokładnego stopienia masy szklarskiej, jak i warunków zewnętrznych, w jakich korozja zachodziła.

Zakończenie

Celem niniejszego opracowania było zasygnalizowanie konieczności współpracy pomiędzy archeologami a przedstawicielami nauk przyrodniczych na przykładzie badań szkła paciorków pochodzących z grobów tarnobrzeskiej kultury łużyckiej. Na pierwszy plan takiej współpracy wysuwa się kwestia specyfiki materiału archeologicznego, który zazwyczaj nie może być poddawany jakimkolwiek przygotowaniom mechanicznym o charakterze niszczącym. Warunek ten powoduje, że liczba możliwych do zastosowania metod analitycznych zostaje znacznie ograniczona. Jedną z bardziej popularnych – i dość powszechnie uważanych za nieniszczącą – jest zaprezentowana tu metoda fluorescencji rentgenowskiej. Z uwagi na procesy korozyjne, zawsze zachodzące na powierzchni szkielek archeologicznych, metoda ta, jako nieniszcząca, sprawdza się jedynie w ograniczony sposób – do określania zawartości metali ciężkich. Na obecnym etapie badań nad składem chemicznym szkielek archeologicznych wydaje się, że pewne dane dotyczące pochodzenia, czy też chronologii analizowanych szkielek uzyskać można, obserwując poziom obecności właśnie takich elementów. Z obserwacji wynika jednak, że jakiegokolwiek daleko idące wnioski wyciągać można, dysponując dopiero olbrzymimi bazami danych, a te w archeologii jest niezmiernie trudno uzyskać.

Podziękowania: Praca jest częściowo finansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Marek Verčík

Die germanische Bewaffnung der älteren römischen Kaiserzeit aus dem Gebiet der südwestlichen Slowakei

Einleitung

Die Basis zum weiteren Studium¹ der germanischen Bewaffnung sind die Grabfunde (82%)². Nur vereinzelt liegen germanische Waffen aus den Siedlungs- (8%) oder Einzelfunden (8%) vor. Die zuletzt genannte stammt aus den Privatsammlungen und Oberflächebesichtigungen.

Das Mitteldonaugebiet (Abb. 1) war in der älteren römischen Zeit ein einheitlicher Kulturkomplex, der nicht nur die Südwestslowakei, sondern auch Südmähren und Niederösterreich umfasste. Die Gräberfelder mit der größten Anzahl von Kriegersgräbern befinden sich auf der Trnavaer-Tafel, zwischen dem Fluss Váh und dem Kleinkarpatischen Gebirge: Abrahám (Kolník 1980), Kostolná pri Dunaji (Kolník 1980), Sládkovičovo (Kolník 1980), Bešeňovo (Kolník 1961), Očkov (Kolník 1956). Die Einzelgräber wurden von den Archäologen in Nitriansky Hrádok, Zvolen (Bóna 1963), Cífer (Bóna 1963) und in Devínska Nová Ves (Pieta 1990) entdeckt. Zwei außergewöhnliche reiche Kriegergräber stammen aus den Lokalitäten in Láb bei Bratislava (Eisner 1926) und Malacky (Eisner 1933). In den Siedlungs-Lokalitäten entdeckt man die Waffen nur selten. Zu den wichtigsten in der Südwestslowakei gehören Branč (Vladár 1962), Biely Kostol (Tejral 1994) und Cífer-Pác (Chebeň, Ruttkay 1993).

Man kann die Bevölkerungsstruktur nach den schriftlichen Berichten ganz gut rekonstruieren: die Hauptkomponente (aber nicht das ein-

¹ Mit dem hier vorgelegten Artikel werden einige Fragen meiner Magisterarbeit mit dem Titel „Die germanische Bewaffnung aus dem mittleren Donaugebiet im 1. und 2. Jahrhundert n.Ch.“ geklärt. Die Arbeit entstand unter der Leitung von Doc. Ph. Dr. K. Kuzmová und Ph. Dr. J. Rajtár im Institut für klassische Archäologie der Trnavaer Universität und wurde im Oktober 2005 vorgelegt. Mit diesem Beitrag werden die Waffen der älteren römischen Kaiserzeit (Stufe B1, B2 und B2/C1) aus dem Gebiet der Südwestslowakei bearbeitet. Das Material besteht aus Funden, die bis zum Jahr 2004 ergraben bzw. aufgenommen wurden. Die Rüstungsteile (z.B.: Schwertriemenzüge, Schwertscheiden, etc.) bleiben noch unverarbeitet.

² Die Funde stammen nur aus den Brandgräbern.

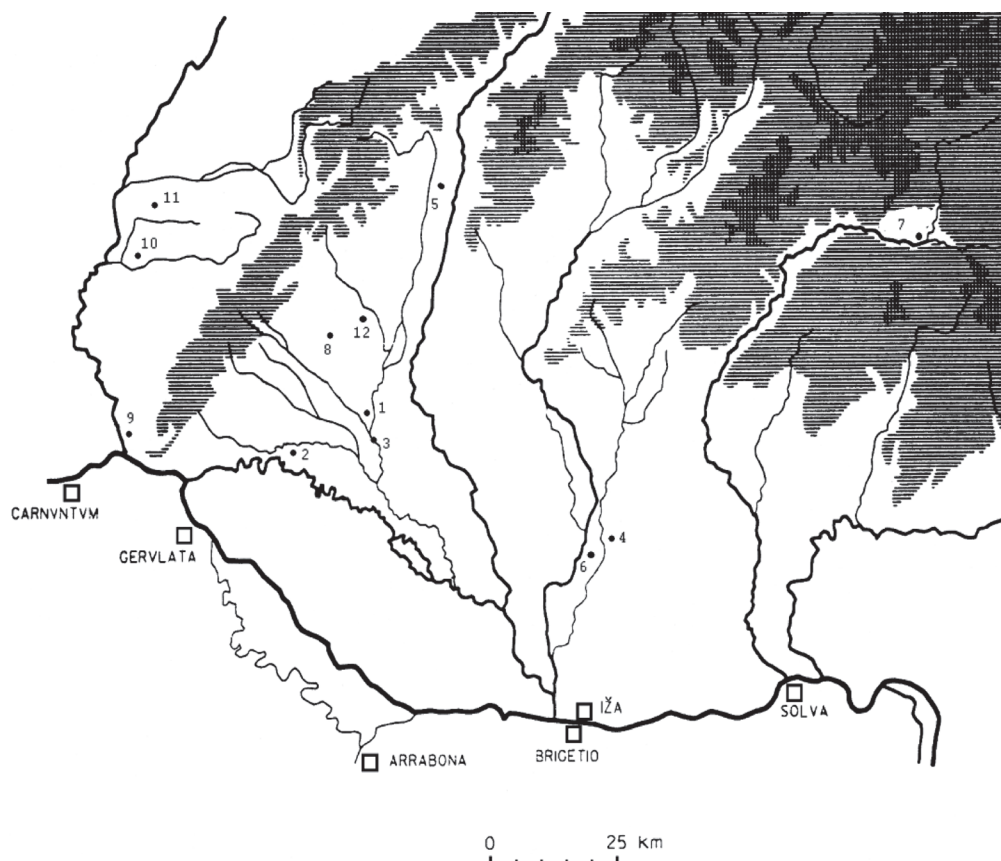


Abb. 1: Waffenfunde aus dem Gebiet der südwestlichen Slowakei, ältere römische Kaiserzeit: 1 – Abrahám; 2 – Kostolná pri Dunaji; 3 – Sládkovičovo; 4 – Bešeňov; 5 – Očkov; 6 – Nitriansky Hrádok; 7 – Zvolen; 8 – Cífer; 9 – Devínska nová Ves; 10 – Láb pri Bratislave; 11 – Malacky; 12 – Biely Kostol (Gezeichnet von M. Žúbor).

Ryc. 1: Znaleziiska broni z terenu południowo-wschodniej Słowacji ze starszego okresu rzymskiego: 1 – Abrahám; 2 – Kostolná pri Dunaji; 3 – Sládkovičovo; 4 – Bešeňov; 5 – Očkov; 6 – Nitriansky Hrádok; 7 – Zvolen; 8 – Cífer; 9 – Devínska nová Ves; 10 – Láb pri Bratislave; 11 – Malacky; 12 – Biely Kostol (Rys. M. Žúbor).

zige) bildeten die Quaden. Auf dem Gebiet Niederösterreichs und südlichen Mährens kann man auch zwei andere Stämme annehmen: die Markomannen und Hermunduren. Beide sind hierher erst in der Mitte des 1. Jahrhunderts (die Niederlage Marbod und Katwalda) gekommen – vor allem die oberste Elite mit den Herrschern (Kolník 1977, 164).

Mit der germanischen Bewaffnung aus dem Gebiet der südwestlichen Slowakei beschäftigen sich bis zum heutigen Tage keine Forscher. Die „Ausnahme“ repräsentieren zwei Artikel von E. Droberjar und J. Peška (1995) und J. Peška und J. Tejral (2002) – beide werteten die

Funde aus Mähren aus. Mit ihrer Arbeit tragen marginal auch weitere bei: M. Gojda (1984), T. Kolník, R. Pleiner (1982) u. a. Im Jahre 1995 wurde im Institut für Archäologie der Masaryk Universität in Brno eine Magisterarbeit: „Germanische Waffen der römischen Kaiserzeit“ vorgelegt – der Verfasser P. Ivan hat die Waffen- Typologie des derzeitiges Forschungsstands ausgearbeitet.

Typologisch-chronologische Analyse

Die Bewaffnung aus der besprochenen Zeit ist durch die einschneidigen und zweischneidigen Schwerter, Lanzen- oder Speerspitzen, Pfeilen, eisernen Elementen des Schildes und die Sporen repräsentiert. Im Unterschied zu den anderen Regionen der germanischen *oikumene* (Przeworsk-Kultur, das Niederelbegebiet, etc.) sind in der beobachteten Südwestslowakei bisher keine Axtfunde zu verzeichnen.

Aus der älteren römischen Kaiserzeit sind 14 einschneidige und 9 zweischneidige Schwerter bekannt. Die Bruchstücke von der Klinge und dem Griff wurden in fünf anderen Gräben gefunden.

Die zweischneidigen Exemplare gliedern sich in fünf Haupttypen. Zum römischen Typen *gladius Mainz* und *gladius Pompei* zählt man 2 Stücke: Abrahám, Grab 205 (Biborski 1999, Abb. 12:d) und Kostolná pri Dunaji, Grab 62 (Kolník 1980, Taf. CXII.62b), bzw. 1 Stück aus Sládkovičovo – Grab 13 (Kolník 1980, Taf. CXXXI.13b). Das Schwert aus dem Grab 31 (Kostolná pri Dunaji) entspricht dem Typ *Newstead*. Dieses Stück wurde, zusammen mit weiteren – sogenannten „germanischen“ Exemplaren (Typ II und VI nach Biborski) – noch nicht publiziert.

Die Klassifizierung des Schwertes aus Kostolná pri Dunaji – Grab 37 (Kolník 1980, Taf. CII.37b) zum Typ *Newstead* folgt aus seiner Morphologie – vorwiegend schmale (4 cm), mittellange (61 cm), schwache oder sehr schwach verjüngte Klinge. Der Querschnitt entspricht Typ „3“ nach der Abbildung 2 (Biborski 1999). Die Griffangeln sind mittellang (13 cm) und rechtwinklig abgesetzt. Der wahrscheinlich aus Holz oder Knochen bestehende Griff ist leider nicht erhalten. Nach Rekonstruktionen von Biborski hat aber der Griff dieses Schwerttyps die identische Form wie bei den meisten frühkaiserzeitlichen Schwerter vom *Gladius*-Typ. Die meisten Schwerter des betreffenden Typs, die in den Quellen die andeutete frühromische *Spatha* wohl repräsentieren, werden in die Stufe B1 und an den Anfang der Stufe B2 datiert (Biborski 1999, 102). Im späten 2. Jh. entwickelt sich aus diesen nach und nach die schwierigeren Typen *spatha Canterbury* und *spatha Lyon* (Gechter 1997, 15). Das Grab 37 aus Kostolná pri Dunaji fehlt aufgrund des Grabinven-

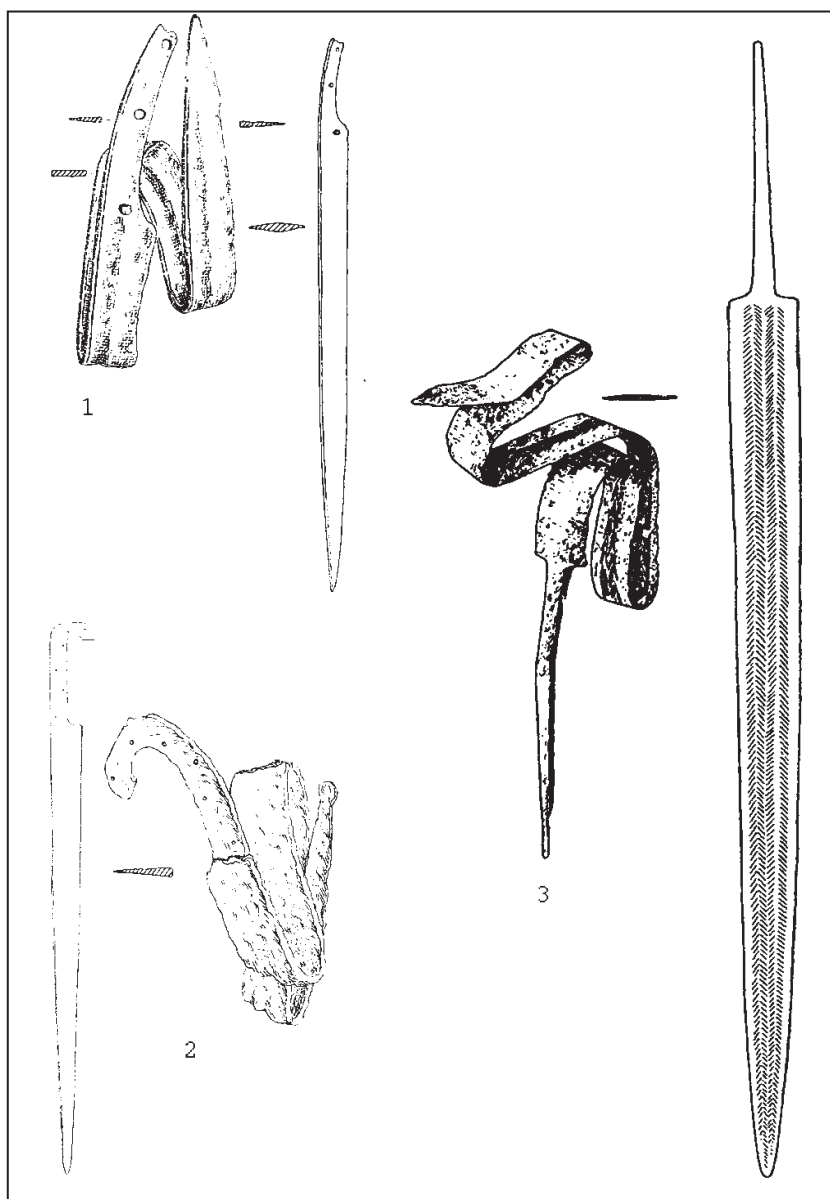


Abb. 2: Auswahl der Schwerter aus der südwestlichen Slowakei: 1 – Sládkovičovo, Grab 65 (Typ Biborski B, Massstab 1 : 3); 2 – Kostolná pri Dunaji, Grab 14 (Typ Biborski A, Massstab 1 : 4); 3 – Abrahám, Grab 131 (Typ Biborski VI, Massstab 1 : 4); 1–3 Eisen (alle Abbildungen aus Kolník 1980).

Ryc. 2: Miecze z terenu południowo-zachodniej Słowacji (wybór): 1 – Sládkovičovo, grób 65 (Typ B wg Biborskiego, skala 1 : 3); 2 – Kostolná pri Dunaji, grób 14 (Typ A wg Biborskiego, skala 1 : 4); 3 – Abrahám, grób 131 (Typ VI wg Biborskiego, skala 1 : 4); 1–3 żelazo (1–3 wg Kolník 1980).

tars (die Reste von einer Siebgarniture, Typ E 162) in der Stufe B1b. Die territorial am nächsten gefundenen germanischen Schwerter, die als wahrscheinlicher Typ *Newstead* klassifiziert worden sind, stammen aus Wymysłowo/PL, Grab 328 (Biborski 1999, Abb. 15:c). Das Verbreitungsgebiet deckt den größten Teil der germanischen *oikumene* ab.

Zur Gruppe der Schwerter vom Typ II nach M. Biborski (1978) gehören drei Stücke, und zwar im einzelnen aus Kostolná pri Dunaji – Grab 21 (Kolník 1980, Taf. LXXXIX:21b), Lab (Eisner 1926/1927, Tab. 3:1) und Abrahám – Grab 187 (Kolník 1980, Taf. LIV:187b). Die ersten zwei Exemplare entsprechen einer Variante II/1, die letzte der II/2. Beide Variante kennzeichnen sich durch eine kurze, schmale, schwach verjüngte Klinge, flach oder rhombisch Querschnitt. Die Griffangeln sind mittellang (11–14 cm) und rechtwinklig abgesetzt. Im Unterschied zu den Exemplaren aus dem Gebiet der Przeworsk-Kultur sind diese nicht mit reich dekorativen Knäufen abgeschlossen. Die Gesamtlänge schwankt bei allen Stücken zwischen 54 und 58 cm, die Klingenbreite zwischen 4,3 und 4,5 cm (sie dienen scheinbar zu hieben). Dieser Typ repräsentiert wohl die intermediäre Variante zwischen den langen keltischen Schwertern und den kurzen Exemplaren römischer Herkunft (Biborski 1978, 100). Die Schwerter vom Typ II, die vor allem im Polen (Przeworsk-Kultur) und in Tschechien verbreitet sind, stammen aus der Stufe B1b-c. Die chronologischen Determinanten stellen für die Gräbe aus Lab und Kostolná pri Dunaji die kräftig profilierte Fibel (Typ Almgren 68) dar. Das Grab 187 aus Abraham stammt aus der Spätphase B2 (die Hälfte von 2. Jh.).

Zum Typ VI nach M. Biborski zählt man 2 Stücke aus Kostolná pri Dunaji – Grab 2 (Kolník 1980, Taf. LXXVI:2b) und Abrahám – Grab 131 (Abb. 2.3) (Kolník 1980, Taf. XLII:131b). Die Klinge ist sehr schwach verjüngt, mit einem Querschnitt, der Typ „3“ nach der Abbildung 2 (Biborski 1999) entspricht. Die Gesamtlänge ist bei beiden Stücken 96, bzw. 58 cm, die Klingenbreite zwischen 5 und 6 cm. Für diesen Typ sind rechtwinklig abgesetzte Griffangeln charakteristisch (21–22 cm). Das Analogieexemplar aus Polen (Biborski 1978, 77) und Skandinavien (z.B. Moorfund aus Nydam/DK – Engelhardt 1865, Tab. VII) sind mit reich dekorativem und schwerem Knäufen abgeschlossen. Zusammen mit der Parierstange balanciert der langgezogene Griff (21–22 cm) aus M. Biborski (1978, 103) meinte: „dieser (reich dekorativer Griff) kann ein Symbol von germanischen Herrschern sein.“ Beide Schwerter aus der Südwestslowakei datiert man aufgrund von Grabinventar (ein Eimer – Typ E 39–40, eine Siebgarnitur – Typ E 160, eine Schale – Typ E 185, die Eisenfibeln Typ E 39–40 und 42, ein Kamm Typ Thomas I. Var. 10) in die Übergangsphase B2/C1.

Für das „Ostgermanische“ Gebiet repräsentieren die einschneidigen Schwerter ein typisches Element (Jahn 1916). In manchen Regionen wurden sie in ihrer Funktion – Sekundärwaffe durch die Kampfmesser ersetzt (Lewczuk 2002, 127). Das Auftreten von einschneidigen Schwertern wird im germanischen Milieu schon seit dem Ausklang der Laténzeit bzw. in der vorrömischen Eisenzeit beobachtet (Jahn 1916, 134–135; Wołagiewiczowie 1963, 126–127, Weski 1982, 15–18). Besonders zahlreiche sind sie in Skandinavien (Bornholm, Gotland, Öland) (Nicklasson 1997; 2002) und in Polen (Oksywie-Kultur) (Wołagiewiczowie 1963; Lewczuk 2002). Im Donaauraum erscheinen sie viel häufiger in der älteren römischen Kaiserzeit (B1 und B2) als in der Übergangsphase B2/C1. Unter den Funden aus jüngerer Zeit kann man die einschneidigen Schwerter schon nicht mehr finden. In dieser Region kann man sie in drei Typen gliedern.

Bis in die Stufe B1b-c haben von der vorrömischen Zeit die Schwerter vom Typ A/II (Abb. 2.2) nach M. Biborski (1978, 128) – Gräbe 14, 32 und 39 aus Kostolná pri Dunaji – überdauert. Sie stellen Exemplare mit langer, schmaler, schwach verjüngter Klinge (44–58 cm; bzw. 3–4 cm) mit einem leicht konvexen Rücken dar. Die Griffangeln sind mit erweiterten Rändern beendet. Zu der Befestigung des organischen Umschlags auf dem Griff haben 4–8 Niete gedient. Die Schwerter traten zusammen mit den Fibeln (frühzeitig) Typ Almgren 68, den sog. norisch-pannonischen Fibeln Typ Almgren 236 und 237 und auch mit der Schnalle Typ Raddatz C (und ähnliche Variante) auf, was sich aus der Stufe B1b datieren lässt. Die ist historisch identisch mit der spätklaudischen und frühclaudischen Zeit. Ein jüngeres Exemplar aus Grab 24 (Kostolná pri Dunaji) datiert man am Anfang der zweiten Hälfte des 1. Jh. (Stufe B1c).

Die Chronologie der Schwerter Typs Biborski B und C ist ähnlich wie bei den letzten genannten Typen – Stufe B1. Der wichtigste Unterschied zwischen den beiden Typen ist nicht nur die Tatsache, dass Schwerter vom Typ C kürzer sind (56 cm), sondern auch dass die nur eine Schneide haben – im Donaauraum sind sie auch sehr selten (nur ein Exemplar aus Malacky). Im Gegenteil ist der Typ Biborski B (Abb. 2.1) am meisten verbreitet (7 Stücke). Dieser Typ charakterisiert sich durch die Griffform und die abgesetzten Griffangeln mit einem metallartigen Bandbeschlag.

Aus dem Mitteldonaubegebiet sind 118 Lanzen- und Speerspitzen bekannt – davon kommen mehr als 73% aus der Südwestslowakei. In den Lokalitäten in Mähren und Niederösterreich wurden nur 21%, bzw. 12% Spitzenfunde gefunden.

Die Lanze war eine der meistgebräuchlichen Waffe und wahrscheinlich gehört sie auch zu den ältesten. Im Unterschied zum Schwert ist ihre Funktion nicht präzise zu identifizieren (Krieg oder Jagd?). In der „barbarischen“ Welt war die Lanze relativ kurz – die Gesamtlänge schwankt um rund 2 m. Der Unterteil des hölzernen Schaftes wurde meistens ausgespitzt, manchmal auch mit einem metallischen Beschlag (Jahn 1916, 59–60). Unter den Lanzenspitzen kann man drei Hauptgruppen unterscheiden:

- Lanzenspitze mit lang-schmalem Blatt (die sind in Analogie zum Typ Kaczanowski 1/1,1/2, 4, 10, 13, 14, 15)
- Lanzenspitze mit breitem Blatt (Kaczanowski typ 1/3, 1/4, 2, 6, 7, 8, 16, 19; Ilkjær typ 6, 25 Gamme)
- Lanzenspitze mit mittelbreitem Blatt (Kaczanowski typ 3, 5, 9, 12, 17, 18; Ilkjær Typ 3)

Die Lanzen der ersten Gruppe (*Abb. 3.1*) sind offensichtlich für den Stoss geeignete Waffen. Dank ihrem langem (12–26 cm) und schmalem (2,5–4 cm) Blatt, mit Querschnitt vom Typ PL 2A/B, 3B>2B, bzw. 4A>2A nach Kaczanowski (1995), haben sie meistens auch die Schutzrüstungen durchgeschlagen. Es handelt sich um einen allgemein verbreiteten Typ von Lanzenspitzen. In dem Mitteldonauegebiet wurden sie am Anfang der älteren römischen Kaiserzeit (B1) und im 2. Jh. benutzt. Die älteren Typen kennzeichnen sich durch eine ausdrucksvolle Mittelrippe, während für die jüngeren Exemplare eine lange Tülle (7–17 cm) charakteristisch ist.

Lanzen mit breitem Blatt (*Abb. 3.4*) sind nicht nur breiter, sondern auch schwerer als Lanzen mit schmalen Blättern. Breite und schwere Lanzen sind in besonderer Weise für einen möglichen Fechtkampf geeignet, so dass in dieser Gruppe eine Hiebwaaffe gesehen werden kann. Die Blattlänge und –breite schwanken zwischen 7–20 cm, bzw. 3–7 cm, der Querschnitt entspricht dem Typ PL 3A, 3B>2A, 2B und 4A oder 5C (Ilkjær 2, 6) in der Tab. I. (Kaczanowski 1995). Lanzen dieser Art sind im Rahmen der älteren Kaiserzeit langlebig, so dass sie zur feiner chronologischen Gliederung kaum verwendbar sind.

Die Lanzen mit mittelbreitem Blatt (*Abb. 3.2*) lassen sich keiner Kampfweise eindeutig zuordnen, sie werden für beide möglichen Einsatzarten (Hieb- oder Stichwaaffe) geeignet gewesen sein. Die Blattmasse stehen im Einklang mit dieser Aussage – Länge (6–16 cm), Breite (2–4,5 cm), Querschnitt vom Typ Kaczanowski 2A-C, 3A a 4A-C (Ilkjær 2). Lanzen dieser Art haben auch eine relativ breite Datierungsspanne. Einige Elemente deuten aber auf einen kürzeren Zeitraum – die Tüellänge ist bei den älteren Exemplaren (Kaczanowski 3, 5 a Ilkjær 3) kürzer als bei den Stücken aus dem 2. Jh. (Typ Kaczanowski 9, 12, 17 a 18).

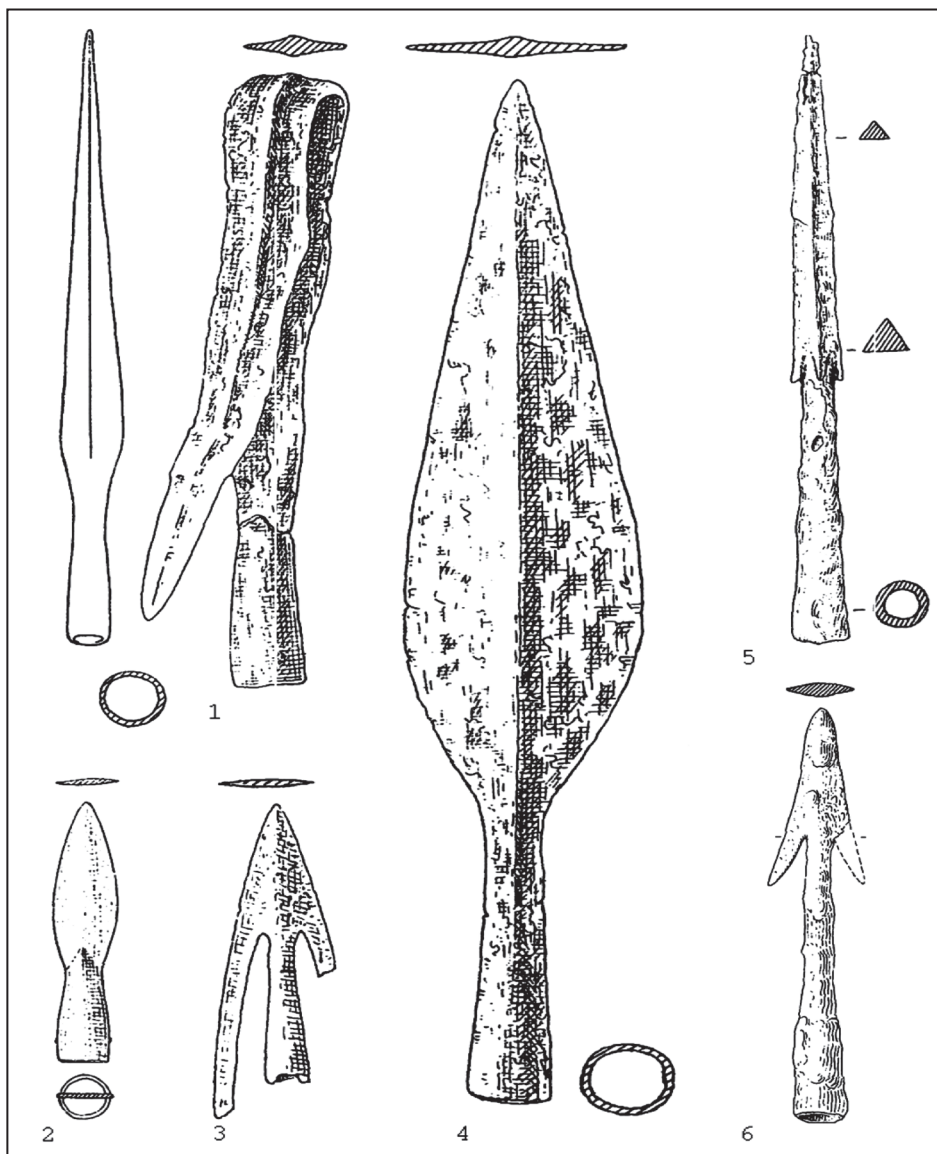


Abb. 3: Auswahl der Lanzen/Speer/Pfeilen-Spitzen: 1 – Abrahám, Grab 77 (Massstab 1 : 2); 2 – Abrahám, Grab 193 (Massstab 1 : 2); 3 – Abrahám, zersörte Grab (Massstabe 1 : 1); 4 – Abrahám, Grab 93 (Massstab 1 : 3); 5 – Kostolná pri Dunaji, Grab 1 (*pilum*, Massstab 1 : 2); 6 – Kostolná pri Dunaji, Grab 2 (Massstab 1 : 2); 1–6 Eisen (alle Abbildungen aus Kolník 1980).

Ryc. 3. Groty broni drzewcowej i strzał z terenu południowo-zachodniej Słowacji (wybór): 1 – Abrahám, grób 77 (skala 1 : 2); 2 – Abrahám, grób 193 (skala 1 : 2); 3 – Abrahám, zniszczony grób (skala 1 : 1); 4 – Abrahám, grób 93 (skala 1 : 3); 5 – Kostolná pri Dunaji, grób 1 (*pilum*, skala 1 : 2); 6 – Kostolná pri Dunaji, Grab 2 (skala 1 : 2); 1–6 żelazo (1–6 wg Kolník 1980).

Neben den oben genannten Typen kann man aus der Fundbasis noch zwei „Sondergruppen“ ausgliedern, die sich von anderen mit ihrer Herkunft und Blattverzierung abweichen.

Die erste Gruppe repräsentiert die sog. „römische“ Lanzenspitze. Sie charakterisieren sich durch den flachen Blattquerschnitt und die kurze Tülle (Kaczanowski 1992, 51). Aus dem Gebiet der Südwestslowakei sind nur 4 Stücke bekannt (Abrahám, Grab 46 – Kolník 1980, Taf. XX:46c); Grab 91 – Kolník 1980, Taf. XXX:91b; Grab 109 – Kolník 1980, Taf. XXXVII:109a; Kostolná pri Dunaji, Grab 53 – Kolník 1980, Taf. CX:53b). Alle sind aufgrund des Grabinventars aus der Stufe B1 zu datieren, ebenso wie die *Pilum*-spitze (Abb. 3.5), die bestimmt aus römischen Gebiet stammt (Kaczanowski 1992, 50).

Die zweite Gruppe bildet einziges Exemplar mit Blattverzierung, das sich im Ungarischen Nationalmuseum befindet (Bóna 1963, Taf. XXXVIII:5). Im Mitteldonaunraum wurde noch eine solche Lanzenspitze aus Mušov (Peška, Tejral 2002, Taf. 42) gefunden. In Beziehung auf das Thema dieses Artikels werde ich weiter nur die erste genannte Lanzenspitze analysieren. Die Blattdekoration (eine eingestempelter Verzierung) entspricht der Typologie – Gruppe A (Lanzenspitzen mit eingestanzten unregelmässigen Punkten und Tupfen) nach P. Łuczkiwicz (2002). Zwar sind die Fundumstände und der Fundort unbekannt, die Verzierungsart und die morphologischen Merkmale deuten aber auf enge Beziehungen mit der germanischer Zone. Im ostkeltischen Milieu überwiegen völlig andere Typen der verzierten Lanzen – Mustertyp D (Łuczkiwicz 2002, 25). Die territorial am nächsten gefundenen Lanzen dieser Gruppe stammen besonders aus dem Gebiet der Przeworsk-Kultur (aus Gołębini/PL – Kostrzewski 1919, 39) und Kelheim/D (Werner 1979, Abb. 1).

Der Speer war im Vergleich zur Lanze kürzer und war vor allem für den Fernkampf geeignet. Deshalb sind die Speerspitzen kleiner und haben Widerhaken. Wegen diesen sei der Speer aus Körper und Schild nur schwer zu entfernen. Die Gesamtlänge schwankt rund 1,5 m (Jahn 1916, 59–60). Die Speerspitzen aus dem Donaunraum sind nicht so vielfältig wie die Lanzenspitzen – es sind nur 4 Stücke bekannt, und alle gehören zu einer Gruppe:

- Speerspitze mit kurzer Tülle (die sind in Analogie zum Typ Kaczanowski A, F und I)

Spitze mit kurzer Länge (14–32 cm) und Tülle (durchschnittlich 8 cm) mit Breite vom 4 bis 5 cm. Der Blattquerschnitt entspricht dem Typ Kaczanowski PL 2B-C oder 3B-C. Der Typ A charakterisiert sich durch die langen Widerhaken (1/2 Blattlänge), während die Typen I und F (Abb. 3.6) nur kurzen Widerhaken haben. Alle Funde aus Mit-

teldonauroum traten zusammen mit Fibeln Typ Almgren 68 auf, was sich aus der Stufe B1 datieren lässt. Das ist ähnlich mit der Lage im Bereich der Przeworsk-Kultur.

Die schriftlichen Quellen informieren uns auch über Waffen mit knöchernen Klingen und über Lanzen oder Speere, deren Spitzen nur vorn im Feuer gehärtet waren (Plinius *Nat.*, XI 45; Tacitus *Germania*, c. II.14; Isidoros *Orig.*, XVIII 7.2; Vergilius *Aeneis*, V 208; Cassius Dio, XXXVIII 49 und III 3). Die archäologischen Funde haben leider nur die knöcherne Spitze belegt z.B. die latenische Lanzenspitze aus Hjortspring/DK (Rosenberg 1937, Abb. 24:488–496), oder die Stücke aus der römischen Kaiserzeit vom Nydam/DK (Engelhardt 1870, Taf. 12:10) und mehreren Orten in Mecklenburg/D (Schoknecht 1982, Abb. 1:d); wenn auch nicht im Mitteldonauroum. Wir können ihre Existenz aber voraussetzen.

Pfeilspitzen erscheinen im Barbaricum in grösserer Zahl seit der jüngeren Römerzeit bzw. schon mit dem Beginn des 3. Jh.. In der älteren römischen Kaiserzeit sind sie dort nicht so zahlreich. Ihre Verbreitung korrespondiert mit der allgemeinen Verbreitung der Bögen, die bei den Germanen erst seit der jüngeren römischen Kaiserzeit benutzt wurden (Peška, Tejral 2002, 114). Aus dem Mitteldonauroum sind so nur 2 Pfeilspitzen bekannt, die in Kostolna pri Dunaji (Grab 58 – Kolník 1980, Taf. CLI) und Abrahám (zerstörtes Grab – Kolník 1980, Taf. LXVIII:18) aufgedeckt wurden. Gegenüber den übrigen Kulturgebieten im Mitteldonauroum (vor allem Mähren) ist diese Anzahl nur marginal. Zum Typ B2 nach Raddatz zählt man den Pfeil aus Kostolna pri Dunaji, der aufgrund von der norisch-pannonischen Fibeln Typ Almgren 236 aus der Stufe B1b stammt. Dieser Typ charakterisiert sich durch den quadratischen Querschnitt. Die Tülle wurde vom Stachel entgalt.

Der Pfeil aus dem zerstörten Grab aus Abrahám besitzt zurzeit in der germanischen *oikumene* keine weitere Analogie (Abb. 3.3). Man kann ihn dank der Grabsituation nicht datieren. Es handelt sich um eine Spitze mit Widerhaken, die einen Querschnitt vom Typ Kaczanowski Pl 2A hat. Ein Haken ist abgebrochen, aber ihre Länge ursprünglich übersteigt die Gesamtlänge der Spitze (9,8 cm). Die Pfeilspitze ist mit einer Tülle mit einem Querschnitt vom Typ Kaczanowski PT 1 (1995) abgeschlossen.

Eine weitere Kategorie der Waffen repräsentiert der Schild. Alle Funde aus der genannten Region stammen nur aus dem Urnengräber (die Gesamtzahl ist 42), deswegen sind nur die metallische Bestandteile – Buckel, Schildfessel, Randbeschläge – erhalten. Die stellen auch chronologische Funde dar, aber nur in der Kombination mit weiteren Ge-

genständen (z.B. Fibeln, Schnalle, etc.) Eine höhere Konzentration von Schildbestandteile ist in Kostolná pri Dunaji (51% von alle Funden) festzustellen. Ihre Typologie ist sehr schwierig und ist nur allgemein, weil fast alle Stücke deformiert oder beschädigt wurden. Alle Funde aus der Südwestslowakei wurden schon in der Monografie vom Zielsing (1989) publiziert, deshalb befindet sich hier nur ein kurzer und allgemeiner Aufriss.

Schildbuckel; die einfachste Form repräsentiert die konische Schildbuckel mit einem kegelförmigen Dach ohne Dorn, Stange oder sonstige Aufsätze. Aus dem Mitteldonaubgebiet kennen wir zwei Gruppen – Typ Zielsing H und I, die sich durch die Dachhöhe und Konuswinkel unterscheiden.

Die häufigste Form unter den Funden stellen die konischen Schildbuckel dar, deren Dach eine Dorn oder Spitze trägt – Typ Zielsing F und G. Die chronologisch ältere Variante (F) hat flachkonisches Dach mit Dorn, dessen Konuswinkel am Dach zwischen 80 und 99° beträgt. Unter der Bezeichnung Typ G sind alle Dornschildbuckel mit Konuswinkel kleiner als 80° erfasst. Der Typus konischen Schildbuckel mit Dorn ist im mitteleuropäischen Teil Europas verbreitet (vor allem aus Stufen B1 und B2). Einzelne Exemplare stammen auch aus Westeuropa (Zielsing 1989, 86, 89, 92, 95).

Auf das Ende der älteren römischen Kaiserzeit können die Schildbuckel vom Typ Zielsing B und C datiert werden. Es handelt sich um Stangenschildbuckel mit höherem Dach, dessen Konuswinkel zwischen 90° und 119° (Typ B) oder kleiner als 90° ist (Typ C). Typ B ist fast über der ganzen *Barbaricum* verbreitet. Schwerpunkte sind das Gebiet von Przeworsk-Kultur und Niederelberaum (Ilkjær 1990, 279; Godłowski 1994, 72). In der Südwestslowakei ist in dieser Form nur durch 16% vertreten.

Die Schildfessel diente zur Verstärkung des holzernen Schildgriffs. Sie lassen sich nach der Form des Griffteils einvernehmlich mit Typologie von Zielsing in zwei grosse Gruppen teilen:

- Schildfesseln mit drahtförmigem oder mit quer abgesetztem Griffteil (Zielsing Typ F1, F2, F3, G, H und I)
- Schildfesseln mit abgerundeten Grifftelenden (Zielsing Typ P, T und V)

Die Schildfesseln von der ersten Gruppe datiert man aus dem besprochenen Gebiet aus der Stufe B1. Bekannt sind sie aus der ganzen *Barbaricum* (Zielsing 1989, 250). Die Fesseln mit abgerundeten Grifftelenden stammen vor allem aus der Übergangsstufe B2/C1 und sind hauptsächlich im Gebiet Przeworsk-Kultur gefunden worden (Zielsing 1989, 280).

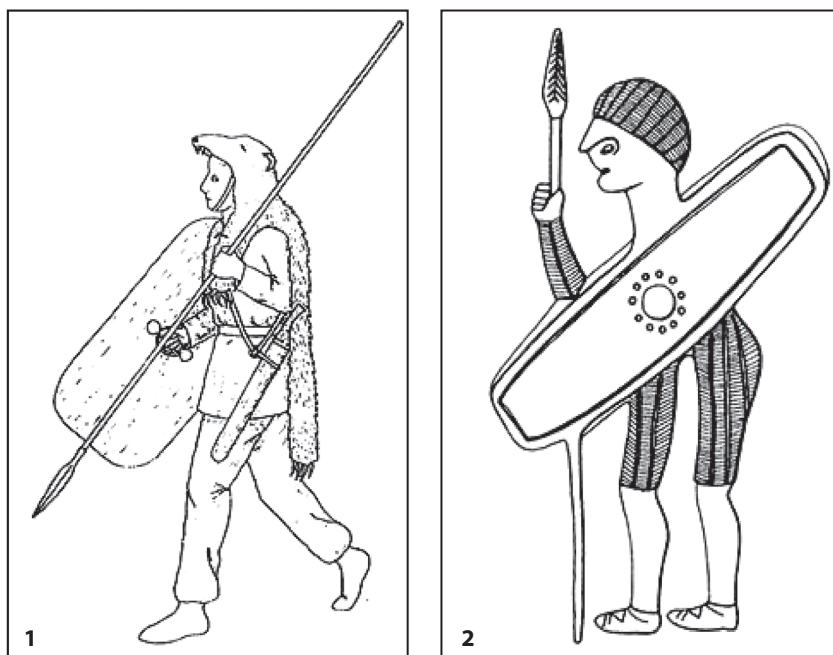


Abb. 4: Die Bewaffnungsrekonstruktion: 1 – vollständige (Nicklasson 2002, Fig. 5).
2 – standartvollständige (Gundestrup) (Adler 2002, Abb. 10).

Ryc. 4: Rekonstrukcja zestawów uzbrojenia: 1 – model „pełnozbrojny” (Nicklasson 2002, Fig. 5). 2 – model „standartowy” (wg przedstawień z kotła z Gundestrup) (Adler 2002, Abb. 10).

Die Kombinationen; nicht immer wurden sich in den Gräbern alle Schildbestandteile befunden. Dasher ist nur in den 16% von allen Fällen passiert. Eine ausführlichere Kombination bildet die Schildbuckel – Fessel (30%). Meiner Meinung nach gehören ursprünglich zu dieser Kombination auch die Randbeschläge – das kann mit der Brüchigkeit der Beschläge durch die Feuer zusammenhängen. Unter dem Funde haben sich sehr oft nur die einzelnen Gegenstände – Schildbuckel (28%) und Fessel (16%) befunden, deswegen kann man auch über einfache Schilde nur mit einem Metall-Beschlag denken. Die einfachen konischen Schildbuckel kommen in der Kombination nur mit Fessel der ersten Gruppe (Typus E, F2, F3, G und I) vor. Die späteren Typen mit Dorn treten auch mit der ersten Gruppe (aber mit Typen F1, F3 und G) auf. Eine separate Kombination bilden die Buckel mit konischem Dach und Stachel zusammen mit Schildfessel der zweiten Gruppe (Typus P und V1).

Das Kampfmesser; Die Frage, ob Messer als Waffe anzusehen sind, ist weitgehend ungeklärt – mehrere Autoren probieren sie zu lösen. Die Funde aus dem Gebiet Przeworsk-Kultur haben K. Godłowski (1981) und J. Lewczuk (2002) analysiert. Sie erarbeiteten eine Definition für

Kampfmesser, die auf der mengenmäßigen Verteilung der Klingelängen aller von ihm erfassten Objekte beruht. Aufgrund dieser Tatsache normierten sie, dass die Klingelänge größer als 20 cm sein muss. Im Gegenteil sehen T. Weski (1982, 36) und W. Adler (1993, 25-30ff) als Kampfmesser nur die Exemplare, deren Klingelänge zwischen 18 und 30 cm aufweist. Meiner Meinung nach ist die Metrischangabe nicht der einzige Anzeiger, sondern man muss auch die Grab-Situation und -Inventar beobachten. Das Kampfmesser konnte nicht als eine primäre Waffe dienen.

Aus dem Gebiet südwestlicher Slowakei stammen bisher 10 Stücke, die als Kampfmesser klassifiziert sein können. Ihre Klingelänge schwankt zwischen 20 und 28 cm und Klingebreite zwischen 2–3,5 cm. Der Querschnitt entspricht der dreieckigen Form von einschneidigen Schwertern. Die Klinge aus dem Grab 179 (Abrahám – Kolník 1980, Taf. LI:179h) wurde mit einer massiven Bluttrille ausgefüllt. Das Exemplar aus dem Grab 196 (Abrahám – Kolník 1980, Taf. LVI.196c) habe ich als einen Dolch festgestellt – die morphologisch am nächsten gefundenen germanischen Messer stammt aus Oderberg/D, Grab 15 (Seyer 1982, Pl. 18:2). Die Kampfmesser sind besonders aus dem Gebiet der Przeworsk-Kultur und sie sind mit der vorrömischen Zeit zu verbinden (Lewczuk 2002, 127). In anderen Regionen des Barbarikums sind die Messerfunde selten. Die ältesten Exemplare (Stufe B1b) aus der südwestlichen Slowakei sind aus dem Grab 67 (Abrahám – Kolník 1980, Taf. XXIII.67c), aus dem Gräber 10, 14 von Kostolna pri Dunaji (Kolník 1980, Taf. LXXXII.10p, Taf. LXXXIV.14i) und aus den Gräbern 15 und 67 von Sládkovičovo (Kolník 1980, Taf. CXXXII.15b, Taf. CLVIII.67b) bekannt. Aus der 2. Hälfte des 1.Jh datiert man aufgrund des Grabsinventar das Grab 179 von Abrahám, und Grab 58 (Kolník 1980, Taf. Taf. CLI.58c) von Sládkovičovo.

Der Panzer repräsentiert ein kompliziertes Element von der Ausrüstung, das den grösseren Körperteil als der Schild deckt. In archäologischen Quellen kann man nur die anorganischen Versionen erfassen, deshalb muss man in weiterem Studium auch andere Quellen benutzen (Bildnisse, schriftliche Quellen). In der beobachteten Region sind zwei Stücke von Metall-Panzer – *lorica squamata* vorgekommen. Beide wurden in germanischen Siedlungen gefunden. Im ersten Fall handelt es sich um Bruchstücke von Schuppenpanzer, die aus dem Inventar eines Grubenhauses von Cífer-Pác stammen (Tejral 1994, Abb. 5:4-7). Sechs Bronzesschuppen aus einem Panzer befanden sich auch in der germanischen Hütte von Biely Kostol (Tejral 1994, Abb. 5:2-3). Beide Funde sind wahrscheinlich römischer Ursprung und datieren sich aus der Übergangsphase B2/C1 (Tejral 1994, 39).

Die Sporen können nicht als eine Waffe bezeichnet werden. Man kann sagen, dass sie nur den Bestandteil der kriegerischen Ausrüstung gebildet haben. Deswegen habe ich sie in Analyse der germanischen Bewaffnung aus der südwestlichen Slowakei eingereicht. Im beobachteten Gebiet kommen zwei Hauptgruppen von Sporen vor, die typische für die altrömische Kaiserzeit waren: die Stuhlsporen und die Knopfsporen. Eine umfangreiche Analyse haben J. Peška und J. Tejral in ihrer Arbeit über das „Königsgrab“ aus Mušov (2002) gebracht. Deshalb stellt diesem Artikelteil nur ein kurzer Forschungsstandüberblick zu dieser Thematik dar.

Die Stuhlsporen wurden schon am Anfang der frühen Kaiserzeit entwickelt (Jahn 1921, 18ff). Aus dem beobachteten Gebiet stammen 20 Stücke, die mehrere Gruppen repräsentieren. Den Typ der zweinietigen Stuhlsporen mit einem auf der Stuhlplatte aufgesetzten Stachel der Gruppe I nach N. Bantelmann (1971) repräsentieren drei Exemplare aus Kostolná pri Dunaji, aus den Gräbern 25 (Kolník 1980, Taf. XCIII.25), 31 (Kolník 1980, Taf. XCVI.31) und 37 (Kolník 1980, Taf. CII.37) und sieben aus Sládkovičovo aus den Gräbern 51 (Kolník 1980, Taf. CXLIX.51), 70 (Kolník 1980, Taf. CLVII.70) und 86 (Kolník 1980, Taf. CLXIII.86). Die Gruppe II umfasst die zweinietigen Stuhlsporen mit einem abgesetztem Stachel und einem Wulst an der Stachelbasis. Aus dem beobachteten Gebiet sind nur zwei solche Stücke bekannt – Sládkovičovo, Grab 86 und Kostolná pri Dunaji, Grab 26 (Kolník 1980, Taf. XCIV.26). Zu letzter Gruppe III (zweinietige Sporen) kann man drei Exemplare einordnen – eine aus Kostolná pri Dunaji, Grab 58 (Kolník 1980, Taf. CXIII.58) und zwei aus Grab 35 von Sládkovičovo (Kolník 1980, Taf. CXLII.35). Die Sporen von den ersten drei Gruppen gehören zum sog. zweinietigen Sporen, die man aufgrund des Grabsinventar aus der ersten Hälfte des 1. Jh. datieren kann. Die territorial am nächsten gefundenen zweinietigen Sporen stammen aus Mähren (Mikulov – Peškár 1978, Taf. 9:3) und Niederösterreich (Bernhardstahl – Adler 1990, Abb. 17).

Die Gruppe IV umfasst die viernietigen Stuhlsporen mit bronzener Stuhlplatte und eisernem Stachel, die im norddanubischen Fundmaterial durch die an den Anfang des 2. Jh. datierten vier Exemplare nicht nur aus dem Grab 58 von Sládkovičovo (Kolník 1980, Taf. CLI.58), sondern auch aus dem zerstörten Kriegergrab von Mikulov und aus dem Grabe von Rothenseehof (Windl 1990) repräsentiert werden. Die auffällige Fundkonzentration von diesen Sporen ist vornehmlich im nordelbgermanischen Bereich an der unteren Elbe, in Jütland, in Südschweden und im Bereich der Wielbark-Kultur zu verzeichnen (v. Müller 1957, 31; Peška, Tejral 2002, 143).

Die Knopfsporen waren typisch für die ganze römische Kaiserzeit. Wegen ihres östlichen Hauptverbreitungsgebiets werden sie als „ostgermanisch“ betrachtet. Ihr Auftreten westlich der Oder oder im mittleren Donaauraum wird als Niederschlag der aus der Przeworsk- bzw. Wielbark-Kultur stammenden Einflüsse angesehen (von Müller 1957, 53; Peška, Tejral 2002, 159).

Die im Bereich der südwestlichen Slowakei befindliche Knopfsporen entsprechen zwei Typen nach der Gliederung vom J. Ginalski (1991) – C und E (beide sind durch eine Variante vertreten). Zusammen kommen nur vier Stücke vor – zum Typ C nach Ginalski zählt man die Funde aus dem Grab 209 von Abrahám (Kolník 1980, Taf. LIX. 209) und Grab 14 von Kostolná pri Dunaji (Kolník 1980, Taf. LXXXIV.14). Die Knopfsporen des Typ E2 wurden im Grab 215 von Abrahám (Kolník 1980, Taf. LXI.215) befunden. Aus Niederösterreich (Baumgarten an der March – Pollak 1980) stammen auch die Variante mit kurzem Stachel (sog. Typ E1 nach Ginalski). Alle Funde sind aus der Stufe B1 zu datieren.

Die Analyse der eine Ausrüstung enthaltenden Fundstätten

Wenn wir die germanische Bewaffnung in vollem Umfang wahrnehmen wollen, so ist es wichtig auch die Funde zu analysieren, in denen sich die Bewaffnung befand. Nicht alle Funde sind aber imstande, ausführliche und genaue Informationen zu gewährleisten. Deswegen müssen Kriterien festgesetzt werden, aufgrund deren sie beurteilt werden können³.

Als relevant können nur sog. „geschlossene“ Funde betrachtet werden. Aus diesem Grunde habe ich aus der Materialbasis die Funde ausgeschlossen, die aus den Siedlungen stammen, und vereinzelt Funde, die bei der Oberflächenbesichtigung oder in Museums-Depositen gefunden wurden. Der Definition der „Geschlossenheit“ entsprechen als einzelne die Brandgräbe.

Ein anderes, nicht weniger wichtiges Kriterium ist das „Vollständigkeitskriterium“, d.h. ob alle ins Grab gegebenen anorganischen Gegenstände bis zur heutigen Zeit aufbewahrt wurden. Bei der Beurteilung dieser Definition entstehen eine Menge von neuen Problemen und Schwierigkeiten. Das Ziel dieses Beitrags ist es nicht, sich mit dieser Frage ausführlicher zu befassen; aus diesem Grund führe ich an dieser Stelle nur kurz die Grabarten auf, die auf dem beobachteten Gebiet das Kriterium einer „geschlossenen“ Ganzheit nicht erfüllen.

³ Diese Methode hat auch Dr. Adler bei der Bearbeitung der Funde aus Niederelbegebiet benutzt.

Die Gräber ohne sterbliche Überreste, sog. Kenotaph (Kolník 1980), können ausgeschlossen werden, (Abrahám, Gräber 187 – Kolník 1980, Taf. LIV:187, 204 – Kolník 1980, Taf. LVIII:204; Kostolná pri Dunaji, Grab 48 – Kolník 1980, Taf. CIX.48), desweiteren stark beschädigte oder vernichtete Grubengräber (Abrahám, Grab 203 – Kolník 1980, Taf. LVI:203) und die Brandgräber (Abrahám, Kostolná pri Dunaji und Sládkovičovo). Die Grubengräber (Abrahám, Gräber 109 – Kolník 1980, Taf. XXXVII.109 und Grab 164 – Kolník 1980, Taf. XLVII:164; Kostolná pri Dunaji 3 – Kolník 1980, Taf. LXXV.3 und Grab 62 – Kolník 1980, Taf. CXII.62) und beschädigte Brandgräber können bei der Analyse der Kämpferausstattung nur zur Verifikation der Ergebnisse verwendet werden.

Zur Analyse des Gebietes südwestlicher Slowakei stehen so „nur“ 53 „geschlossene und vollständige“ Funde zur Verfügung. Die übrigen 16 beschädigten Gräber können sekundär betrachtet werden. In den insgesamt 69 Funde sind 5 verschiedene Bewaffnungsgruppen nachgewiesen worden: Schwert-Lanze/Speer-Schild, Lanze-Schild, Schwert-Schild, Lanze/Speer allein und Schild allein. Aufgrund der Analyse des Grabsinventars können die Funde in drei Kategorien geteilt werden: arme Gräber, Standardgräber, reiche Gräber.

Das Grundkriterium bei der Klassifizierung stellen die drei häufigst vertretenen Bewaffnungsarten dar: Schwert, Lanze/Speer und Schild. Die übrige Waffe (das Kampfmesser) halte ich für semantisch sekundäre Ausrüstung, und deswegen habe ich sie der anderen Kombinationen zugeordnet. Dergleichen wurden auch die Gräber, in denen zwei Exemplare der Lanze/des Speeres vorkommen⁴, den Grundkombinationen angegliedert. Bei der Beurteilung habe ich die Lanzen in drei Gruppen aufgegliedert. Die Sporen habe ich als einen Bestandteil der Kämpferausrüstung, und nicht als Kriterium betrachtet.

Gruppe A (Schwert + Lanze/Speer + Schild) ist in vollständigen Funde 16-mal (28%) vertreten (Tab. 1); In der Bewaffnung befanden sich beide Schwertarten – ein- und auch zweischneidige Schwerter. In den meisten Fällen wird nur das Schwert ohne Bestandteile (die Schwertscheide, der Schwertgürtel) nachgewiesen. Das kann mit der Brüchigkeit der Scheiden- oder Schwertbeschläge zusammenhängen. Andere kleine Metallgegenstände sind durch Feuer oder die Wirkung der Bodenbedingungen vernichtet worden. Die Überreste der Schwertscheide aus dem organischen Material wurden auf dem Gebiet der südwestlichen Slowakei und auch des Mitteldonau-Gebietes nicht gefunden.

⁴ Das passiert in 15% von alle Fundeplätze, woher die Lanze/Speer kommt.

Der Schild befand sich nicht in einem durch den Ackerbau beschädigten Grab (Tab. 1). Es ist zu vermuten, dass auch der Schild ohne Metallbestandteile den Ausrüstungsbestandteil in allen Fällen bilden konnte, insofern die Kombination Schwert-Lanze/Speer nicht einmal in anderen Teilen der Germanenwelt vorkam⁵.

Die Lanzen-/Speerspitzen waren in allen Varianten vertreten. Am häufigsten waren die Spitzen mit einem breiten Blatt. Das paarige Vorkommen von Spitzen habe ich in 44% der Fälle, vor allem Lanze-Speer mit der breiten Spitze, bzw. mit der Spitze mittleren Ausmaßes, bemerkt. Die Spitzen mit einem langen und schmalen Blatt kamen meistens einzeln vor.

In einem Fall sind die Fundstätten mit einer anderen Bewaffnungsart nachgefüllt – im Grab 14 aus Kostolná pri Dunaji befand sich ein Kampfmesser. In der Kombination mit der Lanze (mit einer langen und schmalen Spitze) und einem einschneidigen Schwert konnte es nur als eine tertiäre Waffe dienen.

Die Sporen habe ich in 44% der Fälle, überwiegend zu einem Exemplar, registriert. Bis auf einen Fall (Kostolná pri Dunaji, Grab 37) befanden sie sich in der Kombination mit dem einschneidigen Schwert! Das bestätigt die Vermutungen von W. Adler und auch von T. Weski: „die Länge und Form des Schwertes hängen nicht mit dem Vorkommen der Sporen zusammen“. Aufgrund dessen kann auf dem beobachteten Gebiet nur ein zweischneidiges Schwert nicht für eine Reiterwaffe bestimmt werden⁶.

Die schriftlichen Nachrichten beschreiben die Kombination Schwert-Lanze/Speer-Schild und Sporen als typisch für den Reiter (Tacitus, *Germania*, XVIII). Am Rande kann auch die Nachricht vom Xenophon (XII 12) über die Benutzung des Paares Lanze/Speer erwähnt werden.

Die Gruppe B (Lanze/Speer + Schild) ist in vollständigen Funden mit 6% vertreten (Tab. 2). Der Schild war in der Kombination nur mit den Lanzen mit der langen und schmalen oder mit der breiten Spitze. Der Speer kam in den Gräbern nicht vor. In einem Fall befand sich im Grab eine Spitze römischer Form. In Kostolná pri Dunaji, im Grab 10, war neben der Lanze mit der langen und schmalen Spitze auch eine andere, sekundäre Waffe – das Kampfmesser.

Tacitus (*Germania*, VI) beschreibt diese Ausrüstungskombination als charakteristisch für Germanen. Ähnlich ist in Grabstätten in anderen germanischen Regionen die prozentuelle Vertretung von Lanze/

⁵ Przeworsk-Kultur – Weski 1982, 191; Niederelbegebiet – Adler 1993, 141.

⁶ diese These behaupteten in ihren Arbeit M. Jahn (1916) und J. Kostrzewski (1919).

Lokalität	Grab	M	K-1	K-2	K-3	O	S	Sporn	Anm.	C	G
Abrahám	205	x			x		x		besch.	B1	
Cífer		x		x			x		besch.	A3/B1	
Kostolná pri Dunaji	2	x		x		x	x			B2/C1	II
Kostolná pri Dunaji	9	x			x		x			B1	III
Kostolná pri Dunaji	14	x	x				x	Messer	x	B1	III
Kostolná pri Dunaji	21	x	x				x			B1	III
Kostolná pri Dunaji	23	x	x				x			B1	III
Kostolná pri Dunaji	24	x			x	x	x		x	B1	III
Kostolná pri Dunaji	25	x	x			x	x		x	B1	III
Kostolná pri Dunaji	26	x	x				x			B1	III
Kostolná pri Dunaji	31	x			x		x		x	B1	III
Kostolná pri Dunaji	32	x	x				x			B1	III
Kostolná pri Dunaji	37	x		x			x		x	B1	III
Kostolná pri Dunaji	39	x		x			x			B1	III
Kostolná pri Dunaji	62	x		x			x		besch.	B1	
Malacky		x		x	x		x			B1	I
Sládkovičovo	13	x		x	x		x			B2	II
Sládkovičovo	35	x			x	x	x		2x	B1	III
Sládkovičovo	51	x		x	x		x		2x	B1	II
Sládkovičovo	65	x		x					besch.	B1	

Tab. 1: Gruppe A (Legende: M – Schwert; K-1 – Lanzenspitze mit lang-schmalem Blatt; K-2 – Lanzenspitze mit breitem Blatt; K-3 – Lanzenspitze mit mittelbreitem Blatt; O – Speer; S – Schild; Anm. – vollständige/beschädigte Grab; C – Chronologie; G – Kategorie)

Speer und Schild enthaltenden Gräbern höher (Adler 1993, 142–143; Weski 1982, 190). Ich erkläre dies mit der schlechteren Aufbewahrung, bzw. der verbreiteten Benutzung der Schilder ohne Metallbestandteile. Es bestätigt auch die Gruppe D (die Lanze/der Speer) und ihr häufiges Vorkommen in den Fundstätten.

Lokalität	Grab	M	K-1	K-2	K-3	O	S	Sporn	Anm.	C	G
Kostolná pri Dunaji	3		x				x		besch.	B1	
Kostolná pri Dunaji	10		x				x	Messer		B1	III
Kostolná pri Dunaji	36		x				x			B1	III
Kostolná pri Dunaji	53						x	hasta		B1	III
Kostolná pri Dunaji	57			2x			x			B1	II

Tab. 2: Gruppe B

Die Gruppe C (Schild) ist in den Fundstätten 5-mal vertreten, davon kann aber nur ein Grab für „geschlossen und vollständig“ gehalten werden (Tab. 3). Neben dem Schild kam darin keine andere Ausrüstungsart vor. Angesichts der Tatsache, dass der Schild nicht primär für einen Angriff dienen konnte⁷, setze ich im ursprünglichen Grabinventar Waffen aus organischem Material (z.B. hölzerne Lanzen mit der

⁷ Nur in vereinzelte Fälle.

verschärften oder beinernen Spitze) voraus. Die übrigen Grabstätten waren beschädigt und enthielten ursprünglich auch eine andere Ausrüstung. Sporen mit einzelnen Schildern kamen nicht vor.

Lokalität	Grab	M	K-1	K-2	K-3	O	S	Sporn	Anm.	C	G
Devínska nová Ves	1						x			B1	I
Kostolná pri Dunaji	44						x		besch.	B1	
Kostolná pri Dunaji	47A						x		besch.	B2/C1	
Nitriansky Hrádok							x		besch.		
Vlčkovce							x		besch.	B1	

Tab. 3: Gruppe C

Die Gruppe D (Lanze/Speer) tritt am häufigsten (53%) auf, und vor allem einzeln in vollständigen Funde (Tab. 4). Nur in vereinzelt Fällen kamen die Spitzen im Paar vor (5%). Am meisten war die Lanzen spitze mit der breiten Schneide vertreten. Hingegen, die Speerspitze kam in den Grabstätten nicht vor.

Sekundäre Bewaffnung stellten Kampfmesser (11%) und Pfeilspitzen (nur in einem Fall) dar. Die Messer befanden sich in der Kombination ausschließlich mit den Spitzen mit der langen und schmalen Klinge. Die Sporen wurden in zwei Gräben nachgewiesen (beide unbeschädigt). Aus dem Grab 1 in Kostolná pri Dunaji stammt die Spitze einer Fernwaffe der römischen Provenienz. Die Spitze hatte wahrscheinlich nur eine symbolische Funktion, da aufgrund der sterblichen Überreste die im Grab liegende Einzelperson als ein Kind identifizieren werden kann (Kolník 1980, 95).

Es ist zu vermuten, dass bei den beschädigten Gräbern auch mit dem ursprünglichen Vorkommen des Schildes zu rechnen ist. Auf diese Tatsache weist einerseits die kleine Anzahl der die Bewaffnung der Gruppe B (Schild + Lanze) enthaltenden Gräber hin, die den schriftlichen Nachrichten zufolge für Germanen charakteristisch ist (*Germania*, VI), andererseits die Parallelen aus den anderen Gebieten des Barbarikum⁸.

Die Gruppe E (Schwert + Schild) ist in den Grabstätten 4-mal vertreten (Tab. 5). Das Grab 215 in Abrahám halte ich für beschädigt. In drei Fällen kam das Schwert nur fragmentarisch vor, in den zwei übrigen ein zweischneidiges Schwert.

Bei der Definierung des Waffenvorkommens in den Gräbern und ihrer Kombinationen entsteht das Problem der beschränkten Anzahl von vollständigen Fundstätten. Nach der weiteren Analyse können sie

⁸ Grösse Anzahl von Waffengräber mit Lanzen- und Speerspitzen zusammen mit den Schildresten im Niederelbegebiet – Adler 1993, Abb. 50; und in anderen Gebieten Deutschland – Weski 1982, 190.

Lokalität	Grab	M	K-1	K-2	K-3	O	S	Sporn	Anm.	C	G
Abrahám	67		x				Messer			B1	I
Abrahám	91			x						B1	I
Abrahám	93			x						B1	II
Abrahám	170				x					B1	II
Abrahám	179		x				Messer			B2	II
Abrahám	181			x	x					B1	I
Abrahám	197				x					B1	II
Abrahám	200		x							B1	I
Abrahám	206				x					B1	I
Abrahám	209			x				x		B1	II
Abrahám	213				x					B1	I
Bešeňovo	69			2x						B2/C1	I
Bešeňovo	85			x						B2/C1	I
Kostolná pri Dunaji	B			x						B1	II
Kostolná pri Dunaji	1						pilum			B1	III
Kostolná pri Dunaji	27				x					B1	II
Kostolná pri Dunaji	33			x						B1	III
Kostolná pri Dunaji	42		x							B1	III
Sládkovičovo	8		x							B1	I
Sládkovičovo	9			x						B1	II
Sládkovičovo	15		x				Messer			B1	III
Sládkovičovo	20			x						B1	III
Sládkovičovo	33			x						B1	I
Sládkovičovo	43			x						B1	III
Sládkovičovo	58		x				Boge, Messer			B2	III
Sládkovičovo	70		x					4x		B1	III
Sládkovičovo	80				x					B1	III
Sládkovičovo	81				x					B1	II
Sládkovičovo	83		x							B1	I

Tab. 4: Gruppe D

Lokalität	Grab	M	K-1	K-2	K-3	O	S	Sporn	Anm.	C	G
Abrahám	131	x					x			B2/C1	III
Abrahám	215	x						2x	besch.	B1	
Kostolná pri Dunaji	12	x					x			B1	III
Láb	ŽH	x					x			B1	III

Tab. 5: Gruppe E

zwar zum Teil mit beschädigten Gräbern nachgefüllt werden, aber das Ergebnis in diesem Fall entspricht nur teilweise der Tatsache. Deswegen halte ich es für notwendig, eine Analyse der übrigen Grabausstattung durchzuführen, die bei der Beantwortung von einigen weiteren Fragen helfen könnte.

Die Grabausstattung der Einzelperson bildete neben den Waffen auch die Tracht, hygienische Zubehör, Messer mit flachen Klingen, Funeralkeramik. In einigen Fällen wurde die Ausstattung um Luxusge-

genstände wie importierte Waren, Schmuck, Trinkhörner u. ä. ergänzt. Alle Gegenstände waren zusammen mit den sterblichen Überresten des Begrabenen in einer Urne aufbewahrt. Deswegen stellte das Vorkommen der aufgeführten Gegenstände ein Grundkriterium bei der Bewertung der Qualitätsausstattung der einzelnen Gräber dar.

Aufgrund der Analyse der „geschlossenen und vollständigen“ Fundstätten detachierte ich diese in sich quantitativ und qualitativ unterscheidende Kategorien:

Kategorie I.; arme Gräber, derer Ausstattung meistens nur eine Tonurne, in einigen Fällen die Instrumente zum Tagesbedarf (ein Eisenmesser mit flacher Klinge, ein Messer mit Bogenklinge, eine Schere), bzw. Keramik bildete.

Kategorie II.; die Gräber mit der Standardausstattung, die neben der Ausrüstung und den Instrumenten auch Schmuck (Ziernadel) und Trachtbestandteile (Fibeln, Schnallen, Gürtelbeschläge) enthielten. Vereinzelt kam im Grab auch ein importierter Gegenstand vor. In einem Fall wurde als Urne ein Bronzegefäß benutzt (Kostolná pri Dunaji, Grab 27).

Kategorie III.; reiche Gräber, in denen die Ausstattung auch um eine importierte Ware (Bronzegefäße, Bronzesätze zum Trinken, Provinzkeramik, Glasgefäße, Trinkhörner mit Bronzebeschlag). In einem Fall waren die Grabausstattung und die sterblichen Überreste in eine Bronzeurne gelegt (Kostolná pri Dunaji, Grab 37).

Zum Schluss kann man zusammenfassen, dass in den reichsten Gräbern vor allem die Ausrüstung der Gruppe A (das Schwert + die Lanze/der Speer + der Schild) vorkam. Nur in einem Drittel der Gräber kam kein Schwert vor. Die meisten Sporen aus den geschlossenen und vollständigen Gräbern wurden gerade in dieser Grabkategorie gefunden. Die Ausrüstung der Gruppe E (das Schwert – der Schild) befand sich nur in „reicheren“ Gräbern.

In den Gräbern mit der Standardausstattung kam nur solche Ausrüstung vor, die entweder aus der Lanze/dem Speer allein (Gruppe D), oder aus der Lanze/dem Speer und dem Schild (Gruppe B) bestand.

In den armen Gräbern kamen die meisten Ausrüstungsgruppen, mit Ausnahme von der Gruppe B (die Lanze/der Speer – der Schild) und der Gruppe E (das Schwert + der Schild) vor. In diesen Fällen ist die soziale Stellung der Einzelpersonen, die in den Gräbern mit dem Schwert + der Lanze/dem Speer + dem Schild (Gruppe A) begraben wurden, fraglich. Trotz der Tatsache, dass sich in ihnen „reichere“ zweischneidige Schwerter und Schilder mit Metallbestandteilen befanden, ist die übrige Grabausstattung arm.

Spezifische Probleme

In den reichen Gräber gliederte ich auch die Gräber ein, deren Ausstattung der Kategorie II entsprach, aber es befand sich dort auch ein Schwert (z.B. Kostolná pri Dunaji, Gräber 9 und 32). In diesem Fall betrachtete ich dies als ein Indiz der „Wohlhabenheit“. Ich stützte mich vor allem auf sein seltenes Vorkommen in den Gräbern und an die schriftlichen Nachrichten an, die seinen „hohen Wert“ (Tacitus, *Germania*, VI; Prokopios, *Bellum Gothicum*, II 25) und die symbolische Bedeutung bestätigten (Gebühr 1980, 72; Weski 1982, 188).

Ein spezifisches Problem bei der Analyse der Grabausstattung stellte die Ausrüstung der Gruppe D in den beschädigten Fundstätten dar (Tab. 6). Es ist nämlich unmöglich festzustellen, ob sich die Spitzen in den Gräbern allein oder zusammen mit anderen Ausrüstungsarten befanden. Bei der folgenden Analyse muss man mit einer gewissen Ungenauigkeit rechnen, da die beschädigten Gräber kein Teil des übrigen Inventars enthielten. Als ein Grundkriterium bei der Analyse betrachtete ich die Grabausstattung. Bei den reichen und beschädigten Gräbern, die die Ausrüstung der Gruppe D enthielten, kann man auch die Existenz einer anderen Waffe in der ursprünglichen Ausstattung voraussetzen. Aufgrund der Analogien aus anderen Gebieten⁹, aufgrund des seltenen Vorkommens des Schwertes in Grabstätten auf dem beobachteten Gebiet und der Beschränkung der Kombination B auf nur „reichere“ Gräber nehme ich an, dass die Lanze/der Speer in diesem Fall mindestens um ein Schild ergänzt werden musste. Der Schild musste keine Metallbestandteile enthalten, oder sie waren abgenutzt. Deshalb kann man einzelne Spitzen der Lanze/des Speeres aus den beschädigten Gräbern zur Ausrüstung der Gruppe B zuordnen. In den armen Gräbern hingegen kann die Ausrüstung der Gruppe D vorausgesetzt werden.

Lokalität	Grab	WK	Kategorie
Abrahám	46	D	I
Abrahám	77	D	I
Sládkovičovo	38	D	II
Abrahám	109	D	III
Abrahám	164	D	III
Kostolná pri Dunaji	56	D	III

Tab. 6: beschädigte Funde mit Waffenkombination D

Angeichts der Tatsache, dass der Schild allein nicht primär zum Angriff dienen konnte, setzte ich in dem ursprünglichen, die Kombination C enthaltenden Grabinventar andere organische Waffen voraus.

⁹ Adler 1993, Abb. 53, 54, 55; grössere Anzahl von Gräber mit der Waffenkombination B gegenüber A.

Es kamen die Lanzen/ Speere (ein Stück, bzw. ein Satz) mit der hölzernen, mit Feuer verfestigten, oder der knöchernen Spitze in Betracht. So könnte man die Ausrüstung der Gruppe C der Gruppe B zuordnen.

Im Falle der Bewaffnung, die nur die Lanzen-/Speerspitze allein enthält, konnte man zu der ähnlichen Schlussfolgerung nur nach längerer Erwägung kommen. In den „unbeschädigten“ Grabstätten war die Situation etwas komplizierter, und deshalb mussten bei der Lösung dieser Frage auch die schriftlichen Quellen helfen. Tacitus führt an mehreren Stellen als eine Grundgrundbewaffnungskombination *framea* und *scutum* auf. Ausgehend aus der typologischen Analyse kann man in diesem Fall den Begriff *framea* als die Lanzen mit Spitzen mittleren Ausmaßes ansehen (Kaczanowski typ 3, 5, 9, 12, 17, 18; Ilkjær typ 3). Sie stellten eine universale Hieb- und Stichwaffe dar, die unter gewissen Umständen auch zu einer Fernbenutzung geeignet war. Die Spitzen mit dem langen und schmalen Blatt sind in der Ausrüstung der Gruppe B (Lanze/Speer + Schild) mit mehr als 50% vertreten (Tab. 2). Auch ihr primärer Zweck (das Stechen) weist darauf hin, dass der Kämpfer sich mit dem Schild wehren konnte. Es lässt sich so die Existenz des Schildes (ohne Metallbeschlage) in den ursprünglichen diese Spitzenart enthaltenden Grabausstattungen voraussetzen. Anders ist es im Falle der Spitzen mit dem breiten Blatt. Bei ihrer Verwendung (die Handhabung mit beiden Händen) wäre der Schild eher zur Last gewesen. Andere Analysen ihrer Verwendung führten bis zur Spekulation. Deswegen bin ich der Meinung, dass die Frage des Vorkommens eines Schildes zusammen mit breiten Spitzen offen bleibt. Aufgrund der oben aufgeführten Analyse kann man folgendes behaupten: auch in mehreren unbeschädigten Gräbern kann man die Ausrüstung der Gruppe D (die Spitze der Lanze/des Speeres allein) mit der Gruppe B (die Spitze der Lanze/des Speeres + der Schild) gleichstellen.

Die Existenz der Lanzen/der Speere mit den organischen Spitzen in der ursprünglichen Ausstattung ist nicht einmal bei den die Kombination das Schwert + der Schild (Gruppe E) enthaltenden Grabstätten ausgeschlossen. Diese Tatsache beweist ihre kleine Anzahl, im Vergleich mit den übrigen Gräbern mit den Schwertern (Gruppe A), ebenso ihre reiche Ausstattung und auch zahlreiche schriftliche Nachrichten. Deswegen ist es zu vermuten, dass man die Ausrüstung der Gruppe E (Schwert + Schild) mit der Gruppe A (Schwert + Schild + Lanze/Speer) gleichstellen kann.

Anders wie im Falle der Bewaffnung muss man bei den Sporen vorgehen. Sie kamen insgesamt 14-mal in 9 „geschlossenen und vollständigen“ Funden vor. Meistens befanden sich im Inventar einzelne Stücke, bzw. Paare. In einem Grab erschienen sogar zwei Paare der Sporen.

Das Vorkommen der Sporen in der Grabausstattung ermöglicht es vorauszusetzen, dass die begrabene Einzelperson ein Reiter war. Dabei entstehen aber mehrere Fragen: kleine Anzahl, der die Sporen enthaltenen Gräber (nur 18%); symbolische Bedeutung der Sporen; große Anzahl von Exemplaren im Grab. Die meisten Sporen befanden sich in den Gräbern der III. Kategorie (mit reicher Ausstattung), und nur in zwei Fällen der II. Kategorie (mit der Standardausstattung), bis auf eine Ausnahme (Sládkovičovo, Grab 70) zusammen mit der Ausrüstung der Gruppe A. Die große Anzahl von Sporen (Grab 70, Sládkovičovo) hatte wahrscheinlich die Funktion die begrabene Einzelperson nicht als Reiter, sondern als einen wohlhabenden Mann zu repräsentieren. Aufgrund des Besagten ist es zu vermuten, dass man die Sporen nicht für das einzige Kennzeichen eines Reiters halten kann.

Nach der komplette Analyse der Grabausstattungen lässt sich so für die Krieger nur drei Kombinationen voraussetzen: „vollständige“ (Schwert + Schild + Lanze/Speer), „standartvollständige“ (Lanze/Speer + Schild) und „unvollständige“ (Lanze/Speer) Bewaffnung. Die beiden letztgenannten Kombinationen traten vornehmlich in der ältere römische Kaiserzeit auf.

Vollständige Bewaffnung (Abb. 4.1); beide Schwerttypen – einschneidige sowie zweischneidige – haben als die sekundäre Waffe gedient. Die Hauptwaffe repräsentiert die Lanze – alle Formen. Ihren paarweise Vorkommen lässt durchblicken, dass eine Lanze (vor alle mittelbreite *Typus*) wie eine Fernwaffe gedient haben muss. Der Speer wurde auch in Kombination mit Schwert belegt. Die vollständige Bewaffnung wurde manchmal mit weitere Waffen (z.B. Kampfmesser, Beil oder mit mehreren leichten Speere (Xenophon, XII 12; Arrian Tak., 36–45) komplettiert. Diese Bewaffnungskombination konnten nur die wohlhabende Krieger besorgen, was in der Vergesellschaftung der archäologischen Funde (80% gehören zum III. Kategorie) festzustellen ist.

Standartvollständige Bewaffnung (Abb. 4.2); Lanze mit langen und schmale Spitze wurden in mehrere Fälle auch mit sekundären Waffe – Kampfmesser komplettiert¹⁰. Ebenfalls wie bei der vollständige Bewaffnung könnte der Krieger mit mehrere „organischen“ Speere ausstatten worden, die in der heutigen Zeit nicht zu belegen sind. Die andere Grabausstattung repräsentiert alle drei Kategorien, aber markant sind die reiche Gräber.

Unvollständige Bewaffnung; Vorkommen nur in 10 „abgeschlossene und vollständige“ Funde, die alle drei Ausstattungskategorien umfassen. Aufgrund oben bemerkter Kriterien habe ich die Lanze mit

¹⁰ 40% von alle Funde.

breitem Spitze zur diesem Bewaffnungstyp zugeordnet. Es lässt sich nämlich auch den Gebrauch von mehreren leichten Speere mit organischen Spitzen voraussetzen.

Die Identifizierung der Ausrüstung, als charakteristisch nur für die Reiterei, ist aufgrund der Materialbasis nicht möglich. Die germanische Reiter verwendete den schriftlichen Nachrichten zufolge eine „vollständige“ (Tacitus, *Germania*, XVIII), sowie auch „standardvollständige“ Ausrüstung (Tacitus, *Germania*, VI). Die Sporen können zwar bei der Identifizierung des Reiters helfen, aber die Grabstätten, die sie nicht enthalten, bleiben übersehen. Aus diesem Grund halte ich diese Frage für zunächst offen.

Das nächste Problem bei der Analyse der Bewaffnung stellt die Bedeutung und der Wert des Schwertes dar. Beide konnten das Vorkommen in den Funden beeinflussen. Seinen großen Wert (7 *solidus* für Schwert zusammen mit Scheide, gegenüber 2 *solidus* für Lanze mit Schild)¹¹, symbolische¹² und mytologische¹³ Bedeutung konnten nämlich der Grund für eine Beerbung innerhalb des Stammes sein. Vergleichsweise bietet sich die selbe Analogie für das Mittelalter, wo die „siegreichen“ Schwerter vererbt wurden. So stelle ich eine Frage, ob die Verschiedenen in den reichen Gräber mit der „standartvolständigen“ Bewaffnungskombination auch einen Schwert nicht im Besitz gehabt haben können?

Schlussfolgerung

Wie aus obigen Informationen folgt, stammen auf dem Gebiet südwestlicher Slowakei die Funde der Waffenelemente aus der älteren römischen Kaiserzeit grundsätzlich aus drei Gräberfelder, und zwar aus Abrahám, Kostolná pri Dunaji und Sládkovičovo. Die anderen Fundplätze haben nur eine „marginale“ Bedeutung. Die ältesten Funde lassen sich in der Stufe A3/B1 zurückführen. Das sind die Elemente der Ausrüstung des Brandgrabs aus Cífer, in dem die Lanzespitze, einschneidige Schwert und Schildbestandteile gefunden worden sind. Die restlichen Funde sind hauptsächlich in der Stufe B1 datiert. Der früheste Horizont (B1a), in der die Anfänge aller obengenannten Gräberfelder germanischen Besiedlungskonzentration entfallen, geht aus der Stufe B1 im böhmischen Elbgebiet hervor. Im kontinuierlich aufkommenen Horizont (B1b) wächst die Anzahl von Gräber mit Waffenele-

¹¹ Prokopios BG, II 25.

¹² Gebühr 1980, 72.

¹³ Schwert war ein Signum von *Tiuš*, deshalb bekleide er eine prominente Platz im Ahnenkult (Goether 2002, 255).

menten. Am Südrand der Trnavaer Lösstafel kam es in dieser Phase zu einer grossen Besiedlungskonzentration. Die historischen Quellen informieren uns über die Umsiedlung der Marbods- und Katwaldas-Suiten und über die *Regnum Vannianum*, die in dieser Zeit hier entstand. Die Funde der Waffenelemente können deshalb dieser Tatsache entsprechen. Nach der Stufe B1 sinkt die Zahl der Waffenfunde. In der zweiten Hälfte des 1. Jh. ist das Machtszentrum langsam in anderen Gebieten im Mitteldonaunraum geschoben (Mähren und Niederösterreich). Die Waffengräber aus der Zeit der Markomannenkriege und dem Zeitraum unmittelbar danach (Übergangsstufe B2/C1) sind im beobachteten Gebiet relativ selten. Aus den drei grössten und erwähnten Gräberfeldern stammen nur einige Gräber, während in dieser Zeit fallen die Anfänge von den Lokalitäten Očkov und Bešeňovo. Zum Schluss kann man sagen, dass die Erforschung germanischer Bewaffnung aus dem 2. Jh. noch weitere Studien benötigen.

Marek Verčík

Katholische Universität Eichstätt – Ingolstadt

Bibliografie

Adler H.

1978 Bernhardstahl, *Fundberichte aus Österreich* 17, 326–330.

Adler W.

1993 *Studien zur germanischen Bewaffnung*, Bonn.

Almgren O.

1923 Studien über nordeuropäische Fibelformen der ersten nachchristlichen Jahrhunderte mit Berücksichtigung der provinziäl-römischen und süd-russischen Formen, *Mannus Bibliothek* 23, Leipzig.

Bantelmann N.

1971 Hamfelde, Kreis Herzogtum Lauenburg. Ein Urnfeld der römischen Kaiserzeit in Holstei, *OFFA-Bücher* 24, Neumünster.

Beckmann B.

1966 Studien über die Metallnadeln der römischen Kaiserzeit im freien Germanien. Saalburg-Jahrbuch. *Bericht des Saalburg-Museums und Mittelalterarchäologie* 23, 5–100.

Beckmann Ch.

1969 Metallgerringe der römischen Kaiserzeit im freien Germanien. Saalburg-Jahrbuch. *Bericht des Saalburg-Museums und Mittelalterarchäologie* 26, 5–106.

Biborski M.

1978 Miecze z okresu wpływów rzymskich na obszarze kultury przeworskiej, *Materiały Archeologiczne* 18, 53–165.

1999 *Typologische differenzierung der Schwerter und ihrer Scheiden im europäischen Barbaricum in der ersten Hälfte des 1. Jh. n. Chr.*, [in:] J. Andrzej-

jowski (ed.), COMHLAN, Studia z archeologii okresu przedrzymskiego i rzymskiego w Europie Środkowej dedykowane Teresie Dąbrowskiej w 65. rocznicę urodzin, 81–107, Warszawa.

Bishop M. C., Coulston J. C. N.

1993 Roman military equipment, London.

Bóna I.

1963 Beiträge zur Archäologie und Geschichte der Quaden, *Acta archaeologica Academiae scientiarum Hungaricae* 15, 239–387.

Droberjar E., Peška, J.

1994 *Waffengräber der römischen Kaiserzeit in Mähren und die Bewaffnung aus dem Königsgrab bei Mušov*, [in:] Beiträge zu römischer und barbarischer Bewaffnung in der ersten vier nachchristlichen Jahrhunderten, 271–301, Lublin/Marburg.

Eggers H. J.

1951 Der römische Import im freien Germanien, *Atlas der Urgeschichte* Bd. 1, Hamburg.

Eisner J.

1926/27 *Žárové pohřebište ze starší doby římsko-provinciální v Lábu*, *Obzor Praehistorický* IV/V, 53–61.

1933 Slovensko v Praveku, Bratislava.

Engelhardt C.

1865 *Nydam Mosefund*, København.

1870 *Sønderjyske og Fynske Mosefund II. Nydam Mosefund*, København.

Gebühr M.

1980 *Kampfspuren an Waffen des Nydam-Fundes*. Beiträge zur Archäologie Nordwestdeutschland und Mitteleuropas, Hildesheim, 69–84.

Gechter M.

1997 *Wechselwirkung zwischen römischer und germanischer Bewaffnung und Kampfweise an Rhein und Donau während der Prinzipatszeit*, [in:] Römer und Germanen – Nachbarn über Jahrhunderte, BARIS 678, 11–15.

Ginalski J.

1991 Ostrogi kabłąkowe kultury przeworskiej. Klasyfikacja typologiczna, *Przegląd Archeologiczny* 38, 53–54.

Godłowski K.

1970 The Chronology of the Late Roman and Early Migration Periods in Central Europe, *Prace Archeologiczne* 11.

1981 *Kultura przeworska*, [w:] J. Wielowiejski (red.), *Prahistoria ziem polskich* 5, Późny okres lateński i okres rzymski, 57–135, Wrocław.

1994 *Die Chronologie der germanischen Waffengräber in der jüngeren und späten Kaiserzeit*, [in:] H. Friesinger, J. Tejral, A. Stuppner (ed.), *Die Markomannenkriege – Ursache und Wirkungen*, VI. Internationales Symposium „Grundprobleme der frühgeschichtlichen Entwicklung im nördlichen Mitteldonauegebiet“, Wien 23–26, November 1993, 169–170, Brno.

Goether W.

2002 *Handbuch der germanischen Mythologie*, München.

Gojda M.

1984 K problematice hrobů s výzbrojí na středoevropských pohřebištích doby římské, *Archeologické rozhledy* 36, 67–84.

Chebeň I., Ruttkay M.

1993 *Záchranný výskum v Číferi-Páci a v Čataji*. Archeologické výskumy a nálezy na Slovensku, 67–68.

Ilkjær J.

1990 *Illerup Ådal. Die Lanzen und Speere*, Aarhus.

Jahn M.

1916 *Die Bewaffnung der Germanen in der älteren Eisenzeit, etwa von 700 v. Chr. bis 200 n. Chr.*, Würzburg.

1921 *Der Reitersporn, seine Entstehung und früheste Entwicklung*, Leipzig.

Kaczanowski P.

1992 *Importy broni rzymskiej na obszarze europejskiego Barbaricum*, Kraków.

1995 *Klasyfikacja grotów broni drzewcowej kultury przeworskiej z okresu rzymskiego*, Kraków.

Kolník T.

1956 Popolnicové pohrebisko z mladšej doby rímskej a počiatku sťahovania národov v Očkove pri Piešťanoch, *Slovenská Archeológia* 4, 233–300.

1961 Pohrebisko v Bešeňove, *Slovenská Archeológia* 9, 219–301.

1971 Prehľad a stav bádania o dobe rímskej a sťahovaní národov, *Slovenská Archeológia* 19, 449–557.

1977 *Anfänge der germanischen Besiedlung in der Südwestslowakei und das Regnum Vannianum*, [in:] B. Chropovský (ed.), *Symposium Ausklang der Latène-Zivilisation und Anfänge der germanischen Besiedlung im mittleren Donaugebiet*, 143–171, Bratislava.

1980 *Römerzeitliche Gräberfelder in der Slowakei*, Bratislava.

Kostrzewski J.

1919 *Die ostgermanische Kultur der Spätlatènezeit*, Leipzig.

Lewczuk J.

2002 *Weapons and military equipment of the Przeworsk Culture on the Middle Odra River Territory*, [in:] C. von Carnap-Bornheim, J. Ilkjær, A. Kokowski, P. Łuczkiewicz (ed.), *Bewaffnung der Germanen und ihrer Nachbarn in den letzten Jahrhunderten vor Christi Geburt*, 125–137, Lublin.

Łuczkiewicz P.

2002 Die verzierten Lanzenspitzen: Spuren germanischer Wanderung während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit, [in:] C. von Carnap-Bornheim, J. Ilkjær, A. Kokowski, P. Łuczkiewicz (ed.), *Bewaffnung der Germanen und ihrer Nachbarn in den letzten Jahrhunderten vor Christi Geburt*, 15–41, Lublin.

v. Müller A.

1957 *Formenkreise der älteren römischen Kaiserzeit im Raum zwischen Havelseenplatte und Ostsee*, Berlin.

Nicklasson P.

- 1997 *Svärdet ljuger inte, Vapenfynd från äldre järnålder på Sveriges fastland*, Stockholm.
- 2002 *Pre-Roman Weapons finds in Mainland Sweden – Typology, Chronology and Regional Groups*. [in:] C. von Carnap-Bornheim, J. Ilkjær, A. Kokowski, P. Łuczkiwicz (ed.), *Bewaffnung der Germanen und ihrer Nachbarn in den letzten Jahrhunderten vor Christi Geburt, 267–279*, Lublin.

Peška J., Tejral J.

- 2002 *Das germanische Königsgrab von Mušov in Mähren*, Bonn/Mainz.

Peškař I.

- 1978 *Starší doba římska na Moravě*. Zprávy Československé Společnosti Archeologické 20 (3).

Pleiner R.

- 1982 Die Herrstellungstechnologie der germanischen Eisenwerkzeuge und Waffen aus dem Brandgräberfeldern Südwestslowakei, *Slovenská Archeológia* 30, 79–121.

Pollak M.

- 1980 *Die germanische Bodenfunde des 1.-4. Jahrhunderts n. Chr. im Nördlichen Niederösterreich*, Wien.

Rosenberg G.

- 1937 *Hjortspringfundet*. Nordiske Fortidsminder 3, Kopenhagen.

Seyer H.

- 1982 *Siedlung und archäologische Kultur der Germanen im Havel-Spree-Gebiet in der Jahrhunderten vor Begin u. Z.* Schriften zur Ur- und Frühgeschichte 34.

Schoknecht U.

- 1982 *Mecklenburgische Knochenlanzenspitze aus germanische Zeit*. Jahrbuch Bodendenkmalpflege Mecklenburg 30, 20–80.

Tejral J.

- 1994 *Römische und germanische Militärausrüstungen der antoninischen Periode im Licht norddanubischer Funde*, [in:] Beiträge zu römischer und barbarischer Bewaffnung in der ersten vier nachchristlichen Jahrhunderten, 27–59, Lublin/Marburg.

Thomas S.

- 1960 *Studien zu den germanischen Kämmen der römischen Kaiserzeit*, Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege 8, 54–215.

Vladár J.

- 1962 *Výskum v Branči pri Nitre*. Archeologické rozhledy 14, 308–327.

Werner J.

- 1979 *Die Bronzekanne von Kelheim*, [in:] Spätes Keltentum zwischen Rom und Germanien. Gesammelte Aufsätze zur Spätlatènezeit, 68–108, München.

Weski T.

1982 *Waffen in germanischen Gräbern der älteren römischen Kaiserzeit südlich der Ostsee*. BAR International Series, 147.

Windl H.

1990 *Katalog Niederösterreichs Landesmuseum*, Wien.

Wołagiewiczowie M. D. i R.

1963 Uzbrojenie ludności Pomorza Zachodniego u progu naszej ery, *Materiały Zachodniopomorskie* 9, 9–167.

Zieling N.

1989 *Studien zu germanischen Schilden der Spätlatène- und der römischen Kaiserzeit im freien Germanien*, BAR International Series, 505.

Marek Verčík

Uzbrojenie germańskie ze starszego okresu rzymskiego z obszaru południowo-zachodniej Słowacji

W świetle źródeł pisanych, w pierwszych wiekach naszej ery tereny dzisiejszej Słowacji były zamieszkane przez germańskie plemię Kwadów. Należy liczyć się również z obecnością Markomanów i Hermundurów. Źródła archeologiczne pozwalają na wyróżnienie jednolitego kompleksu kulturowego obejmującego środkowe dorzecze Dunaju, w tym południowe Morawy i Dolną Austrię.

Stanowiska o charakterze sepulkralnym odgrywają podstawową rolę w studiach nad uzbrojeniem ludów zamieszkujących tereny Słowacji w starszym okresie wpływów rzymskich.

Z cmentarzysk pochodzi 82% materiałów uwzględnionych w niniejszym opracowaniu, a kolejne 8% to znaleziska wchodzące w skład inwentarzy pojedynczych grobów. Materiały osadowe stanowią 8% znalezisk, a pozostałe, pozbawione kontekstu, wchodzą w skład kolekcji prywatnych lub znane są z badań powierzchniowych.

Najbogatsze cmentarzyska z omawianego okresu pochodzą z rejonu Trnavy, pomiędzy Wagiem i łańcuchem Małych Karpat. Najważniejsze stanowiska sepulkralne to Abrahám (Kolník 1980), Kostolná pri Dunaji (Kolník 1980), Sládkovičovo (Kolník 1980), Bešeňovo (Kolník 1961) i Očkov (Kolník 1956). Pojedyncze groby odkryto w miejscowości Nitriansky Hrádok, Zvolen (Bóna 1963), Cífer (Bóna 1963) oraz Devínska Nová Ves (Pieta 1990). Dwa bogate groby z bronią pochodzą z miejscowości Láb (Eisner 1926/1927) i Malacky (Eisner 1933). Jak wspomniano, znaleziska militariów z osad są nieliczne. W południowo-zachodniej Słowacji materiały takie znane są z miejscowości Branč (Vladár 1962), Biely Kostol (Tejral 1994) i Cífer-Pác (Chebeň, Ruttkay 1993).

Problem uzbrojenia germańskiego z obszaru południowo-zachodniej Słowacji nie był dotąd przedmiotem odrębnego opracowania. Niektóre zagadnienia zostały poruszone w pracach E. Droberjara, J. Peški i J. Tejrała (Droberjar, Peška 1995; Peška, Tejral 2002) oraz T. Kolníka, M. Gojdy i R. Pleinera (Kolník 1980; Pleiner 1982; Gojda 1984).

Z przedstawicielami plemion germańskich z terenu południowo-zachodniej Słowacji łączy się znaleziska mieczy jedno- i dwusiecznych, groty broni drzewcowej, groty strzał i metalowe okucia tarcz. W przeciwieństwie do dorzecza Łaby oraz obszarów zajętych przez kulturę prze-

worską, z omawianego obszaru brak jest znalezisk toporów. Ważnym elementem wyposażenia wojowników walczących konno są ostrogi, które wprawdzie nie stanowią elementu uzbrojenia *sensu stricto*, jednakże nie mogą być pomijane przy próbach kompleksowego przedstawienia zagadnień bronzonawczych.

Z omawianego obszaru pochodzi dziewięć mieczy dwusiecznych. Typ *gladius Mainz/Pompeii* jest reprezentowany przez znaleziska z miejscowości Abrahám, gr. 205 (Biborski 1999, Abb. 12:d) i Kostolná pri Dunaji, gr. 62 (Kolník 1980, Taf. CXII.62b). Być może do tego samego typu należy zaliczyć również fragmentarycznie zachowany okaz z grobu 13 w Sládkovičovie (Kolník 1980, Taf. CXXXI.13b). Miecz z grobu 37 z miejscowości Kostolná pri Dunaji należy zaliczyć do typu *Newstead* (Kolník 1980, Taf. CII.37b). Egzemplarz z grobu 21 z tej samej miejscowości (Kolník 1980, Taf. LXXXIX.21b), wraz z mieczami z Lábu (Eisner 1926/1927, tab. 3:1) i Abrahámu, gr. 187 (Kolník 1980 Taf. LIV.187b) należą do typu II wg M. Biborskiego (Biborski 1978). Miecze typu II z terenu Polski i Czech datowane są zasadniczo na wcześniejszy odcinek starszego okresu wpływów rzymskich (B1b-c). Zbliżoną chronologię posiadają zespoły z Kostolnej, gr. 21, i Lábu, gdzie znaleziono zapinki typu A.68. Grób 187 z Abrahamu datowany jest później, na schyłek stadium B2. Do typu VI wg Biborskiego zaliczono miecze z miejscowości Kostolná pri Dunaji, gr. 2 (Kolník 1980, Taf. LXXVI.2b) i Abrahám, gr. 131 (Kolník 1980, Taf. XLII.131b). Znaleziska te są datowane na fazę B2/C1.

Miecze jednosieczne uważane są za broń typową dla wschodnich odłamów Germanów. Były one używane w młodszym okresie przedrzymskim, szczególnie na terenie Skandynawii i północnej Polski. (Jahn 1916, 134–135; Wołagiewiczowie 1963, 126–127, Weski 1982, 15–18; Nicklasson 1997; 2002). Nad środkowym Dunajem miecze jednosieczne pojawiają się w starszym okresie wpływów rzymskich. Obecnie z terenu południowo-zachodniej Słowacji znanych jest 14 egzemplarzy mieczy jednosiecznych. Podobnie jak na terenie Polski, brak jest znalezisk datowanych na młodszy okres wpływów rzymskich. W obrębie omawianego zbioru można wyróżnić trzy grupy. Miecze z miejscowości Kostolná pri Dunaji, gr. 14, 24, 32 i 39, należy zaliczyć do typu A/II wg M. Biborskiego (Biborski 1978, 128). Znaleziska te są datowane na fazę B1. Analogiczną chronologię posiada miecz typu C wg Biborskiego, znaleziony w miejscowości Malacky. Siedem mieczy jednosiecznych zaliczono do typu B wg Biborskiego.

Dorzecze środkowego Dunaju dostarczyło 118 znalezisk grotów broni drzewcowej, z czego 73% pochodzi z terenów południowo-zachodniej Słowacji. W odróżnieniu od mieczy, włócznie i oszczepy

mogą być wykorzystywane jako broń bojowa i myśliwska. Część włóczni posiadała toki, okuwające dolny koniec drzewca. Wśród grotów pochodzących z omawianego obszaru można wyróżnić trzy główne grupy grotów pozbawionych zadziórów:

- grot z wąskim, długim liściem, odpowiadające typom 1/1,1/2, 4, 10, 13, 14 i 15 wg P. Kaczanowskiego (Kaczanowski 1995),
- grot z wydłużonym, szerokim liściem, odpowiadające typom 1/3, 1/4, 2, 6, 7, 8, 16, 19 wg P. Kaczanowskiego i typowi 6 wg Ilkjæra,
- grot o największej szerokości usytuowanej w centralnej partii liścia, odpowiadające typom 3, 5, 9, 12, 17, 18 wg P. Kaczanowskiego i typowi 3 wg Ilkjæra.

Grot zaliczony do pierwszej grupy (ryc. 3.1) znajdują zastosowanie jako broń kolna. Długi (12–26 cm) i wąski (2,5–4 cm) liść mógł zapewne przebijać uzbrojenie ochronne. Okazy takie używane są w przez cały starszy okres wpływów rzymskich, przy czym egzemplarze starsze cechuje wydatte żeberko, natomiast młodsze posiadają dłuższe tulejki. Grot z szerokim liściem (ryc. 3.4) są szersze (3–7 cm) i cięższe od okazów pierwszej grupy i mogły służyć nie tylko jako broń kolna, ale też sieczna. Omawiane egzemplarze to formy długoczasowe, o niewielkiej przydatności w studiach typologiczno-chronologicznych. Grot o największej szerokości usytuowanej w centralnej partii liścia (ryc. 3.2) mogły być wykorzystywane jako broń kolna i sieczna. Charakteryzują się one znaczną rozpiętością chronologiczną, jednak egzemplarze starsze mają tulejki krótsze, a okazy datowane na II w. posiadają tulejki dłuższe.

Niezależnie od przedstawionego wyżej podziału, w obrębie grotów broni drzewcowej z południowo-zachodniej Słowacji można wskazać dwie dodatkowe podgrupy. Jedną z nich, to tzw. grot rzymskie, charakteryzujące się płaskim przekrojem liścia i krótką tuleją (Kaczanowski 1992, 51). Z omawianego obszaru znane są cztery okazy tego typu (Abrahám, gr. 46, 91 i 109 [Kolník 1980, Taf. XX:46c, XXX:91b, XXXVII:109a] i Kostolná pri Dunaji, gr. 53 [Kolník 1980, Taf. CX:53b]). Wszystkie wymienione egzemplarze są datowane na fazę B1, podobnie jak pochodzący z terenu Cesarstwa Rzymskiego grot *pilum* z grobu 1 w miejscowości Kostolná pri Dunaji (ryc. 3.5) (Kaczanowski 1992, 50).

Drugą podgrupą to grot o zdobionym liściu. Obecnie znany jest zaledwie jeden okaz grotu broni drzewcowej o liściu pokrytym ornamentem, przechowywany w Muzeum Narodowym w Budapeszcie (Bóna 1963, Taf. XXXVIII:5). Okoliczności i miejsce znalezienia opisywanego zabytku nie są znane. Typ zdobienia pozwala na zaliczenie tego okazu do grupy „a” wg P. Łuczkiwicz, obejmującej grot zdobione wytrawianymi nieregularnymi zagłębieniami (P. Łuczkiwicz 2002). Sposób zdobienia wskazuje na germańskie pochodzenie omawianego

zabytku, bowiem w kręgu wschodnioceltyckim występowały inne odmiany ornamentu (typ D wg Łuczkiewicza) (Łuczkiewicz 2002, 25).

Groty z zadziorami uważane są za części oszczepów. Oszczepy były krótsze od włóczni i służyły przede wszystkim do miotania. Ich długość wynosiła ok. 1,5 m (Jahn 1916, 59-60). Na omawianym obszarze groty z zadziorami są reprezentowane przez 4 okazy. Są to groty o krótkiej tulei, odpowiadające typom A, F oraz I w typologii P. Kaczanowskiego (P. Kaczanowski 1995). Chronologia grotów z zadziorami z terenu południowo-zachodniej Słowacji zamyka się w fazie B1 okresu wpływów rzymskich.

Źródła pisane wskazują na możliwość stosowania grotów pozbawionych metalowych grotów (Pliniusz, *Hist. Nat.*, XI 45; Tacyt, *Germania*, c. II. 14; Izidor z Sewilli, *Orig.*, XVIII 7.2; Wergiliusz, *Aeneis*, V 208; Cassius Dio, XXXVIII 49 i III 3) jednak informacje te nie dotyczą terenów środkowego dorzecza Dunaju. Tym niemniej, nie możemy wykluczyć, że broń drzewcowa, wykonana całkowicie z substancji organicznych (drewna lub drewna i kości), była używana również na interesującym nas obszarze.

Groty strzał na terenie *Barbaricum* rozpowszechniają się dopiero w młodszym okresie wpływów rzymskich i przypuszczalnie zjawisko to odzwierciedla rosnącą popularność łuków w świecie germańskim. Znaleźiska wcześniejsze, datowane na starszy okres wpływów rzymskich są nieliczne (Peška, Tejral 2002, 114). Z obszaru południowo-zachodniej Słowacji znamy tylko dwa groty strzał, z miejscowości Kostolná pri Dunaji, gr. 58 (Kolník 1980, Taf. CLI) oraz Abrahám, ze zniszczonego grobu (Kolník 1980, Taf. LXVIII:18). Okaz z Kostolnej pri Dunaji można zaliczyć do typu B2 wg K. Raddatza. Z uwagi na obecność w omawianym zespole zapinki typu A.236, znaleźisko to można datować na fazę B1b. Grot strzały z Abraháma nie posiada w obecnej chwili analogii w świecie germańskim (ryc. 3.3).

Odrębną kategorią zabytków charakterystycznych dla męskiego modelu wyposażenia są długie noże. W literaturze trwa dyskusja, czy należy traktować je jako broń, czy też jako narzędzie. Znaleźiska z terenu kultury przeworskiej były przedmiotem badań K. Godłowskiego (Godłowski 1981) i J. Lewczuka (Lewczuk 2002), natomiast okazy z dorzecza Łaby analizowali T. Weski (Weski 1982, 36) i W. Adler (1993, 25–30). Badacze ci jako główną cechę przyjmowali wyznaczone arbitralnie rozmiary noży. Zdaniem Autora, wskaźniki metryczne nie mogą być traktowane jako jedyny wyznacznik funkcji noża, a istotną rolę odgrywa cały zestaw inwentarza. Z analizowanego obszaru pochodzi 10 noży długości 20–28 cm. Najstarsze znaleźiska są datowane na fazę B1b (Abrahám, gr. 67, Kostolná pri Dunaji gr. 10, 14, Sládkovičovo, gr. 15,

67) (Kolník 1980, Taf. XXIII. 67c, Taf. LXXXII. 10p, Taf. LXXXIV. 14i, Taf. CXXXII. 15b, Taf. CLVIII. 67b). Nieco młodsze okazy pochodzą z Abraháma, gr. 179 i Sládkovičova, gr. 58 (Kolník 1980, Taf. CLI. 58c).

Uzbrojenie ochronne z terenu południowo-zachodniej Słowacji jest reprezentowane w pierwszej kolejności przez znaleziska metalowych części tarcz. Większość znalezisk opisywanej kategorii militariów pochodzi z Kostolnej pri Dunaji. Wszystkie metalowe części tarcz pochodzą z grobów ciałopalnych i były poddane rytualnemu niszczeniu, co niejednokrotnie utrudnia analizę typologiczną. Wszystkie interesujące nas zabytki zostały opublikowane w pracy N. Zielinga (Zieling 1989), zatem w niniejszej pracy zostały one omówione w sposób skrótowy. Na terenie południowo-zachodniej Słowacji w starszym okresie wpływów rzymskich występują umba stożkowate typu H i I wg Zielinga, różniące się od siebie wysokością kaloty i kątem stożka. Najczęstszą grupę tworzą umba z kolcem, zaliczone przez Zielinga do typów F i G. Formy takie są rozpowszechnione przede wszystkim w Europie Środkowej, natomiast w zachodniej partii Germanii występują rzadko (Zieling 1989, 86, 89, 92 i 95). Pod koniec omawianego odcinka chronologicznego pojawiają się umba typu B i C wg Zielinga. Są to formy z kolcem i relatywnie wysoką kalotą. Imacze, a właściwie metalowe okucia drewnianych imaczy, są reprezentowane na terenie południowo-zachodniej Słowacji przez okazy dwóch grup:

- imacze w kształcie pręta (Zieling czcionki F1, F2, F3, G, H i I),
- imacze z zaokrąglonymi płytkami do nitów (typy P, T i V wg Zielinga).

Imacze pierwszej grupy występują na całym obszarze środkowo-europejskiego *Barbaricum* w fazie B1 (Zieling 1989, 250). Imacze z zaokrąglonymi płytkami do nitów są datowane na stadium B2/C1 i są typowe zwłaszcza dla terenów zajętych przez kulturę przeworską (Zieling 1989, 280).

Kolejnym elementem uzbrojenia ochronnego jest pancerz. Specyfika źródeł archeologicznych sprawia, że najlepiej znane są pancerze metalowe, jednak źródła pisane oraz ikonograficzne wskazują, iż używano również osłon z materiałów organicznych. Z omawianego obszaru znamy dwa znaleziska fragmentów rzymskich pancerzy typu *lorica squamata*. Pochodzą one ze znalezisk osadowych z miejscowości Biely Kostol i Cífer-Pác (Tejral 1994, Abb. 5:2-7). Znaleziska te są datowane na stadium B2 / C1 (Tejral 1994, 39).

Ostrogi stanowiły element wyposażenia wojowników walczących konno. Wyróżniamy dwa podstawowe typy konstrukcji ostróg: krzesłowate i kabłąkowe. Rozległą analizę na temat ostróg „germańskich” z okresu wpływów rzymskich zaprezentowali w ostatnim czasie J. Peška

i J. Tejral, przedstawiając bogaty pochówek z Mušova (Peška, Tejral 2002). Ostrogi krzesłowate rozpowszechniały się od początku okresu wpływów rzymskich (Jahn 1921; Bantelmann 1971).

Z analizowanego obszaru pochodzi 20 ostróg tego typu. Wykorzystując ustalenia N. Bantelmanna, wyróżniono cztery grupy ostróg krzesłowatych. Ostrogi kabłąkowe, używane od młodszego okresu przedrzymskiego przez cały okres wpływów rzymskich, są formą typową dla wschodniej części kręgu „germańskiego”. Na terenie południowo-zachodniej Słowacji występują ostrogi typu C i E wg J. Ginalskiego (Ginalski 1991).

Analiza współwystępowania (i ewentualnie wykluczania) poszczególnych kategorii uzbrojenia uwzględniła inwentarze pochodzące z 53 nienaruszonych zespołów zwartych. Kolejne 16 zespołów to groby uszkodzone, w przypadku których możemy domniemywać współczesność wszystkich zadokumentowanych elementów wyposażenia, lecz nie mamy pewności, czy inwentarze te są kompletne. Wśród wymienionych zespołów wyróżniono zestawy uzbrojenia obejmujące pięć grup: A (miecz + grot + tarcza), B (grot + tarcza), C (tarcza jako jedyny element uzbrojenia), D (włócznia jako jedyny element uzbrojenia) oraz E (miecz + tarcza). W analizie uwzględniono występowanie długich noży jako dodatkowego elementu wyposażenia, a przypadki, gdy w zespole występowały dwa groty broni drzewcowej analizowano wraz z inwentarzami z pojedynczymi grotami. Nie wprowadzono rozróżnienia na miecze jedno- i dwusieczne.

Grupa A reprezentowana jest przez 16 znalezisk (28% wszystkich uwzględnionych zespołów) (Tab. 1). W kombinacjach występowały wszystkie grupy grotów broni drzewcowej, jednak najczęściej reprezentowane są groty z szerokim liściem. W grobie 14 z Kostolnej pri Dunaji znajdował się dodatkowo długi nóż. Relatywnie często (44% grobów z pełnym modelem uzbrojenia) występowały ostrogi, zwykle reprezentowane przez jeden egzemplarz w zespole. Poza jednym przypadkiem (Kostolná pri Dunaji, gr. 37) ostrogi współwystępowały z mieczem jednosiecznym. Ten fakt zdaje się potwierdzać opinie W. Adlera i T. Weskiego, którzy uważali, że obecność ostróg nie jest zależna od długości i typu miecza obecnego w zespole.

Grupa B jest reprezentowana jedynie przez 5 zespołów zwartych (Tab. 2). Tarcza współwystępowała wyłącznie z grotami pozbawionymi zadziórów. W świetle relacji Tacyta (*Germania*, VI) ta kombinacja wyposażenia jawi się jako najbardziej typowa dla przedstawicieli ludów germańskich i na obszarach nadłabskich jest częściej reprezentowana (Adler 1993, 142–143; Weski 1982, 190). Być może sytuacja obserwowana na terenie południowo-zachodniej Słowacji jest następstwem

popularności na tych terenach tarcz pozbawionych metalowych okuć. Zestawy włócznia + tarcza bez części metalowych byłyby wówczas sklasyfikowane wraz z grobami, w których włócznia jest jedynym elementem wyposażenia (grupa D).

Grupa C jest spotykana w pięciu przypadkach, przy czym tylko raz w grobie nieuszkodzonym. Pozostałe groby były uszkodzone i pierwotnie mogły zawierać także inne wyposażenie.

Grupa D (grot broni drzewcowej jako jedyny element uzbrojenia) to najczęściej spotykany model wyposażenia wśród grobów z bronią z obszarów południowo-zachodniej Słowacji. Zarejestrowano go w 29 zespołach zwartych (Tab. 4). Jedynie w dwóch przypadkach groty wystąpiły w parach, przy czym raz współwystępowały groty podobne, a raz odmienne.

W żadnym przypadku nie zarejestrowano grotu z zadziorami jako jedynego elementu wyposażenia. W 4 przypadkach groty współwystępowały z długimi nożami i każdorazowo były to groty z długim i wąskim liściem. W grobie 1 w Kostolnej pri Dunaji natrafiono na grot rzymskiego *pilum*. Egzemplarz ten przypuszczalnie pełnił jedynie funkcję symboliczną, ponieważ analizy wykazały, że w opisywanym grobie pochowano dziecko (Kolník 1980, 95).

Grupa E (miecz + tarcza) jest reprezentowana przez cztery zespoły, w tym w jednym przypadku (Abrahám, gr. 215) grób był naruszony. Zestawiając powyższe kombinacje uzbrojenia z pozostałymi elementami wyposażenia, możliwe jest przeprowadzenie całościowej analizy inwentarzy grobowych. W analizie uwzględniono części stroju, narzędzia, przybory toaletowe i ceramikę, a także przedmioty luksusowe: metalowe części rogów do picia, importowane naczynia, ozdoby itp. W zależności od zasobności wyposażenia grobowego, wydzielono trzy kategorie inwentarzy.

Kategoria I: groby o skromnym wyposażeniu, obejmującym ceramikę oraz ewentualnie noże o prostym lub łukowatym ostrzu itp. W grobach o takim modelu wyposażenia spotykane są A, C i D. Zwraca uwagę obecność pełnych zestawów uzbrojenia (grupa A), przy skromnym inwentarzu „pozamilitarnym”.

Kategoria II: groby średnio wyposażone, zawierające części podstawowe stroju – zapinki, części pasa itp. Do tej kategorii zaliczono też zespół z Kostolnej pri Dunaji, gr. 27, z importowanym naczyniem brązowym pełniącym funkcję popielnicy. W tej kategorii grobów relatywnie często występują grupy uzbrojenia B i D.

Kategoria III: groby bogate, wyposażone w importowane naczynia ceramiczne i metalowe (w tym zestawy do picia wina) i ceramiczne, okucia rogów do picia. Do tej kategorii zaliczono też bogato wyposażo-

ny zespół z Kostolnej pri Dunaji, gr. 37, z naczyniem brązowym pełniącym rolę popielnicy. W tej kategorii spotykane są przede wszystkim zestawy uzbrojenia typu A, często z ostrogami.

Uwzględniając fakt, że zespoły, w których znaleziono jedynie okucia tarczy są niefunkcjonalne, uprawnione wydaje się założenie, że model uzbrojenia zakładający obecność tarczy musiał uwzględniać również uzbrojenia zaczepne, np. włócznię. Z drugiej strony część tarcz mogła być pozbawiona części metalowych. Włócznie o liściu przeznaczonym do zadawania cięć musiały być raczej trzymane oburącz, co ogranicza stosowanie tarczy. Podsumowując powyższe uwagi, można wyróżnić trzy podstawowe modele wyposażenia:

Model pełnozbrojny (ryc. 4:1), z mieczem jedno- lub dwusiecznym, bronią drzewcową i tarczą. Model standardowy (ryc. 4:2) obejmował włócznię (niekiedy wraz z długim nożem) oraz tarczę. Uzbrojenie podstawowe, zarejestrowane tylko w 10 zespołach zwartych (przy czym wyposażenie „pozamilitarne” wykazuje duże zróżnicowanie, obejmując wszystkie trzy kategorie zasobności grobów), obejmowało tylko włócznię.

W obecnej chwili nie jest możliwe wskazanie modelu wyposażenia typowego wyłącznie dla wojowników walczących konno, ponieważ brak ostróg w zespole grobowym nie musi oznaczać, że pochowany w nim wojownik walczył pieszo. Opisy jazdy germańskiej zamieszczone przez Tacyty (*Germania*, XVIII) wskazują, że jeźdźcy byli wyposażeni relatywnie dobrze, a ich uzbrojenie odpowiada modelowi „pełnozbrojnemu” i „standardowemu” według wyznaczników zaproponowanych w niniejszej pracy.

W studiach nad uzbrojeniem z terenu południowo-zachodniej Słowacji dominującą rolę odgrywają znaleziska z trzech nekropoli: Abrahám, Kostolná pri Dunaji i Sládkovičovo. Najstarsze materiały (miecz jednosieczny, grot i umbo) z omawianego obszaru pochodzą z grobu ciałopalnego z Cífer i są datowane na przejściowe stadium A3/B1. Pozostałe znaleziska datowane są od fazy B1a, kiedy to pojawiają się masowo materiały łączone z osadnictwem germańskim. Źródła pisane pozwalają na łączenie tego zjawiska z istnieniem państwa Marboda, a następnie tzw. *Regnum Vannianum*. W młodszym odcinku starszego okresu wpływów rzymskich ilość broni na omawianym obszarze maleje. Groby z okresu wojen markomańskich oraz z młodszych odcinków chronologicznych są nieliczne, a germańskie militaria z II wieku wymagają dalszych studiów.

Joanna Trąbska, Barbara Trybalska

Microstructure of Historical Lime and Lime – Hydraulic Mortars: from Setting to Corrosion

Introduction

The present work aims at the review of micromorphological features of lime and, less so, hydraulic mortars. Their components (filler and binder) were analysed, mistakes in their preparation were traced, and corrosion phenomena were identified and documented.

Lime and hydraulic mortars, along with gypsum ones, were widely used in Central Europe. They are composed of a filler of determined parameters, and lime or hydraulic cement, acting as a binder, with or without admixture of the organic compounds. Lime, after firing, undergoes a process of slaking and later on in mortar, is calcified in a setting process; intermediate structural and compositional phases appear, influenced by technological and environmental factors, like e.g. amount of water used during slaking, temperature, dampness (Mora et al. 1983, 47–55).

When „used”, mortars are affected by numerous phenomena, e.g. corrosion processes, their mechanical strength is weakened and colour changed – mostly due to the increase in porosity and evolution of pores shapes (long, permeable pores and caverns tend to appear), crystallization of new phases with new properties (e.g. volume, dissolution rates), penetration by microorganisms and their metabolites, enrichment of a porous water with aggressive components, like chloride, sulphate, nitrate ions, and sometimes occurrence of colouring iron and copper compounds.

Origin of corrosive agents has roots in three basic areas: technology of mortar production (e.g. improper filler-to-binder ratio, mineral composition of filler, accuracy of binder preparation), environmental factors (temperature changes, dampness), contemporary anthropogenic factors (pollution of soil and atmosphere). Corrosion of historical mortars has not been studied so far, contrary to the contemporary building materials (e.g. Kurdowski 1991, 323–341).

The component that is principally present in lime mortars is calcium carbonate in its most abundant polymorphic variety¹, calcite.

¹ A substance, with a given chemical composition, that has various crystallographic order.

Quite often, natural admixtures of limestone occur: clay minerals and quartz, and they may, after firing, transform to aluminosilicates and silicates, partially (or entirely) active as hydraulic components, reacting with lime. Quartz may remain chemically unchanged, though, structurally, in 573°C it transforms into metastable high-temperature variety, quickly recrystallising to a low-temperature one. Volume changes are involved in this phenomenon. In hydraulic mortars, due to reaction of unslaked lime (CaO) with abundant aluminosilicates and silicates, added purposely, numerous lime silicates, aluminosilicates and other phases appear (Kurdowski 1991). It is supposed that all components of mortars transform from colloidal to fine crystalline form (Mora et al. 1983, 40). Added organic compounds are adsorbed on carbonate crystals surfaces (Frye, Thomas 1993) and may influence either their morphology or composition (Doerner 1975, 172).

Material and methods

Material that illustrates microstructural features of mortars and plasters as well as corrosion phenomena is represented by 14th and 16th century mortars from ruins of Czudec Castle near Rzeszów (Podkarpackie Province SE Poland) (Trąbska et al. 2005); plasters from the Chapel of Hatshepsut in Deir-el-Bahari, Egypt (Pawlikowski et al. 2006), mortars from the selected mediaeval churches in Lower Silesia (SW Poland) (Trąbska 1998, 80–100) and mortars from Pompeii.

To illustrate the phenomena of our interest, two methods were applied: polarising microscopy for transmitted light (PLM), Carl Zeiss Jena LMA 10 type, and scanning microscopy with X-ray microanalyser (SEM-EDS), Jeol 5200 with Link-Isis microanalyser.

Experimental part

1. Filler

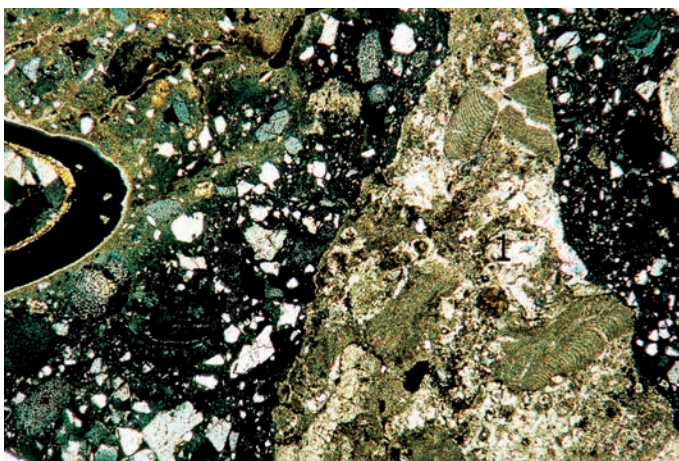
Requirements for a filler quality were rigorous; it is enough to look at Vitruvius' recipes (1999, 54) confirmed by modern researchers and restorers (e.g. Doerner 1975, 172; Mora et al. 1983, 53). They point at application of pure quartz sand; a source of weathered feldspars, mica scales or clay minerals that change their volume in wet conditions is then eliminated. Sea sand was not suggested either: a potential source of easily soluble salts (e.g. gypsum). Contemporary practitioners propose rectangular sand grains or crushed stone, e.g. limestone (*op. cit.*), though Vitruvius does not neglect river sand. Microscopic observations enable to confirm or exclude features mentioned (comp. Fig. 1) above,

Fig. 1. 14th century mortar from the ruins of Czudec Castle. Filler grains are composed of quartz (Q), calcite (C), fragments of quartz rocks (QR), fragments of other rocks (R). Black areas are caverns, pores and cracks. Filler grains are rounded in various degree, they may be grouped in two fractions: around 0.2 mm and around 0.5 mm and coarser. Crossed polars, magn. x 25, Phot. M. Doktor.



Ryc. 1. Zaprawa XIV-wieczna z ruin zamku w Czudcu. W skład ziaren wypełniacza wchodzi kwarc (Q), kalcyt (C), fragmenty skał kwarcowych (QR). Czarne obszary to kawerny, pory i spękania. Ziarna wypełniacza są obtoczone w różnym stopniu; grupują się w dwie frakcje: około 0,2 mm oraz około 0,5 mm i grubsze. Polaryzatory skrzyżowane, pow. 25x. Fot. M. Doktor.

Fig. 2. 16th century mortar from Czudec Castle. A large filler grain of Miocene *Lithothamnium* limestone (1), most probably also a raw material for lime production (comp. Fig. 7, p. 4). Left part: an empty space remaining after fired (?) organic structure. In the background: fine filler grains. Crossed polars, magn. x 25. Phot. M. Doktor.



Ryc. 2. Zaprawa XVI-wieczna z zamku w Czudcu. Duże ziarno wypełniacza miocenińskiego wapienia litotamniowego (1). Był to najprawdopodobniej także surowiec dla wyrobu tej zaprawy (por. Ryc. 7, 4). W lewej części fotografii widoczna jest pusta, podkowista przestrzeń po wypalanej (?) substancji organicznej. W tle widoczne drobne ziarna wypełniacza. Polaryzatory skrzyżowane, pow. 25x. Fot. M. Doktor.

and additionally, discover rarely encountered minerals, e.g. zircon crystals ($\text{Zr} [\text{SiO}_4]$), an accessory mineral of sands (Fig. 3). Either rounded shards or iron lumps of natural origin can be noted (Fig. 21) and criteria of their recognition should be worked out. Rounded grains of calcite, most probably pieces of a former calcite vein (Fig. 1, C) and a large grain of Miocene *Lithothamnium* limestone (Fig. 2, p. 1) are an exam-

ple of potential drawback in the usage of chemical separation method, where all calcareous components would have been dissolved in HCl (Casadio et al. 2005).

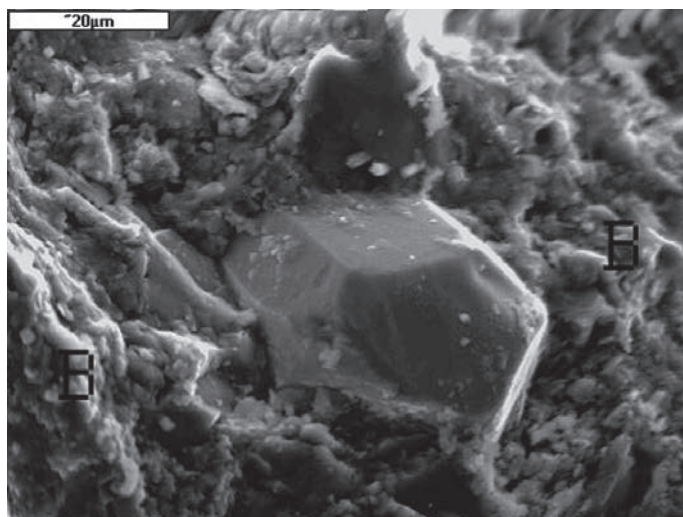


Fig. 3. 14th century mortar from Czudec Castle. Automorphic grain of zircon, a common component of sands. Another phenomenon that should be noted here is a good, close contact of crystal walls and surrounding lime binder (B). Magn. x 1500.

Ryc. 3. Zaprawa XIV-wieczna z zamku w Czudcu. Automorficzne ziarno cyrkonu, pospolity składnik piasku. Warto zwrócić uwagę na dobry kontakt ścian kryształu i otaczającego spoiwa węglanowego (B). Pow. 1500 x.

2. Mortars

2a. Microstructure

Slaked lime, first composed of tiny, long crystals of CaCO_3 , creates with time – unfortunately it is not exactly known, how long, though it has been stated that around six weeks (Mora et al. 1983, 47–55) – fine grained, homogeneous structure, in which no apparent crystals forms are visible any longer². Lime mortar is microcrystalline (comp. Fig. 3, B; 6, p.2), like hydraulic mortars (Figs. 4, 6). Due to this homogeneous, fine-grained structure, mortars possess their good mechanical properties. A good illustration of similarity (if not identity) of the two phases is a mixed hydraulic-lime mortar from mediaeval church in Kondratów (Lower Silesia) (Fig. 6), with “nests” of hydraulic mortar (1) that neighbour with pure lime parts (2). Other microstructures that should be compared here are depicted in Figs. 3B, 4, 10 and 14.

Sometimes in lime mortars, small areas of “triangle” crystal forms are observed; their surface is flat (Fig. 5). Similar crystals, though ten times smaller, were found in natural contemporary calcareous secretions in mineralized waters from Tylicz (Kostecka 1993, 32, 33)³. Flat

² Very fine occurrences, around 2 micrometers, are called collomorphic (Kostecka 1993, 28).

³ Identical structure was found by the authors in a white painting layer of a Baroque ceiling painting in the church in Kurów Wielki (Lower Silesia Voivodeship) (Trąbska et al. 1994).

surfaces are interpreted as a result of crystallization on the contact air/solution (Binkley et al., 1980; fide Kostecka 1993, 33), or within a thin film of solution, just beneath its surface (Kostecka *op. cit.*). In salinated ground water (75:25% of ground water vs. salinated one) “triangle” crystals grown experimentally (Hanor 1978, 493) are exactly of the size observed in our mortars. Thus, their presence may be interpreted as a result of crystal growth in areas of locally increased water concentration, but as for salts concentration in the used water, the phenomenon should be observed further.

Fig. 4. Pompei. Hydraulic mortar of fine grained, homogeneous structure. Magn. x 2000.

Ryc. 4. Pompeje. Zaprawa hydrauliczna o drobnokrystalicznej, homogenicznej strukturze. Pow. 2000x.

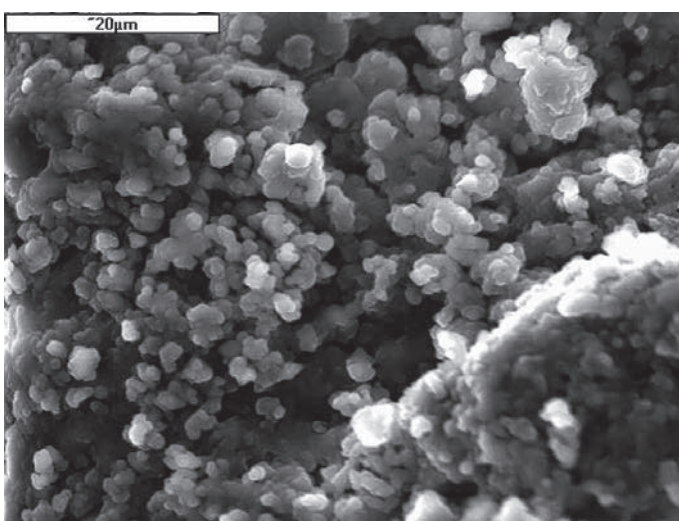
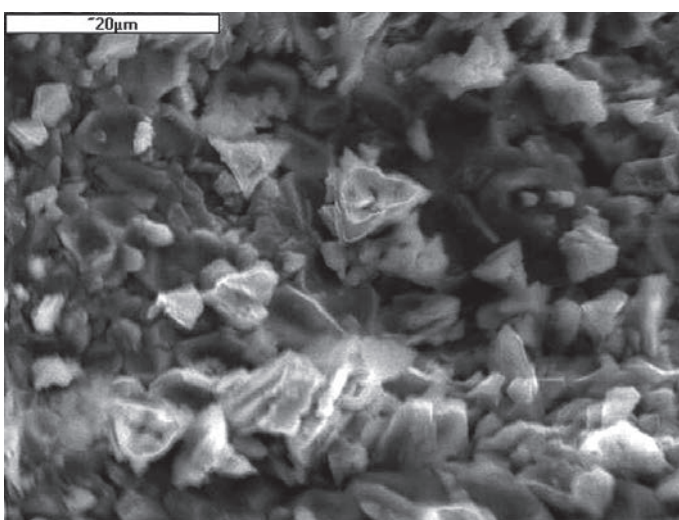


Fig. 5. Lime mortar of unknown age, Czudec Castle. Acicular calcite crystals, grown just beneath surface of solution; further explanation in the text. Magn. x 2000.

Ryc. 5. Zaprawa wapienna nieznanego wieku z zamku w Czudcu. Specyficzny pokrój kryształów kalcytu jest rezultatem krystalizacji tego minerału tuż pod powierzchnią roztworu; dalsze objaśnienia w tekście. Pow. 2000x.



2b. Phase unhomogeneity

Lime binder observed by us was sometimes actually composed of two groups of phases lime and lime-(alumo)silicate (hydraulic). Phase inhomogeneity of a binder should always be conspicuous as a potential source of trouble due to variations in mechanical and chemical mortar properties. This phenomenon was noted in mediaeval mortar in Kondratów church (Fig. 6). Though microstructure of a lime and hydraulic part is the same, separation areas, seen as narrow crack are present. Another example of this phenomenon is illustrated in Fig. 7; grey parts of a binder and a lump are not composed of lime, but of siliceous phases, which are most probably reaction products of lime and silica. Nevertheless, it has to be stated that in other (though not so numerous) cases such phenomenona were not observed (Fig. 15).

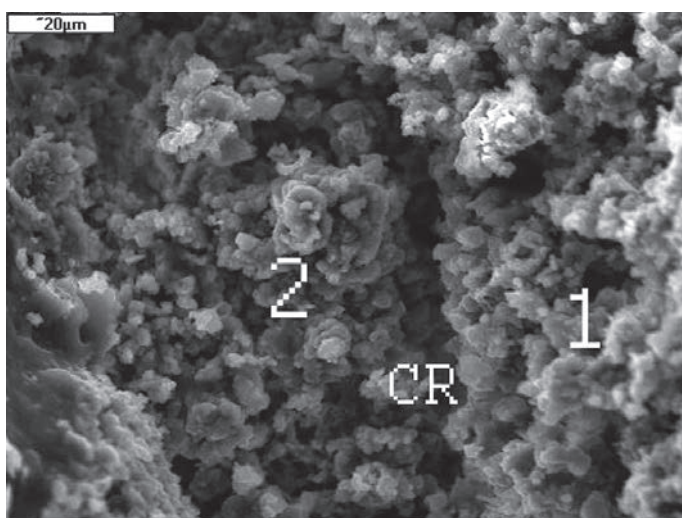


Fig. 6. Mediaeval mortar from Kondratów church near Jawor, Lower Silesia. Hydraulic mortar (1) with nests of pure lime component (2): micro-morphologies, and thus, mechanical features, are identical. An unexplained phenomenon is a crack between the two areas (cr). Magn. x 2000.

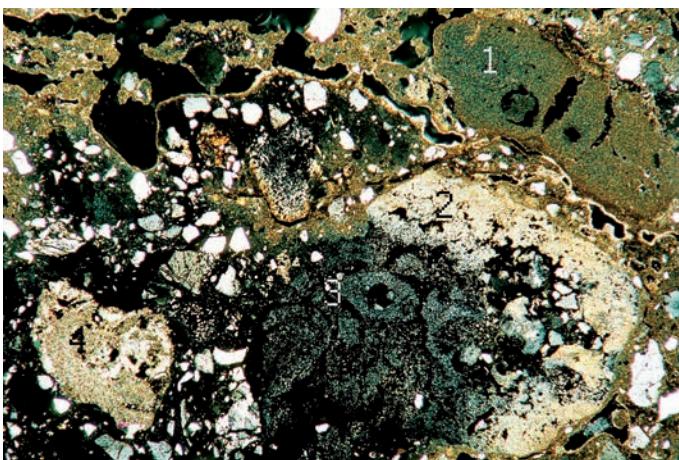
Ryc. 6. Średniowieczna zaprawa z kościoła w Kondratowie koło Jawora, Dolny Śląsk. Spoiwo hydrauliczne (1) z gniazdami czystego składnika węglanowego (2). Mikromorfologia obu części jest identyczna, co wpływa na bardzo zbliżone własności

mechaniczne. Przyczyna powstania szczeliny między tymi obszarami (cr) jest nieznana. Pow. 2000x.

2c. Lumps within a binder

In historical mortars quite often fine-crystalline, lime (Fig. 8) or „hydraulic” (Fig. 7) lumps are observed. Their internal structure and composition may be identical with a surrounding binder but they are more or less sharply separated from it. Lumps with sharp borders (Fig. 8) are interpreted as having been appeared either during lime slaking with poor access of water (then certain volumes remain unslaked and are transformed to calcium carbonate later; Mora et al. 1983, 51), or as a result of uneven conditions of firing processes, with remaining lumps of not utterly fired limestone. In the latter case certain primary features

Fig. 7. 16th century mortar from Czudec Castle. Lumps (1), resulting from mistakes in production of mortar, sharply separated from surrounding binder, are cracked themselves, prone to dissolution. Dark-grey, large lump in a lower part of the photography, is composed of lime-silica phases (lime: 2; hydraulic: 3); reaction product of silica and lime. It is “a nest” of hydraulic component within a lime mortar. The lump in the left, lower part of the photography (4) is probably, due to its structure, a remnant of not completely fired raw material (comp. Fig. 2). Black areas: pores, caverns and cracks. Crossed polars, magn. x 25. Phot. M. Doktor.

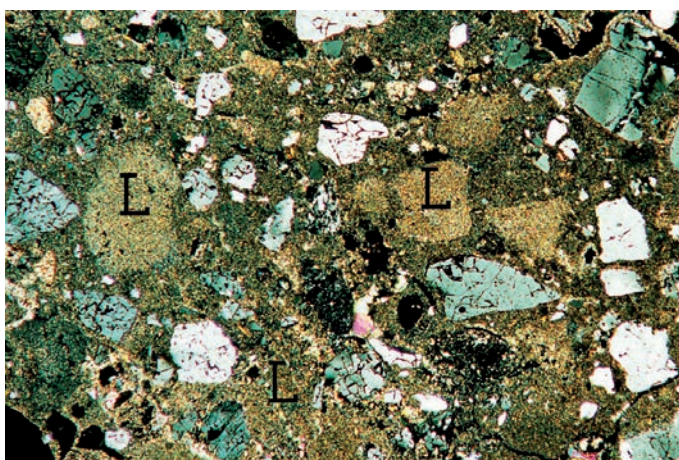


and cracks. Crossed polars, magn. x 25. Phot. M. Doktor.

Ryc. 7. Zaprawa XVI-wieczna z zamku w Czudcu. Grudki (1), powstałe wskutek błędów w procesie wytwarzania zaprawy, wyraźnie odseparowane od otaczającego spoiwa, są spękanе, podatne tym samym na rozpuszczanie. Duża, ciemnoszara grudka widoczna w dolnej części fotografii składa się z faz o charakterze krzemionów wapnia (3): produktu reakcji krzemionki i wapna gaszonego. Jest to „gniazdo” składnika hydraulicznego w obrębie zaprawy węglanowej. Grudka w lewej, dolnej części fotografii (4) jest prawdopodobnie pozostałością niecałkowicie przepalonego surowca (por. Ryc. 2). Czarne obszary: pory, kawerny, spękania. Polarizatory skrzyżowane, pow. 25x. Fot. M. Doktor.

Fig. 8. 16th century mortar from Czudec Castle. Lumps (L), separated from binder. Their origin is explained in the text. Crossed polars, magn. x 25. Phot. M. Doktor.

Ryc. 8. Zaprawa XVI-wieczna z zamku w Czudcu. Grudki (L) wyraźnie oddzielające się od spoiwa. Ich powstanie objaśnione jest w tekście. Polarizatory skrzyżowane, pow. 25x. Fot. M. Doktor.



of a rock would have been expected to be preserved (Fig. 7, p. 4). Lumps with “cloudy”, not very apparent borders appear due to secondary corrosion (dissolution-recrystallisation) processes or unevenly mixed organic substances (comp. Doerner 1975, 171–176), (Fig. 9). Besides ne-

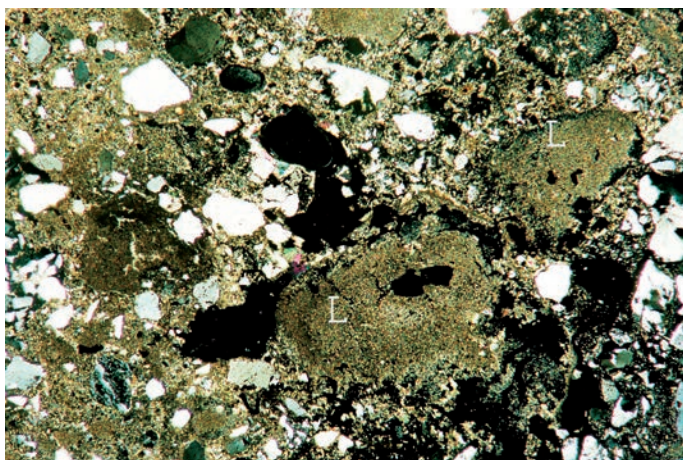


Fig. 9. 14th century mortar from Czudec Castle. Lumps with cloudy, not very sharp contact with surrounding lime. Lumps, being of "alien" structure, of mechanical properties different from the rest of binder, are prone to separation, cracking and dissolution. Black areas: pores, cracks and caverns. Origin of the lumps explained in the text. Crossed polars, magn. x 25. Phot. M. Doktor.

Ryc. 9. Zaprawa XIV-wieczna z zamku w Czudcu. Grudki (L) o rozmytym kontakcie z otaczającym spoiwem. Ich dmien-

ność morfologiczna wpływa na pogorszenie własności mechanicznych zaprawy i intensyfikacją procesów korozji. Czarne obszary: pory, spękania, kawerny. Pochodzenie grudek objaśnione w tekście. Polaryzatory skrzyżowane, pow. 25x. Fot. M. Doktor.

gative aspects of lumps presence there are some positive ones: it is stated that they help in slower and more homogeneous calcification of slaked lime, thus acting as filler (*op. cit.*). Structurally, some lumps tend to separate from a wet binder whilst others remain an integral part of it (Fig. 7, 9 and 8).

2d. Other structures of binders

In historical mortars (Mora et al. 1983, 51) lumps of metastable aragonite (a polymorphic variety of CaCO_3) and even unreacted $\text{Ca}(\text{OH})_2$, portlandite, which in the usual conditions is unstable, very fast transforming into calcite, are often observed; they remain unchanged even after some hundred years. It is due to absorption of water by freshly slaking lime, increase of its volume, and tightening pores and closing nests of fresh lime (*op. cit.*). Aragonite identified in Czudec Castle mortars may be of twofold origin: either earlier caverns were secondarily filled due to the migration of water, enriched with calcium and carbonate ions, or it appeared in the course of processes described in this passage (Figs. 19, 21).

2e. Primary pores and cracks

Emergence of the primary pores and cracks results from inhomogeneities in binder density and viscosity, thus uneven contact with filler grains. Dessication cracks also appear (Fig. 11). It also results from mistakes in mortar production, e.g. adding water during slaked lime and sand mixing: an effect is now observed as pores around whole or some parts of filler grains.

Mistakes in mortar production, e.g. adding water during slaked lime and sand mixing, result in appearing of the empty spaces around the filler grains or its parts (Doerner 1975, 72) (Fig. 1).

Primary pores, even of very low diameter, like in hydraulic mortar from Pompei, are permeable for capillary water action (Fig. 10) (Tokarski, Wolfke 1969, 96).

Fig. 10. Pompei, hydraulic mortar with pores open for capillary water. Magn. x 2000.
Ryc. 10. Pompeje, zaprawa hydrauliczna. Porowatość kapilarna. Pow. 2000x.

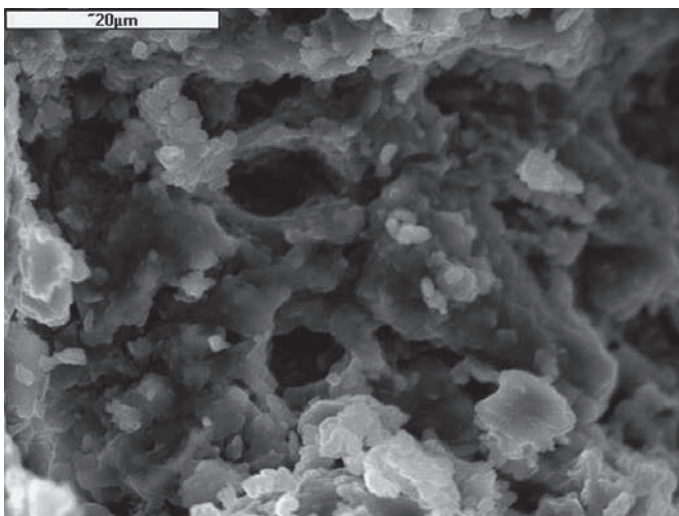
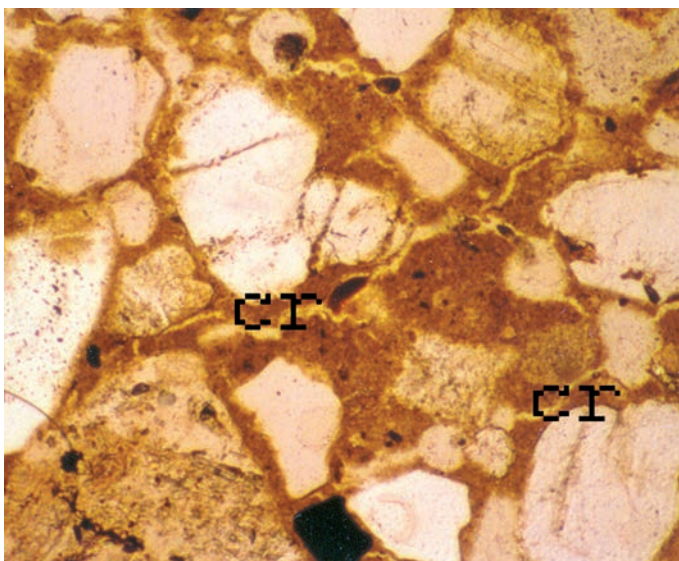


Fig. 11. Desiccation cracks (cr) in mediaeval plaster from the church in Kondratów near Jelenia Góra, Lower Silesia. One polar, magn. x 40.

Ryc. 11. Szczeliny z wysychania (cr) w średniowiecznej węglanowej zaprawie gruntującej (gruncie) z kościoła w Kondratowie koło Jeleniej Góry, Dolny śląsk. Polaryzatory równoległe, pow. 40x.



2f. Petrified microorganisms

Microorganisms may find their niche in mortars from the moment of setting up to now (Fig. 23); they could appear, let's say, one hundred or fifty years ago, and then become calcified.

Thus, they cannot be regarded as a proof for an 'old age' of mortars. Calcification of organic remnants is a result of percolation of water (either of internal or external, environmental origin) rich in calcium and carbonate ions. Other minerals than calcite may also replace microorganisms, like iron oxides noted in mediaeval mortar (Fig. 12).



Fig. 12. 14th century mortar from Czudec Castle. Fragment of a microorganism, filled with secondary iron compounds. Crossed polars, magn. x 400. Phot. M. Doktor.

Ryc. 12. Zaprawa XIV-wieczna z zamku w Czudcu. Fragment mikroorganizmu wypełnionego wtórnymi związkami żelaza. Polaryzatory skrzyżowane, pow. 400x. Fot. M. Doktor.

2e. Organic compounds added to filler

Straws, ash, charcoal were added to mortars purposely, to modify mechanical strength and regulate dampness during calcification of mortars (Ślesiński 1983, 30, 59; Wirska-Parachoniak, 1974, 20). In most cases they may be identified macroscopically but they are also noticeable in microscopic image. Not rarely they are also calcified, due to the reasons described above.

2f. Organic compounds added to binder

Addition of organic compounds (blood, egg yolks, milk, etc.) was justified to improve mechanical strength and plasticity of mortars. The most efficient method to identify them is chromatography, nevertheless scanning microscopy may also bring interesting information. Mortars and plasters with organic additions to binder have specific, "thick", crusty, smooth surface (Trąbska 1998, 237–257) (Fig. 13) and their presence is confirmed by EDS analysis, pointing at enormously high level of carbon. The same microchemical analysis was conducted for hydraulic mortar from Pompei: shape of lime-organic (?) phases (Fig. 14) does not resemble fine grained inorganic occurrences (comp. Figs. 6, 15).

Fig. 13. 14th century mortar from Czudec Castle. In the central part of the photograph the mortar's surface is smooth and thick (Org), giving evidence for the presence of organic components. Magn. x 500.

Ryc. 13. Zaprawa XIV-wieczna z zamku w Czudcu. W środkowej części obrazu (Org) spoiwo jest zbite i gładkie, co wskazuje na obecność składników organicznych. Pow. 500x.

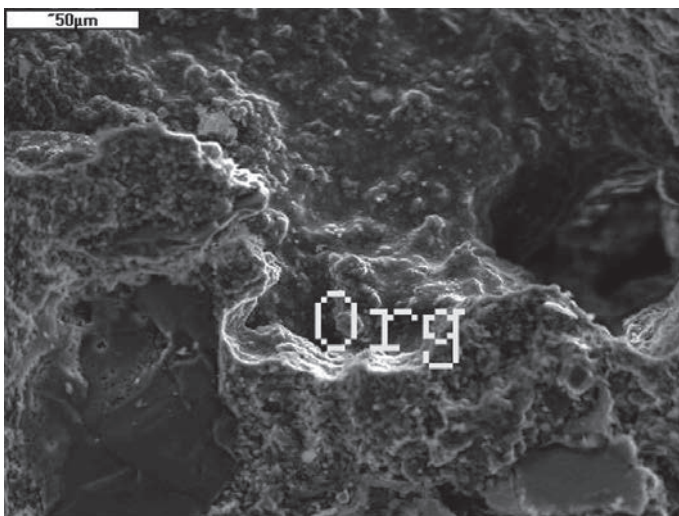
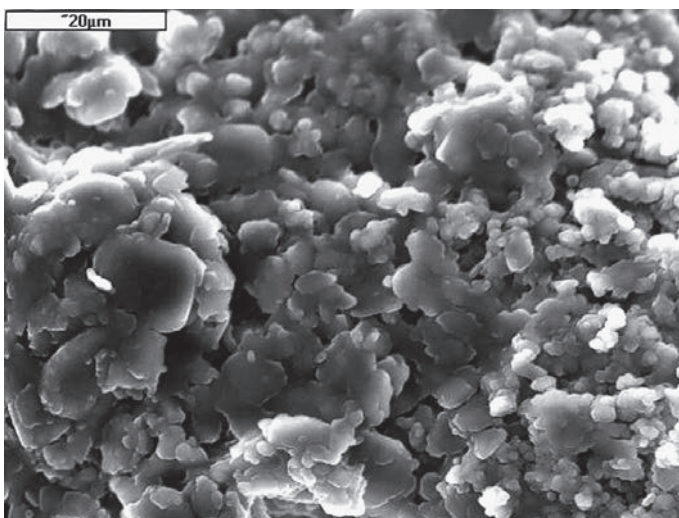


Fig. 14. Pompei. Hydraulic mortar. Flaky structures with irregular and rounded edges, enriched with organic compounds, as the EDS analysis shows they are most probably organic-lime phases. Magn. x 2000.

Ryc. 14. Pompeje. Zaprawa hydrauliczna. Płatkowe skupienia o nieregularnych i zaokrąglonych brzegach, wzbogacone są w substancje organiczne, najprawdopodobniej fazy o charakterze organicznych soli wapnia. Pow. 2000x.



3. Filler-binder contact

A feature that, among others, enables to determine whether a mortar was produced carefully or not is a contact between a filler grain and binder. Empty spaces between them let water permeate and widen open spaces. An interesting phenomenon was observed in mortars from Czudec Castle: certain surfaces of the sand grains adhered strongly to a binder (Fig. 15), whereas others, even in a very close vicinity were not (Fig. 1). This difference was observed also for a one grain. It is exactly a result of careless preparation of mortar: water was added unnecessarily to slaked lime and sand mixture (Doerner 1975, 172).

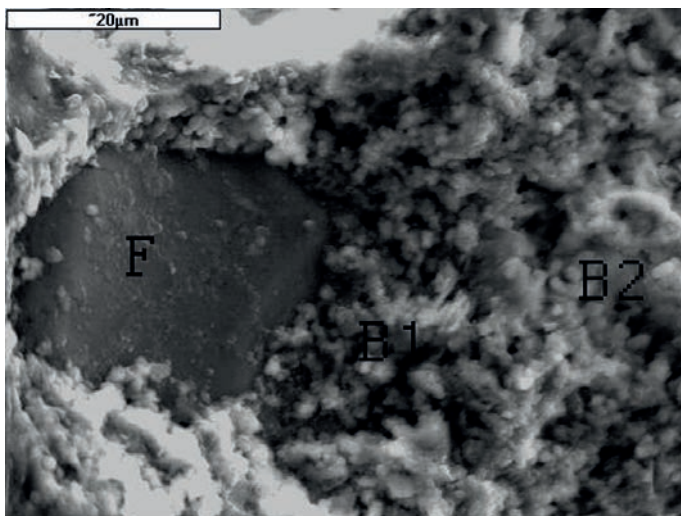


Fig. 15. 14th century mortar from Czudec Castle. A binder (B1) contacts very well with a grain of filler (F). Microstructure of the binder is typical for the old lime mortar: very fine grained and homogeneous. The B1 binder is a silica-lime phase (a hydraulic one), whilst the B2 phase is composed of pure lime, as it was revealed by EDS microchemical analysis. Magn. x 2000.

Ryc. 15. Zaprawa XIV-wieczna z zamku w Czudcu. Kontakt spoiwa (B1) i ziarna wypełniacza (F) jest bardzo dobry. Mikrostruktura spoiwa jest charakterystyczna dla historycznych zapraw węglanowych.

Spoivo B1 jest złożone z faz typu krzemianów wapnia (komponent hydrauliczny), spoiwo B2 składa się wyłącznie z węglanu wapnia. Pow. 2000x.

4. Multilayer structure of mortars and plasters

Multilayered structure is commonly observed on mortars, evened by plasters, sometimes followed by painting layers. A number of subsequent layers may be quite high, but in this example (Fig. 15) only one is detectable. Tracing the layers of mortars and plaster is a fascinating work in the studies of mortar's stratigraphy.

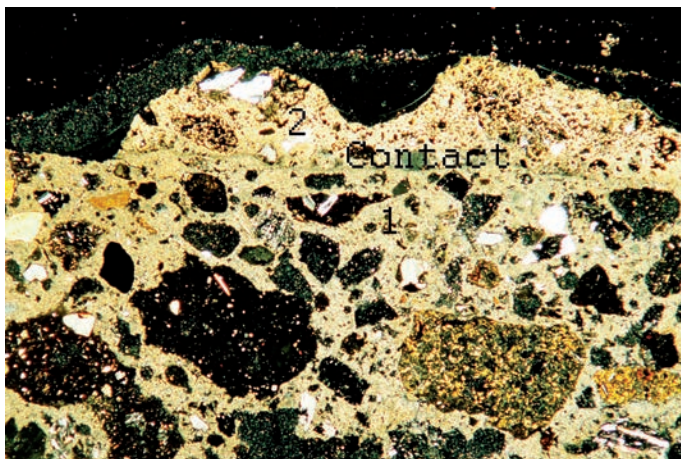


Fig. 16. Pompei. Two layers of mortars are noticeable, lower, with coarse grains of filler (1) upper, with little amount of filler (2) contact between them is marked. Crossed polars, magn. x 25. Phot. M. Doktor.

Ryc. 16. Pompeje. Widoczne są dwie warstwy zaprawy (lub gruntów); dolna z gruboziarnistym wypełniaczem (1), górna z niewielką jego ilością (2); zaznaczono kontakt między nimi. Polaryzatory skrzyżowane, pow. 25x. Fot. M. Doktor.

Depended on local customs and accessible raw materials, mortar's layers may be composed of filler grains of various proportions, kinds and diameters, or may be completely devoid of it.

Corrosion phenomena in microstructure of historic mortars

1. Filler

Despite rigorous recipes, quality of filler was quite often far from the theory and results were usually miserable. Impured sand, rich in feldspars and micas, which are weathering easily (Figs. 17, 18) in clay minerals, was a source of phases, easily changing their volume in the presence of water, thus weakening the structure of the whole mortar. Other minerals, like amphiboles or pyroxenes (Fig. 16) weather to chlorites,

Fig. 17. Mortar from Czudec Castle, of unknown age. Heavily corroded grain of feldspar (Fsp), a source of clay minerals, immersed in surrounded lime binder (B). Magn. x 750.
Ryc. 17. Zaprawa z zamku w Czudcu, wiek nieznan. Silnie zwiętrzałe ziarno skałenia (Fsp) staje się źródłem minerałów ilastych. Ziarno zanurzone w spoiwie węglanowym (B). Pow. 750x.

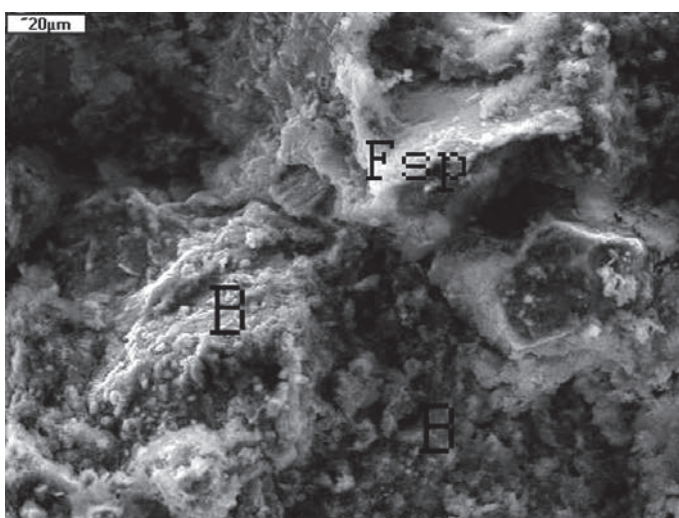
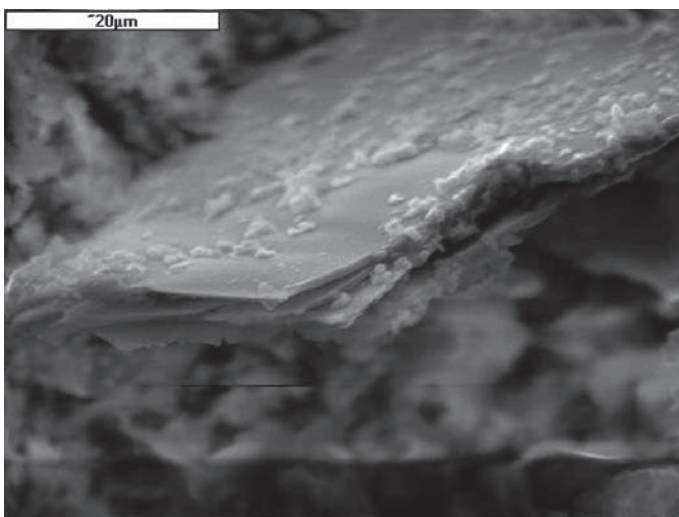


Fig. 18. 14th century mortar from Czudec Castle. Mica crystal, a potential source of clay minerals. Magn. x 2000.
Ryc. 18. Zaprawa XIV-wieczna z zamku w Czudcu. Błazka miki, potencjalne źródło minerałów ilastych. Pow. 2000x.



carbonates and iron oxides (Borkowska, Smulikowski 1973, 269, 361), that differ from primary substances either in volumetric and colour parameters or in solubility. Other components of impured sands may dissolve and recrystallize (e.g. gypsum, encountered often in arid climate). Additionally, clay minerals and iron oxides, due to their high specific surfaces, are prone to absorption of the harmful substances from environment (Trąbska 1998, 236–257). Thus, suggestions for the use of pure quartz sand are more than justified.

2. Binder

2a. Secondary salts

Presence of secondary, easily soluble salts, e.g. nitrates, sulphates, chlorides of sodium, potassium, calcium or magnesium, leads to their multistage dissolution and recrystallization, quite often with intermediate, changeably hydrated phases, exerting high pressure on walls of cracks and pores. All these processes depend on kind of ions and their activity⁴, dependent on dampness and temperature, presence of other ions, and permeability of mortars. Visual effect is noticeable in a plaster from the Chapel of Hatshepsut, in which among fine grained lime components of a plaster, crystals of halite appear. They used to be automorphic or their habit is difficult to precise clearly, sometimes the crystals are fiber-like or skeleton-like (Fig. 19; Pawlikowski et al. 2006, 19). This particular shape results from stronger growth of crystals on corners and edges; when influx of a solution is not sufficient, then crystal interior will not be completely built up (see also Bolewski et al. 1990, 103–105).

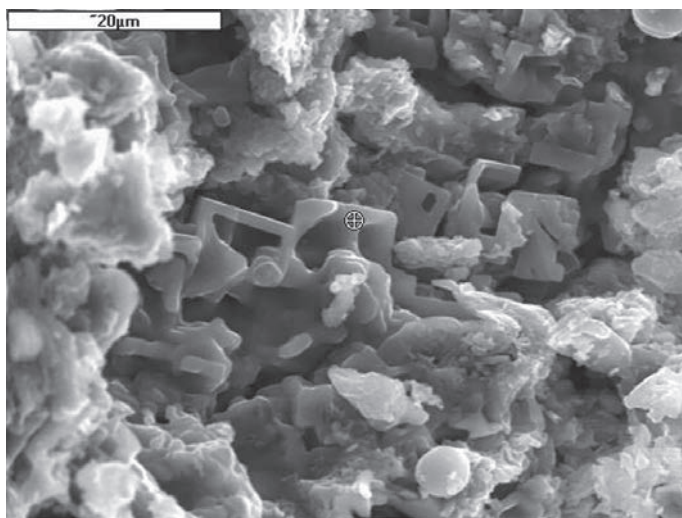


Fig. 19. Halite (NaCl) skeleton crystals in a plaster from the Chapel of Hatshepsut, Deir-el-Bahari, Egypt (Pawlikowski et al. 2006). Their origin is explained in the text. Magn. x 2000.

Ryc. 19. Szkieletowe kryształy halitu (NaCl) w zaprawie gruntujejącej (gruncie), ze świątyni Hatszepsut, Deir-el-Bahari, Egipt (Pawlikowski i in. 2006). Objaśnienia w tekście. Pow. 2000x.

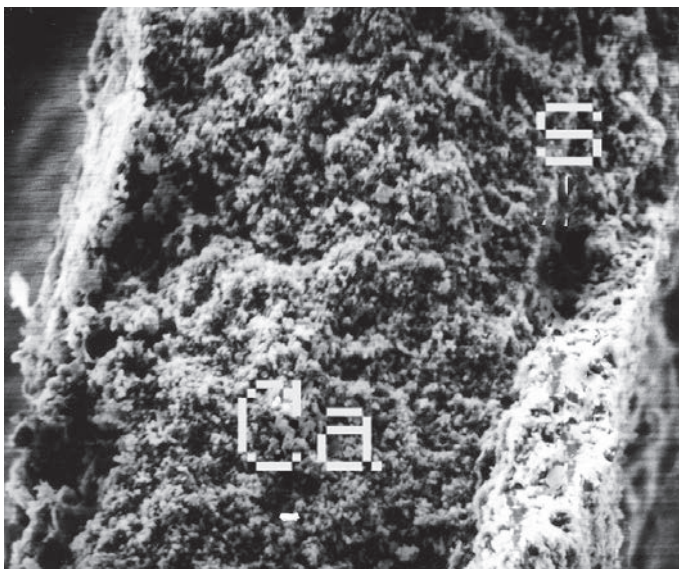
⁴ Activity is defined as „an active concentration” (Lipiec, Szmal 1980, 38).

Another, less comfortable situation is also possible: even under several thousand times of magnification no phases are observed and yet chemical analysis gives evidence for the presence of “corrosive” ions. Examples are numerous; one of them is a plaster from under the Gothic painting layer in the Kurów church (Lower Silesia Province), where sulphur was detected due to the microchemical analysis (Fig. 20)⁵. This phenomenon was well confirmed by the experimental works (Trąbska 1998, 236-257).

Fig. 20. Mediaeval plaster from under a wall painting from the church in Kurów Wielki near Głogów, Lower Silesia. Sulphur is concentrated on a contact between plaster and painting layer and within painting layer, without any visible crystalline forms.

Magn. x 1100.

Ryc. 20. Średniowieczna zaprawa gruntująca (grunt) spod malowidła ściennego w Kurowie Wielkim koło Głogowa, Dolny śląsk. Na kontakcie warstwy gruntu i malowidła koncentrują się związki siarki, nie tworząc wyraźnie widocznych skupień. Pow. 1100x.



2b. Secondary cracks

Secondary cracks appear due to the partial dissolution of binder and widening a primary cracks net. They appear also on boundaries of lumps and binder, within lumps (Figs. 7, 9). Caverns of irregular shape are an effect of partial binder dissolution (Fig. 9), they may also be filled with secondary carbonates or other salts (Fig. 21, p. 1).

2c. Recrystallization (rebuilding) of a binder without an influx of new elements

Compounds of lime and hydraulic mortars may partially dissolve and recrystallize to a substance of the same chemical, and, usually, phase composition. It is not easy to discern recrystallized secondary carbonates, resulting from dissolution of a lime binder, from the ones that have appeared due to percolation of “environmental” calcium and

⁵ This photography was taken by Mr Janusz Stępiński, University of Mining and Metallurgy.

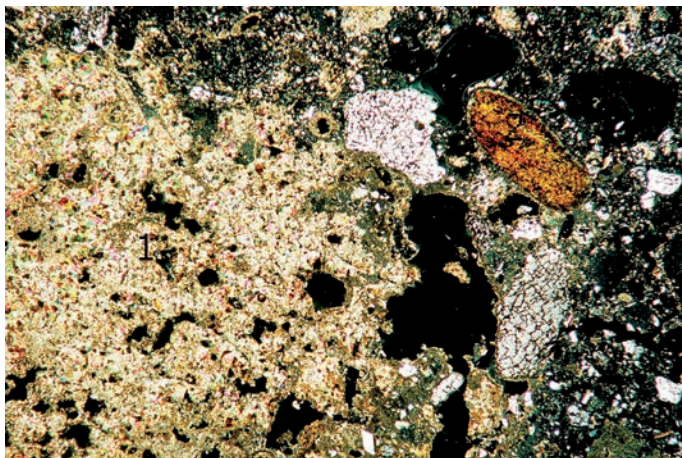


Fig. 21. Czudec Castle mortar of unknown age. A cavern filled with secondary carbonates (1). Brown, rounded grain (2) is of problematic origin: either this is a natural occurrence of iron oxides or a rounded shard. Crossed polars, magn. x 25. Phot. M. Doktor.

Ryc. 21. Zaprawa z zamku w Czudcu, wiek nieznany. Kaverna wypełniona wtórnymi węglanami (1). Owalne, brązowe ziarno (2) stanowi albo naturalne skupisko związków żelaza albo jest zaokrąglonym

fragmentem skorupy. Polaryzatory skrzyżowane, pow. 25x. Fot. M. Doktor.

carbonate ions. Only the examination of both: environment and general features of examined mortars may help here. Structurally, secondary carbonates in a lime mortar are different from primary, homogeneous structures: they constitute veins and fine-crystalline (with detectable crystals) pore fillings (Fig. 21).

Huntite (Fig. 22), not extremely rare in Egyptian plasters, may have crystallized, as it seems to us, either due to an influx of 'external' Mg ions, as the mineral crystallizes easily under the action of meteoritic waters rich in magnesium ion percolating into calcium carbonates (Skinner 1958, 159), or due to the activation of Mg, structurally in-

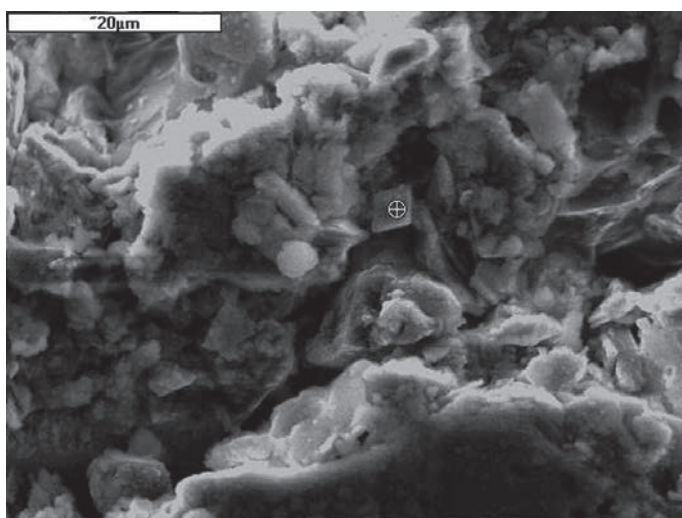


Fig. 22. Recrystallization of binder, most probably without an influx of new elements. A crystal of Ca-Mg carbonate; either dolomite or huntite (point). The Chapel of Hatshepsut, Deir-el-Bahari, Egypt (Pawlikowski et al. 2006, 19). Magn. x 2000.

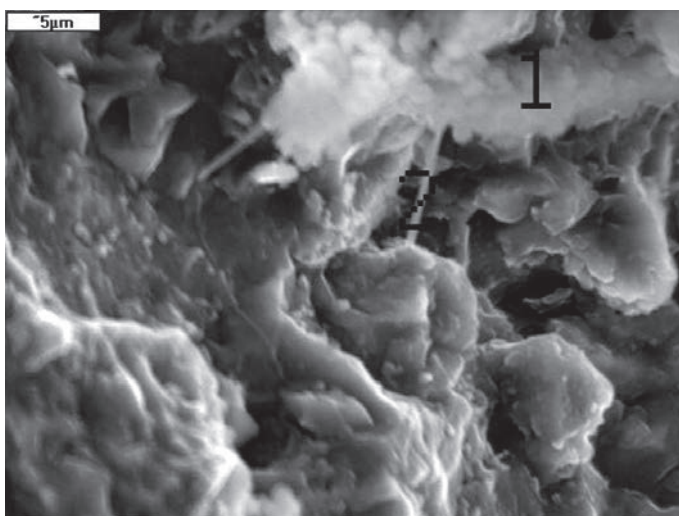
Ryc. 22. Rekrystalizacja spoiwa, prawdopodobnie bez dopływu pierwiastków z zewnątrz. Kryształ węglanu wapniowo-magnezowego: dolomitu lub huntytu (punkt). świątynia Hatszepsut, Deir-el-Bahari, Egipt (Pawlikowski i in. 2006, 19). Pow. 2000x.

cluded in the plaster (see also EDS analyses in Pawlikowski et al. 2006, 19). A mixture of automorphic calcite and aragonite in Czudec Castle mortars may have been of similar origin, i.e. dissolution of lime and re-crystallization to the two minerals, though it cannot be excluded that aragonite⁶ appeared in course of uneven mortar calcification. We rather believe that, due to presence of it within cracks and pores, aragonite crystallized rather as secondary mineral (Fig. 21).

2d. Former and present microorganisms

Everyday observations demonstrate negative results of microorganisms' action in the surfaces of buildings, i.e. retention of dampness, colour changes and weakening of structure. The problem was studied long time ago (Silverman, Ehrlich 1964; Smyk, Ettlinger 1963) in the aspect of stone deterioration. Now, fauna and flora of mortars are waiting for their explorers. Penetration of microorganisms into historic mortars and plasters is a fact (Fig. 23), here a calcified part of a microorganism was documented (1), but still it is not clear whether other parts (2) are biologically active.

Fig. 23. 16th century mortar from Czudec Castle. Calcified microorganism (1), with elements of present (?) biological activity (2). Magn. x 3500. Ryc. 23. Zaprawa XVI-wieczna z zamku w Czudcu. Skalcyfikowany mikroorganizm (1), ze strukturami znamionującymi współczesną (?) aktywność biologiczną (2). Pow. 3500x.



⁶ This polymorphic variety of CaCO_3 was affirmed due to infrared spectrophotometry analyses (FTIR) (Trąbska et al. 2005).

Conclusions

We have identified and described components of historical mortars as well as corrosion phenomena resulting from careless manufacture and environmental impact.

Features of local workshops can be exhibited due to determination of the phase composition of a filler (e.g. Carpathian sands or tuff material; Fig. 1 and 16), its roundness, size diameter and general degree of care provided to its preparation (e.g. harmful components of the unwashed sand, Fig. 17). Binder reveals also numerous information about: an “echo” of firing processes (Fig. 7, p. 4), slaking and setting conditions (e.g. Figs. 5, 8, 10), process of a mortar production (Figs. 1, 15). All careless actions can be revealed, starting from filler composition through binder features, to structures of filler/binder contact. They were all documented on the photographs. Differences between e.g. mortars from Czudec Castle and Pompei buildings are striking and possible to explain by an analysis of their microstructure.

Carelessness and technological mistakes resulted in the development of corrosion processes and they were, as well as the ones of “environmental” origin, documented, e.g. primary (Fig. 11) and secondary cracks of a binder (Fig. 21), also as a results of phase varieties in binder composition (Fig. 6), penetration by secondary salts (Fig. 21), secondary reconstruction of a binder (Fig. 22), action of microorganisms (Fig. 23).

Subtle features of the structure, pointing at specific condition of setting the lime (excess of water, its possible enrichment with salts) were also detected (Fig. 5).

Further research of mortars should be extended to observations on their other types (e.g. gypsum ones) and should concentrate also on the solution of detailed, microstructural problems, like identification of iron oxides and rounded shards and criteria for distinction of the secondary from the primary carbonates (if it is structurally unclear). Experimental works might cast some light on the appearance of lumps and their structural features, thus indicating the working habits of the masons.

Joanna Trąbska
Instytut Archeologii
Uniwersytet Rzeszowski

Barbara Trybalska
Akademia Górniczo-Hutnicza
Kraków

References

- Bolewski A., Kubisz J., Manecki A., Żabiński W.**
1990 *Mineralogia ogólna*, Warszawa.
- Borkowska M., Smulikowski K.**
1973 *Minerały skalotwórcze*, Warszawa.
- Casadio F., Chiari G., Simon S.**
2005 Evaluation of binder/aggregate ratios in archaeological lime mortars with carbonate aggregate: a comparative assesment of chemical, mechanical and microscopic approaches. *Archaeometry* 47 (4), 671–689.
- Doerner M.**
1975 *Materiały malarskie i ich zastosowanie*, Warszawa.
- Frye G. C., Thomas M. M.**
1993 Adsorption of organic compounds on carbonate minerals 2, Extraction of carboxylic acids from recent and ancient carbonates. *Chemical Geology*, 109, 215–226.
- Hanor J. S.**
1978 Precipitation of beach rock cements: mixing of marine and meteoric waters vs. CO₂ – degassing. *Journal of Sedimentary Petrology* 48 (2), 489–501.
- Kostecka A.**
1993 Calcite from the Quarternary spring waters at Tylicz, Krynica, Polish Carpathians, *Sedimentology* 40, 27–39.
- Kurdowski W.**
1991 *Chemia cementu*, Warszawa.
- Lipiec T., Szmaj Z. S.**
1980 *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*, Warszawa.
- Mora P., Mora L., Philippot P.**
1983 *Conservation of Wall Paintings*, London.
- Pawlikowski M., Trąbska J., Trybalska B.**
2006 Mineral composition of pigments and plasters from the Hatshepsut Temple in Deir el Bahari. *Auxiliary sciences in archaeology, preservation of relics and environmental engineering* 1.
- Silverman M. P., Ehrlich H. L.**
1964 Microbial Formation and Degradation of Minerals, [in:] Wayne W. U. (ed.), *Applied Microbiology*, Academic Press 6, NY-London.
- Skinner B. J.**
1958 Huntite from Tea Tree Gully, South Australia, *American Mineralogist* 43.
- Smyk B., Ettlinger L.**
1963 Recherches sur quelques espèces d'Arthrobacter fixatrices d'azote isolées des roches karstiques Alpines, *Annales de l'Institut Pasteur* 105 (2), 341–347.
- Ślesiński W.**
1983 *Techniki malarskie. Spoiwa mineralne*, Warszawa.
- Tokarski Z., Wolfke S.**
1969 *Korozja ceramicznych materiałów budowlanych*, Warszawa.

Trąbska J.

1998 *Studium mineralogiczno-chemiczne wybranych pigmentów stosowanych w malowidłach średniowiecznych Polski*, praca doktorska, Kraków.

Trąbska J., Trybalska B., Pomianowska M.

1994 *Barokowe malowidła z kościoła w Kurowie Wielkim (woj. zielonogórskie): skład i przemiany korozyjne warstw malarskich* (not published), Kraków.

Trąbska J., Trybalska B., Lubelczyk A.

2005 Średniowieczne zaprawy wapienne z ruin zamku w Czudcu koło Rzeszowa, *Materiały V Konferencji i Zjazdu PTCer.*, 134, Kraków.

Wirski-Parachoniak M.

1974 *Wybrane zagadnienia z historii materiałów wiążących*, Kraków.

Witruwiusz

1999 *O architekturze ksiąg dziesięć*, Warszawa.

Mikrostruktury historycznych zapraw wapiennych i cementowo-wapiennych: od procesu wiązania do korozji

Mikrostruktury historycznych zapraw niosą liczne, a wciąż niedoceniane informacje na temat cech technologicznych oraz procesów korozji materiału wiążącego. Dane te dotyczą zarówno cech lokalnych warsztatów, specyfiki i staranności wykonywania zapraw, jak również zaawansowania procesów korozyjnych.

Cechy lokalnego warsztatu mogą być określone dzięki identyfikacji wypełniacza (np. piaski karpackie lub wulkaniczny tuf, ryc. 1, 16), staranności jego doboru, przejawiającej się odpowiednim obtoczeniem i średnicą ziaren, pozbawieniem ich szkodliwych domieszek przez przepłukanie (ryc. 17), warunkami dołowania wapna (ryc. 5, 8, 10), starannością łączenia ziarna i spoiwa (ryc. 1, 15). Bardzo wiele uchybień w rzemiośle można uchwycić w mikroobrazie; różnice między zaprawami z zamku w Czudcu a zaprawami z Pompejów są dobrym przykładem.

Niestaranność wytwarzania zaprawy skutkuje rozwojem procesów korozji, pogłębianej przez czynniki środowiskowe. Przejawami jej są pierwotne (ryc. 11) i wtórne szczeliny (ryc. 21) obecne w spoiwie wskutek niehomogeniczności fazowej spoiwa (ryc. 6), penetracji przez wtórne sole (ryc. 21), wtórne procesy przebudowy spoiwa (ryc. 22), działanie mikroorganizmów (ryc. 23).

Subtelne cechy mikrostruktury odzwierciedlają specyficzne warunki wiązania zaprawy, np. nadmiar wody, możliwe wzbogacenie w chlorki sodu, ewentualnie magnezu (ryc. 5).

Dalsze badania, w tym obserwacje mikrostruktur innych typów zapraw (np. gipsowych) oraz prace eksperymentalne z pewnością pozwolą na rozwiązanie wielu niejasnych jeszcze zagadnień, związanych w szczególności z procesami wiązania spoiwa zapraw.

Joanna Trąbska,
Małgorzata Winiarska-Kabacińska,
Barbara Trybalska

Experimental Skin Processing with Ferruginous Material. Macro- and Microproperties. Preliminary Results

Introduction

Leather processing is supposed to have been one of the commonest activity in Palaeolithic hunter – gatherers' societies. Ethnographic sources claim that hide processing was a multistage work, beginning with a fresh hide cleaning, through a whole cycle of drying, softening or smoking to get a satisfying material for making clothes, shelter construction or other functions. A variety of tools were used, mainly including scrapers.

It is known from ethnographic observations (Hayden 1993), that some stages of hide processing require some agents that facilitate cleaning or softening. Haematite is one of them. Its presence has long been proved in archaeological records, as sediment colouring in pit fillings, cultural layers, on tools surfaces and as a raw material itself in the shape of lumps at some archaeological sites. A problem usually discussed is a practical function of haematite. It is commonly accepted that the rock (or mineral) was used in colouring leather, maybe in its preservation, softening and quick drying; distinct differences in effect were observed when red and yellow ochre were applied "the yellow ochre remained stiff, thick and rough whereas the piece treated with red ochre dried rapidly, lost 1 mm in thickness and started to get softer" (Wadley et al. 2004, 662). All applications are probable. A symbolic and ritual aspect of red ochre and haematite by Palaeolithic people used to be highlighted (Woźny 2005).

Numerous and various potential ochre and haematite applications (Wreschner 1980; Wadley et al. 2004) provoke to us if a determined processing and function can be identified through the analysis of their microstructure. This question arose during the observation of microstructural variability of paintings, differing in chronology and techniques, which were performed with the red ferrous colourants (Trąbska 2007). It can be assumed that red colouring observed in ar-

archaeological sites, ascribed to powder production in hide processing should appear either due to deposition of remnants of crushed and powdered haematite/ochre and is not directly connected with the leather, or due to utter destruction of a processed leather, with only haematite/ochre powder left. We decided to verify, though partly, the hypotheses concerning both the application of haematite in hide processing and microstructural “fingerprints” of the used material. A direct impulse stems from observation made during functional and structural analyses of artefacts from the Magdalenian site Dzierżysław 35 (Ginter et al. 2002). Revealed traces on tools point at hide scraping with the use of haematite. Additionally, haematite was found there in various forms: figurines and probable remnants of rubbing off powder (*op. cit.*, Trąbska 2004).

Material and methods

Materials used for experiments are as follows: a) dried and hard, unprocessed wild boar leather, with remnants of fat and epithelium, b) scrapers made by one of us (MW-K) from Baltic erratic Cretaceous flint, c) eight “haematite” artefacts from Dzierżysław 35, varying in colour and hardness, but macroscopically identical with processed artefacts, with striations or rubbed surfaces, d) one sample of a natural haematite clay from Klucze quarry (Upper Silesia Province), used as a pigment contemporary, and e) one sample of a contemporary pigment used by artists (Table 1). For the two samples we know their phase composition; they, actually, are not pure haematite but natural mixtures of haematite, clay minerals, quartz and other natural substances. As it is assumed that other samples of raw material used in this work are of similar composition, they are named “haematite”. Six “haematites” (for nine used in the experiment) were comparatively hard to rub them on a surface or reduce it to a powder (Table 1). Size of “haematite” samples used in experiments does not exceed 2 x 1,5 cm. Surfaces of processed leather fragments were observed with the use of scanning microscopes: Jeol 5200 with Link-Isis EDS microanalyser and EDS/BSE NanoNova SEM SEI Company apparatus.

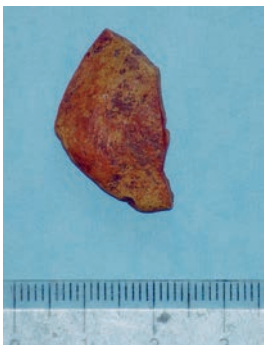
Table 1
Features of "haematite" samples used in experiments

Tabela 1
„Hematyt” wykorzystany w eksperymentach: cechy makroskopowe i skład fazowy

Sample 723 – violet colour, with reddish shade, rather hard. Phase composition: haematite, quartz, kaolinite, illite (Trąbska 2004)	Sample 5462 – light pink colour, soft.
Sample 2274 – violet colour, with reddish shade, rather hard.	Sample 6463 – orange-yellow colour, soft.
Sample 2695 – red-orange colour, rather hard. Phase composition: goethite, haematite, quartz, anortite (Trąbska 2004)	Sample 6782 – violet colour, with sericite shine, rather hard.
Sample 3832 – orange-yellow colour, rather hard.	Sample 7196 – violet with reddish hue, rather hard.
Sample 5189 – yellow limonite, rather hard.	Natural haematite clay from the Klucze quarry (Upper Silesia Province, Table 2, Fig. 1)
Contemporary artists' haematite powder.	

Table 2
Photographs of selected raw materials used in experiments

Tabela 2
Fotografie wybranych surowców wykorzystanych w eksperymentach

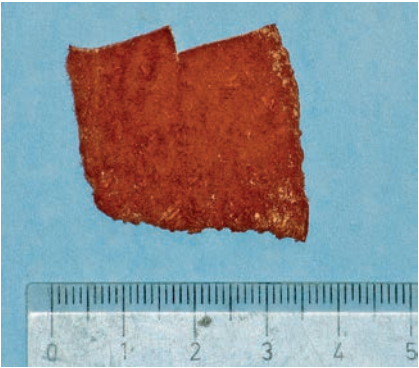
Fig. 1 Natural "haematite" from the Klucze quarry 	Fig. 2 Sample 6463 
---	--

Experimental work

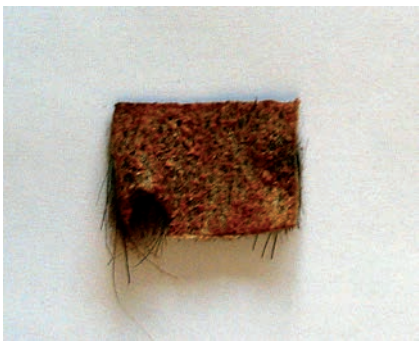
Fragments of wild boar leather were processed twofold: in several cases "haematite" was rubbed on a surface, the latter became red and the remnants of powder were left. In other cases a "haematite" lump was scraped with the flint tool over a hide surface, the powder sedimented and coloured the hide that was then scraped with scrapers. Small lumps: a mixture of "haematite", fat and leather epithelium were partially removed and partially rubbed into leather surface. Certain "haema-

tite” lumps were so hard (sample 723) that required an intensive scraping to produce a powder.

Table 3
Results of hide processing with the use of “haematite”. Phot. D. Bobak
Tabela 3
Rezultaty obróbki skór „hematytem”. Fot. D. Bobak

Sample	Mode of processing	“Haematite” sample	Photography of a processed hide fragment
1	2	3	4
0	“Haematite” powder scraped on a leather surface, that was then scraped with the flint tool (scraper)	3832	Fig. 3 
1		Commercial pigment	Fig. 4 
1a		2274	Fig. 5 

1	2	3	4
2	"Haematite" powder scraped on a leather surface, that was then scraped with the flint tool (scraper)	2695	Fig. 6 
2a	"Haematite" powder scraped on a leather surface, that was then scraped with the flint tool (scraper)	6782	Fig. 7 
3	Limonite powder scraped on a leather surface, that was then scraped with the flint tool (scraper)	5189	Fig. 8 

1	2	3	4
3a	"Haematite" powder (made of a very hard specimen) scraped on hair	7196	Fig. 9 
4	"Haematite" powder scraped on a leather surface, that was then scraped with the flint tool (scraper)	5462	Fig. 10 
4a		5462	Fig. 11 

1	2	3	4
5	Leathered covered with natural haematite clay	"natural haematite": haematite clay	Fig. 12 
5a	Very hard "haematite" powder, intensely scraped on a leather surface, that was then scraped with the flint tool (scraper)	723	Fig. 13 

Results of experimental and microscopic observations

"Haematite" and limonite processed hides were intensely coloured (Table 3). A hue varied from orange through red to reddish-brown, depending on a colour of a raw "haematite" and amount of an added powder. "Haematite" powder becomes a colourant at very low concentration of powder (in other words: single powder grains make a hide macroscopically red. Figs. 14–21). Undoubtedly scraping facilitated impregnation of "haematite" powder in leather pores, colouring it more intensely. The use of powder facilitated removal of fat remnants from a hide surface, softening it, in some cases even a dozen or so minutes.

Particles of “haematite” powder on processed hide surfaces are extremely tiny, ranging from 10 to 100 micrometers (one micrometer equals 10^{-6} m). The tiniest particles were observed on the sample no. 2, the largest on surface of hair. Particle shape is irregular, oval (only single observations: sample 16; Fig. 16), lumpy (samples 1, 2, 3a, 4; respectively Figs. 15, 17, 18, 19) and flaky (sample 0; Fig. 14). Variation of shape is not significant: particles habit is typical for fine grained and rubbed haematite and ochre.

Chemical analyses of processed surfaces reflect general pattern of a raw material chemical composition. Concentration of iron is very low and does not exceed a few percent (Figs. 14a–21a). Only sample 0 is characterised by high iron content due to specific mode of processing: enormously high amount of powder was used. Other elements: silica, alumina and potassium are components of clay minerals (comp. Table 1). They improve “smearing capability” of “haematite” on any surface. No admixtures of hard grains were observed (quartz, feldspars): it can be assumed that they were removed unintentionally in the course of processing as they were identified in XRD phase analysis (Table 1). Carbon and, to a lesser degree, sulphur and chloride are related to the leather composition, though not all of them were recognised in every sample and we do not know why.

Fig. 14. Sample 0. Microstructure of hide surface processed with "haematite". An arrow points at "haematite" grains. Flaky occurrences of ferruginous material: without chemical analysis they cannot be discerned from surroundings.

Ryc. 14. Próbką 0. Mikrostruktura powierzchni skóry opracowanej za pomocą „hematytu”. Strzałka pokazuje skupienia „hematytu”. Surowiec żelazisty obecny jest na powierzchni skóry w postaci płatkowych wystąpień, tak drobnych, że dopiero analiza chemiczna umożliwia ich zlokalizowanie.

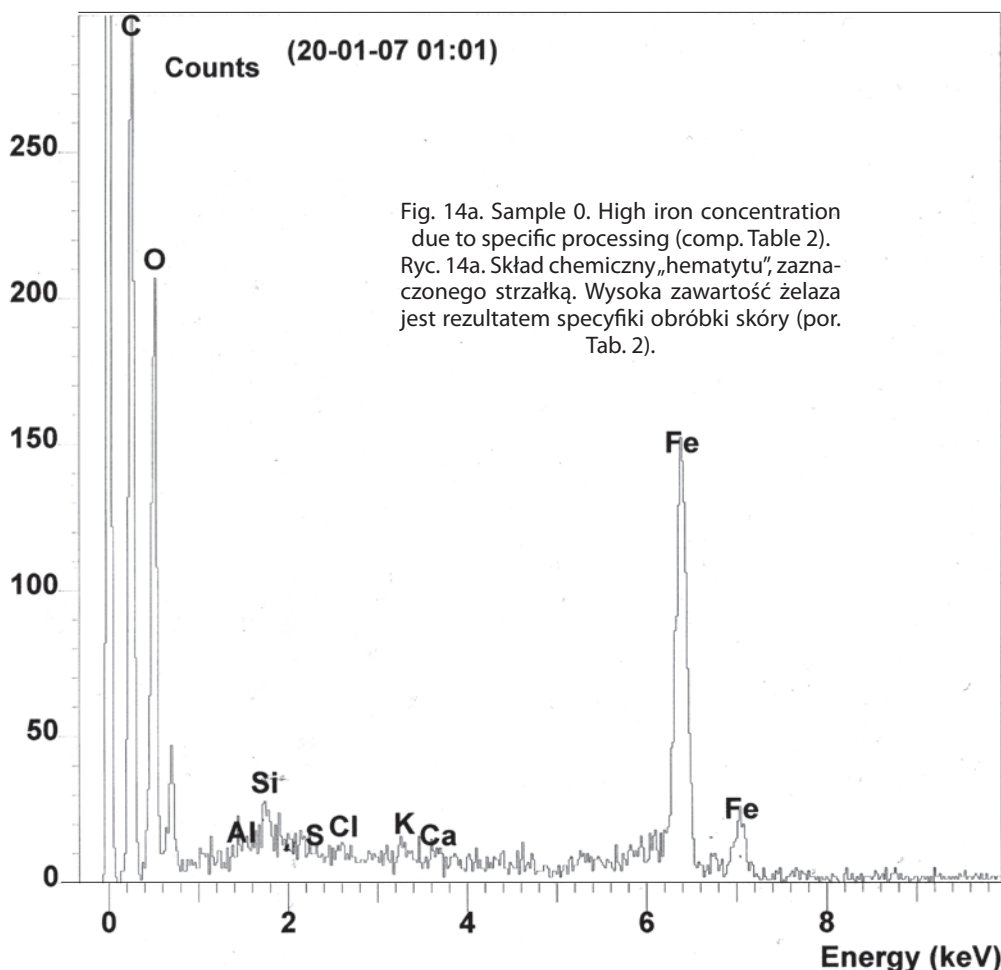
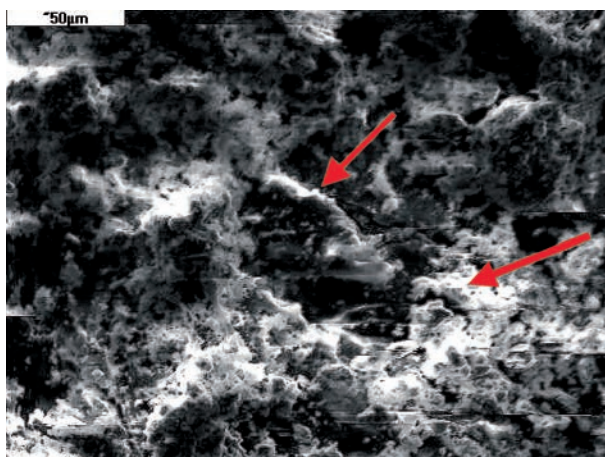
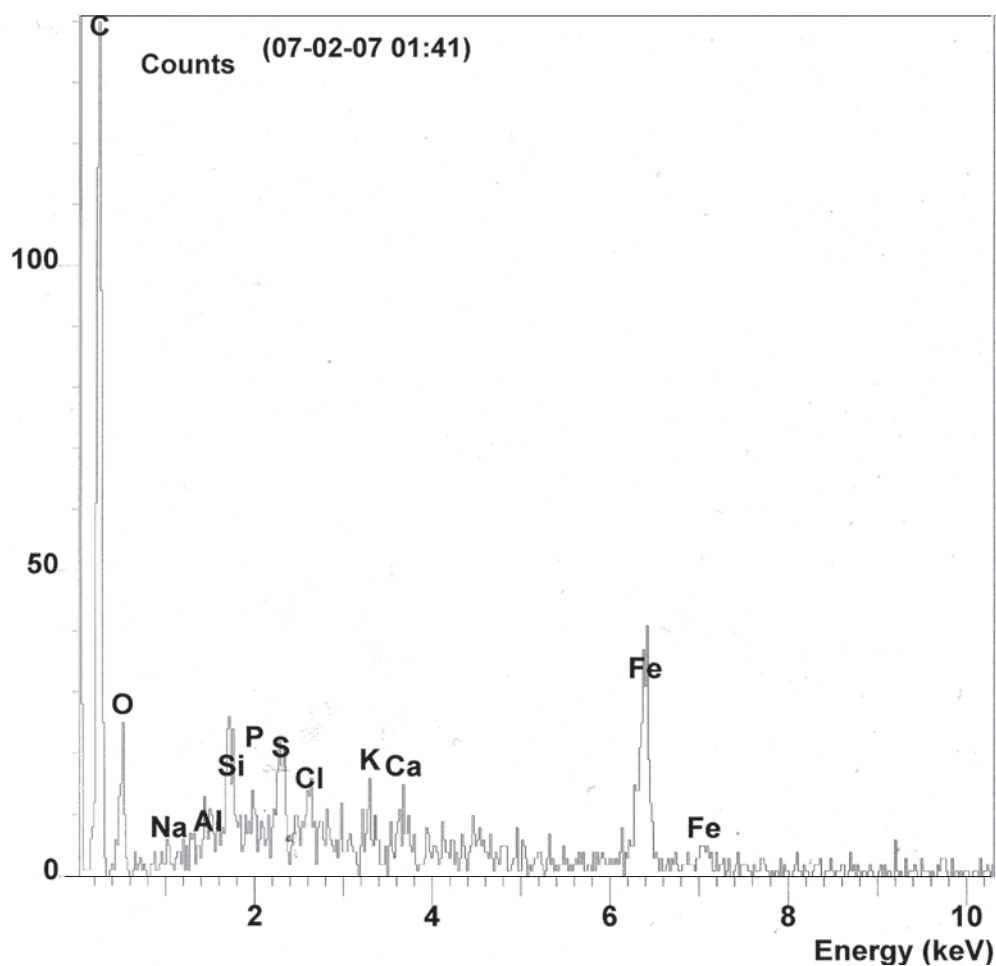
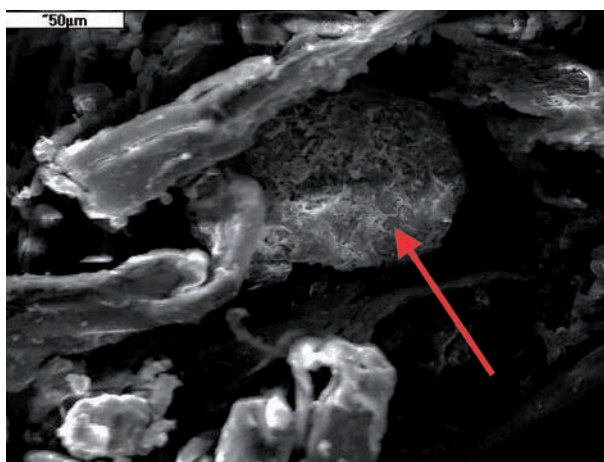


Fig. 16. Sample 1a. An oval grain of a limonite powder: a unique image in the examined set of samples.

Ryc. 16. Próbką 1a. Owalne ziarno sproszkowanego limonitu: unikalna morfologia w badanym zespole.



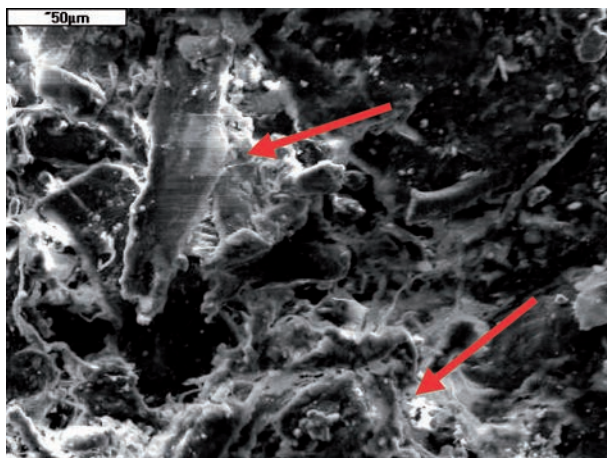


Fig. 17. Sample 2. Iron compounds have here shape of fine lumps, recognisable only due to chemical analysis.

Ryc. 17. Próbką 2. Substancje żelaziste są bardzo drobnoziarniste, morfologicznie możliwe do zaobserwowania tylko dzięki analizie mikrochemicznej.

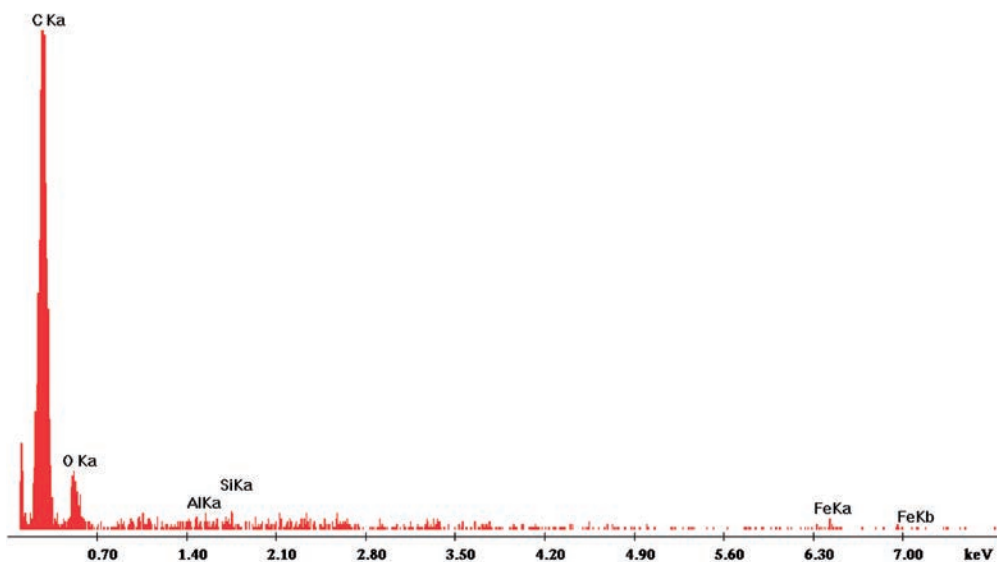
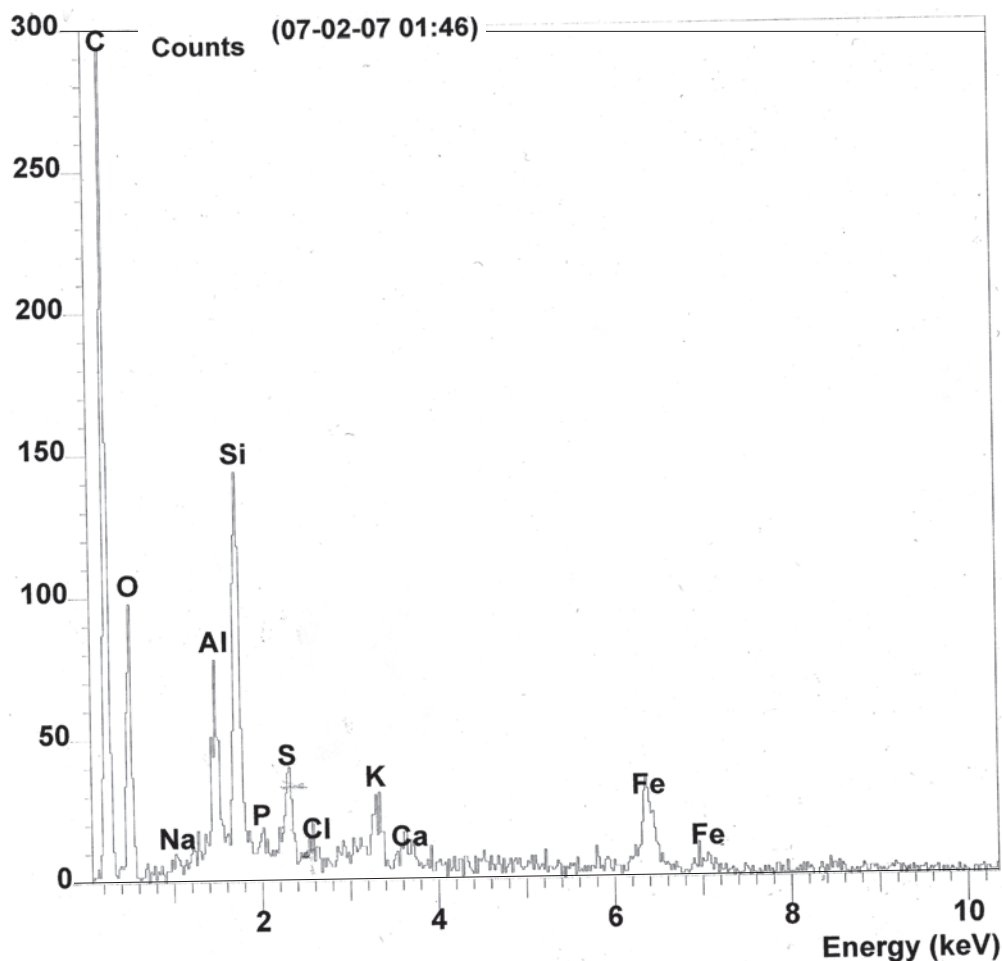
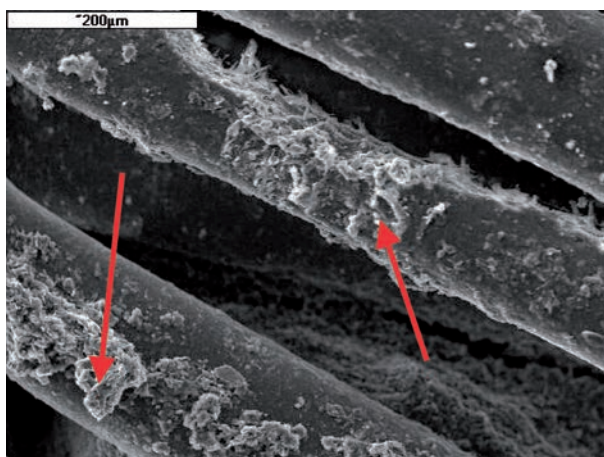


Fig. 17a. Sample 2 and 2a. The results of a chemical microanalysis is representative for the two samples and, again, point at very low concentration of iron.

Ryc. 17a. Próbką 2 i 2a. Rezultat analizy chemicznej jest jednakowy dla obu próbek. Ponownie wskazuje on na bardzo niską koncentrację żelaza.

Fig. 18. Sample 3a. Iron compounds are easily recognisable here as lumps. They are very strongly attached to the hair surface.

Ryc. 18. Próbką 3a. Związki żelaza widoczne są wyraźnie w postaci grudek na powierzchni włosów, silnie do niej przylegając.



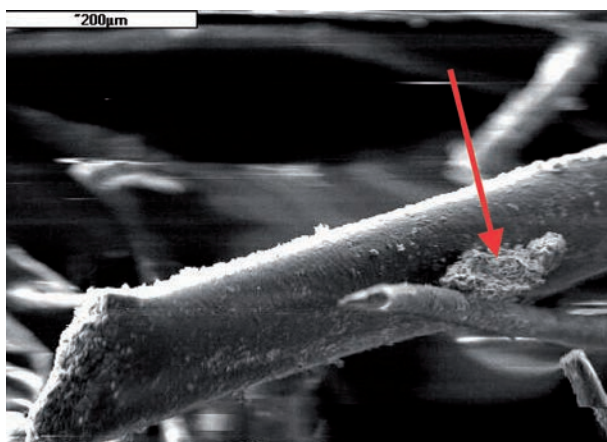


Fig. 19. Sample 4. Irregular lumps of iron compounds located loosely in hide corners. This particle rapidly disappeared from the microscope observation field.

Ryc. 19. Próbką 4. Nieregularne grudki surowca żelazistego usytuowane luźno w zagięciach włosów: cząstka zaznaczona strzałką zniknęła szybko z pola obrazu mikroskopowego.

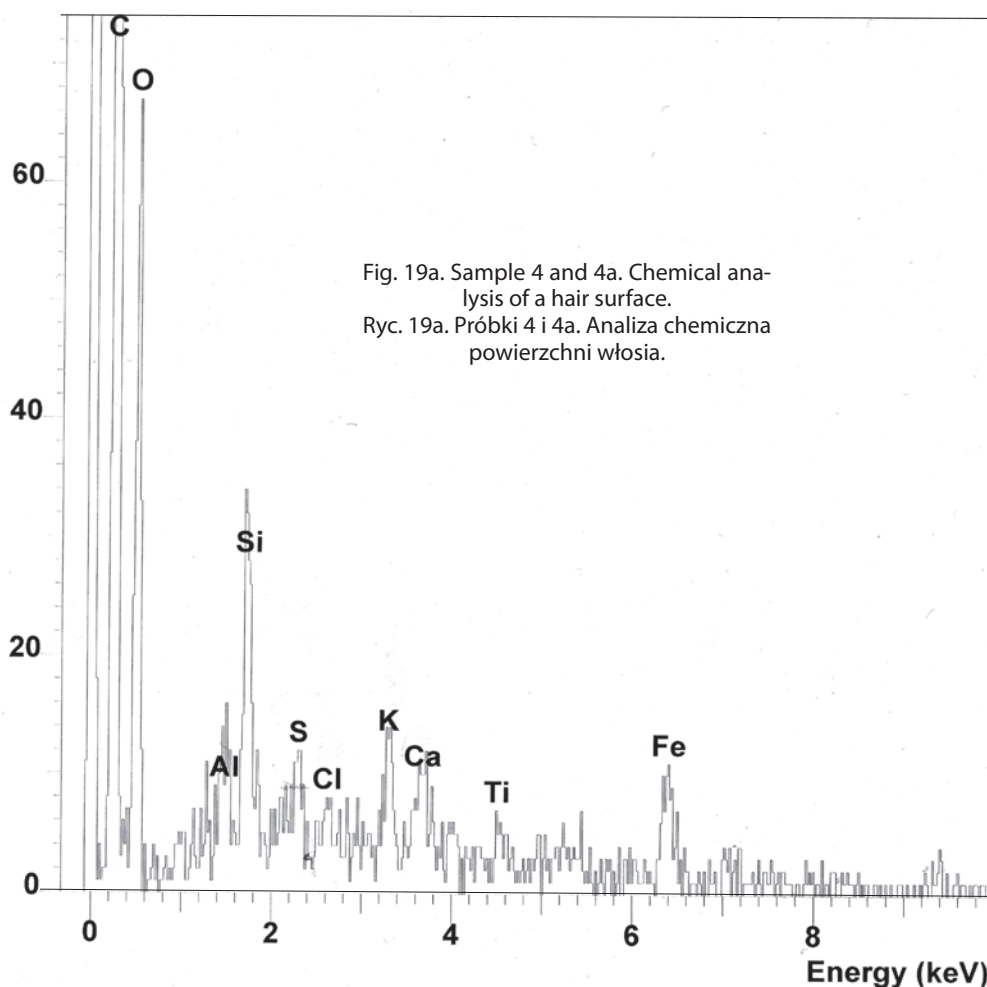
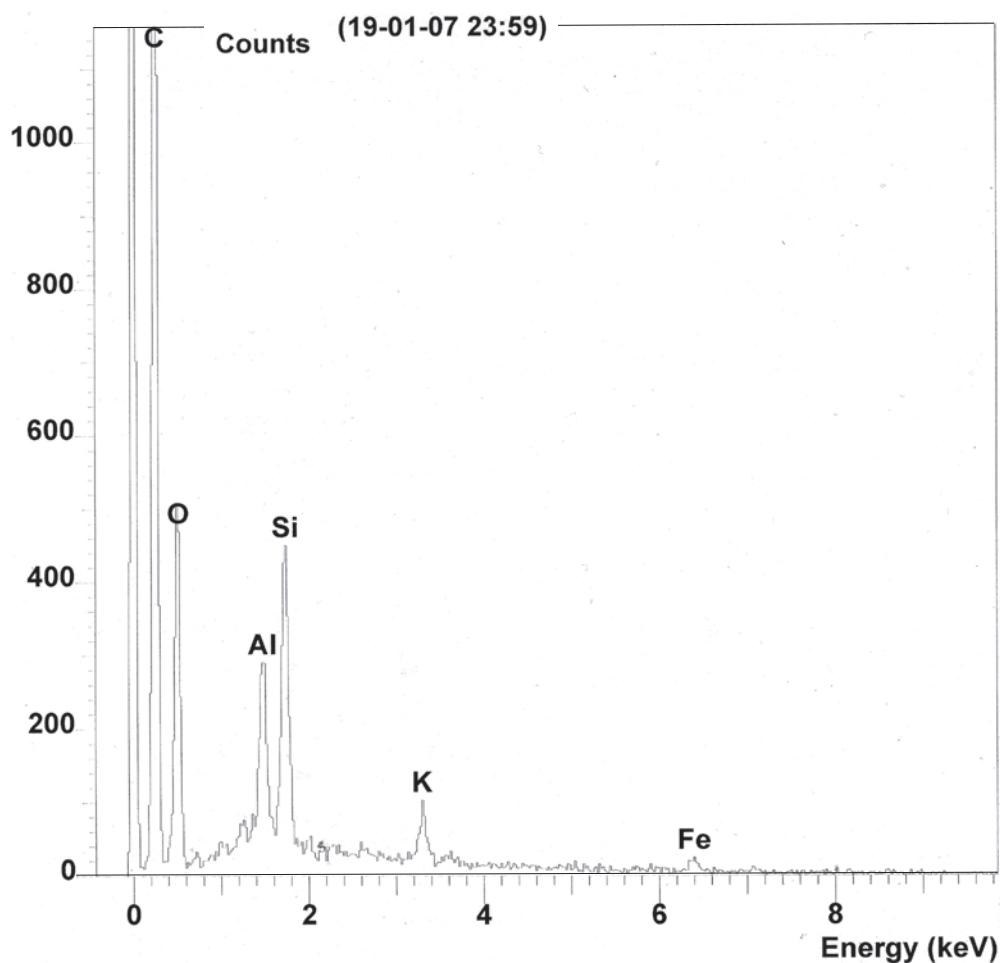
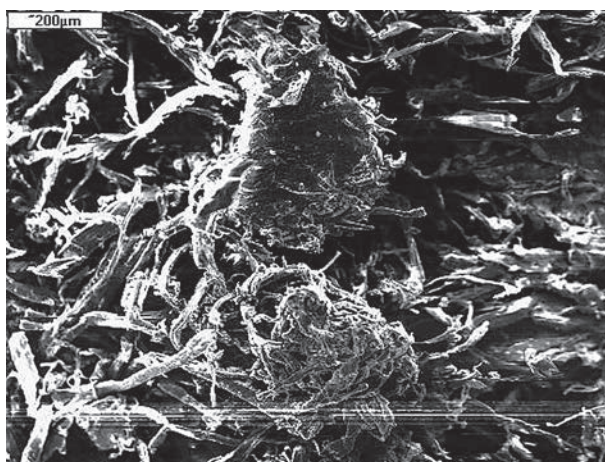


Fig. 19a. Sample 4 and 4a. Chemical analysis of a hair surface.

Ryc. 19a. Próbką 4 i 4a. Analiza chemiczna powierzchni włosów.

Fig. 20. Sample 5. Very low concentration of "haematite" powder. Only single particles can be identified due to chemical microanalysis.

Ryc. 20. Próbkę 5. Bardzo niska koncentracja proszku „hematytu”. Pojedynczo występujące cząstki można zidentyfikować tylko za pomocą analizy mikrochemicznej.



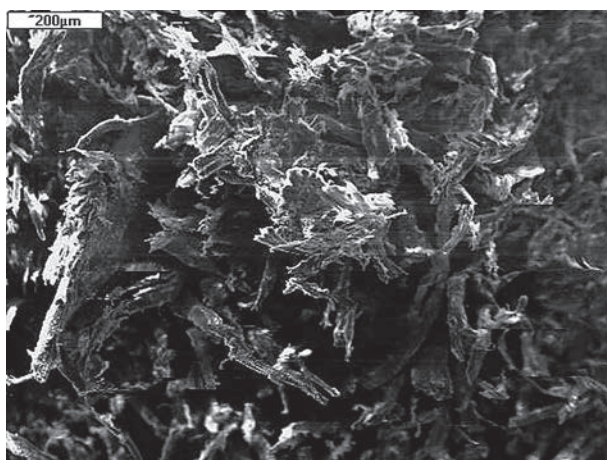


Fig. 21. Sample 5a. Incredibly low concentration of a "haematite" powder.
Ryc. 21. Próbką 5a. Niezwykle niska koncentracja proszku „hematytowego” na powierzchni skóry.

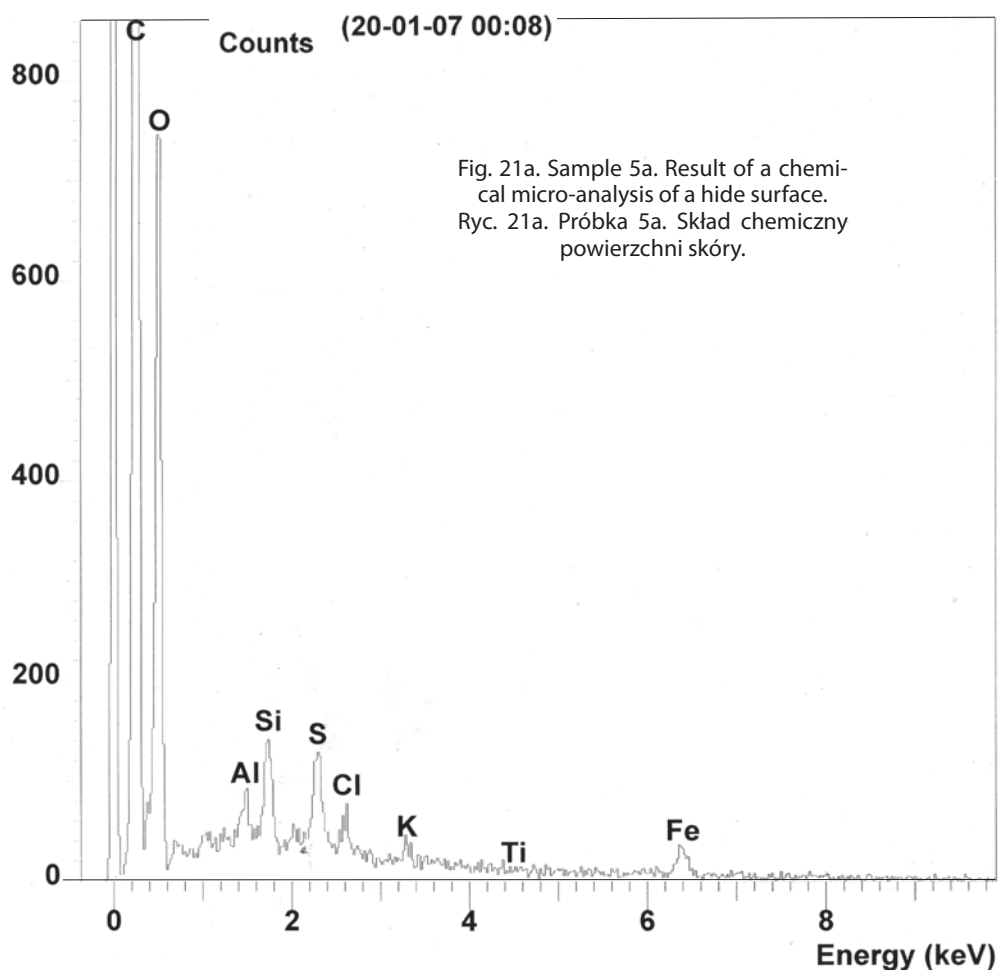


Fig. 21a. Sample 5a. Result of a chemical micro-analysis of a hide surface.
Ryc. 21a. Próbką 5a. Skład chemiczny powierzchni skóry.

Conclusions

1. Colour and hardness of the used raw material influence, to some degree, final colour effect of processed leather. Satisfying results were achieved both with application of relatively hard “haematite” and very soft natural haematite clay. In the two opposite cases, processing modes had to be modified (Table 3).
2. Expectedly, high amount of used “haematite” powder affected colour intensity (Table 3, Fig. 3: sample 0) and was detected in a chemical microanalysis as enormously (compared to other samples) iron concentration (Figs. 14 and 14a).
3. Intensely processed (scraped) leather softens even after a dozen or so minutes, whereas hair becomes stiffer. The latter is clearly supported by microstructural observation: “haematite” powder usually (though not always) sticks strongly to hair surface and its grains remain comparatively large (Figs. 18, 19). “Haematite” positively facilitated scraping of leather: fat was bound with ferruginous material and the product could have been easily removed with the use of a scraper. Observations of one of us (JT) showed also that haematite clay from the Klucze quarry has cauterising properties that may make the substance useful not only for medical purposes but also in removal damp from hide surface.
4. No apparent differences in usage of “haematite” and limonite were noticed, still microfeatures discrepancies were found: limonite left oval grains, admittedly, rarely observed, but they definitely did not occur in “haematite” processed leather (Fig. 16 vs. other images).
5. “Haematite” and limonite powder left on the processed leather has extremely tiny size (X0 micrometers; Figs. 14–21). Moreover, its grains are definitely scarce, excluding sample 0. Their shapes are prevailingly irregular, lumpy and flaky. Oval powder is found only in a one case and concerns limonite. Thus, practically no shape diversity, due to processing differences applied by us, is observed.
6. Very fine grained “haematite” powder as well as its extremely low concentrations give weak hope of their preservation in a leather post-depositional history. Especially, that ferruginous compounds are closely related with an organic material (leather) that usually contains sulphur. Fine grained ferruginous powder tends to be destabilised and transformed to iron sulphides or other compounds, depending on pH and Eh environmental conditions. Practically no cherry or red powder is expected to be left then (a phenomenon commented widely in pedological literature). Reaction of iron (III) oxides with sulphides and organic matter was widely reported by mi-

- crobiologists and sedimentologists (e.g. Canfield al.1992; Coleman et al. 1993; Crowe et al. 2006).
7. Thus it can be assumed that haematite or ochre powder observed in archaeological sites is supposed to originate rather from unnecessary remnants after skin processing, dispersed around, than from powder dispersed on a hide surface (assuming, according to observations that the hide itself would have utterly disappeared).
 8. Experimental research of raw materials application in relation with their microappearance and analysis in post-depositional environment should not be neglected. The authors continue examinations of other aspects of haematite leather processing.

Joanna Trąbska
Instytut Archeologii
Uniwersytet Rzeszowski
Małgorzata Winiarska-Kabacińska
Muzeum Archeologiczne
Poznań
Barbara Trybalska
Akademia Górniczo-Hutnicza
Kraków

References

- Canfield D., Raiswell R., Botrell S. H.**
1992 The reactivity of sedimentary iron minerals toward sulphide, *American Journal of Science*, 292, Nov., 659–683.
- Coleman M., Hedrick D., Lowley D., White D., Pye K.**
1993 Reduction of Fe (III) in sediments by sulphate reducing bacteria, *Nature*, 361.
- Crowe S.A., Roberts J.A., Weisener C. G., Fowle A.**
2006 Alteration of iron rich lacustrine sediments by dissimilatory iron-reducing bacteria, *Geobiology*.
- Ginter B., Połtowicz M., Pawlikowski M., Skiba S., Trąbska J., Wacnik A., Winiarska-Kabacińska M., Wojtal P.**
2002 Dzierżysław 35 – stanowisko magdaleńskie w Karpatach polskich (Dzierżysław 35 – Magdalenian Site on the Foreland of the Moravian Gate), [in:] J. Garncarski (red:), *Starsza i środkowa epoka kamienia w Karpatach polskich*, Krosno.
- Hayden B.**
1993 Investigating status with hideworking use-wear: a preliminary assessment, [in:] *Traces et fonction: les gestes retrouvés, Colloque International de Liège*, Editions ERAUL, Liège 50 (1), 119–130.
- Trąbska J.**
2007 Mikrostruktura pyłu hematytowego – wskaźnik użytkowania i pochodzenia (Microstructure of haematite powder – an indicator of mode

of use and provenance). XV *Śląskie Spotkania Archeologiczne*, Karłów, 16–19.

Trąbska J.

2004 Sprawozdanie z badań mineralogicznych i petrograficznych „ochr” ze stanowiska Dzierżysław 35, Kraków, Not Published.

Wadley L., Williamson B., Lombard M.

2004 Ochre in hafting in Middle Stone Age Stone Africa: a practical role, *Antiquity* 78, 301.

Woźny J.

2005 Czerwona ochra i ziarna zbóż. Symbolika odrodzenia zmarłych w obrzędach pogrzebowych kultur archaicznych międzymorza bałtycko-pontyjskiego, Bydgoszcz.

Wreschner E.

1980 Red Ochre and Human Evolution: A Case for Discussion, *Current Anthropology*, 21, 5.

Eksperymentalna obróbka skór z zastosowaniem surowców żelazistych. Makro- i mikrowłaściwości. Wstępne rezultaty

Zastosowanie hematytu, skał hematytowych oraz ochr w obróbce skór jest często sygnalizowane w literaturze, choć prace eksperymentalne nie są niestety zbyt rozpowszechnione. Niniejsze, wstępne badania miały na celu pokazanie: a) sposobu pracy przy obróbce skór z udziałem wymienionych surowców (Tabela 1–2), b) własności skór po zastosowaniu tychże surowców, c) mikrostrukturę ziaren hematytów i skał hematytowych pozostających na powierzchni skóry po procesie obróbki, d) ocenę możliwości ich zachowania się po depozycji oraz ewentualnego ich zidentyfikowania.

Surowce żelaziste (tutaj: skały hematytowe oraz limonit) zabarwiają wyraźnie skóry. Skóry ulegają także zmiękczeniu, z wyjątkiem włosów, które przejawia tendencje do bycia bardziej sztywnym (Tabela 3). Obserwacje ich powierzchni pod dużym powiększeniem pokazują, że ilość pozostającego proszku jest bardzo niewielka. Kształt mikrocząstek proszku z użytego surowca przedstawia prawie wszędzie nieregularne grudki i płatki. W jednym tylko przypadku, mianowicie tam, gdzie użyto limonitu, kształt jest wyraźnie różny (owalne skupienia). Wielkość ziaren proszku pozostającego na skórze jest bardzo niewielka (ryc. 14–21) i nie rokuje możliwości zachowania się go w obecności substancji organicznej.

Renata Zych

Seweryn Rzepecki, *Społeczności środkowoneolitycznej kultury pucharów lejkowatych na Kujawach* [*Communities of the Middle Neolithic TRB Culture in Kujawy*], Poznań 2004, 235 pages, 61 figures, 22 tables in the text

The book of S. Rzepecki presents the materials of the early Funnel Beaker culture (TRB) in Kujawy. The remains of the TRB settlement were analysed in many aspects. The author tried to reconstruct the origins and the development of these communities presenting new ideas in the hitherto existing interpretations of this issue.

The paper was divided into two parts. First one – A – presenting the materials – is an empirical basis for the considerations included in the second part – B.

First chapter of the part A is devoted to the issues of the classification and chronology of the early TRB culture. The sources are presented in the detailed and systematic way. The following categories of the sources were distinguished: vessel pottery, flint artefacts, stone artefacts, non-vessel pottery, amber, bone, horn, shell and copper artefacts. For the taxonomic analysis of the pottery only the excavation sources were used. As far as the other artefacts are concerned all the data were used. Particularly important is that author presented on this basis his own model of taxonomy of the early TRB culture. Basing on the pattern elaborated by L. Czerniak and A. Koško, author, after introducing some modifications, especially important in the analysis of the pottery decoration, distinguished five fundamental taxonomic units and defined their chronological relations. Rzepecki presented also the trial to synchronise TRB with the other cultures in Kujawy.

The next chapter discusses the issues related to the settlement of the early TRB culture in Kujawy. The author presented the main elements of the environment, such as climate and soils, which accompanied the settlement of the TRB communities in the early phases of their development. In the following part Rzepecki discusses the immobile sources, ordered according to the scheme widely used in the detailed studies of the spatial settlement organisation. Usually three basic levels of the analysis are taken into account. The first one concerns particular structures, the second spatial organisation within the sites and the third one

(the most general) regional structures. The author discussed the forms of the residential buildings and then the inner organisation of the settlement. Ritual sites were presented in the similar way. The particular types of graves and so called ceremonial buildings were discussed. Subsequently, the spatial organisation of such sites was examined. Also so called stage points were taken into account. Rzepecki discussed as well the problem of the separate ritualistic artefacts. The traces of the tillage, discovered under the mound of the grave 8 in Sarnów, were examined separately. They hitherto existing interpretations were presented. The author also noticed the similarities between the Sarnów structure and the tillage traces known from the medieval sites. Rzepecki also pointed at the differences between those traces and the traces left, when the hoe is used. However, the author did not comment clearly the relation, which could have existed between grave 8 and the traces situated under it, although further he noted that Kujawy graves were sometimes located on the previously existing settlements.

On the basis of the discussed sources Rzepecki presented the model of the settlement of the early TRB culture in Kujawy. He noticed that the TRB communities tended to settle on the podzolic soils, in the small distance from the brown and black earths. The important observation is that the settlements were mainly founded in the previously not settled areas. As far as the relations between the various forms of the settlement are concerned, Rzepecki claims (although it had been previously already noted in the literature) that one cemetery was used by the inhabitants of a few small settlements. Presenting the overall image of the settlement functioning, the author noticed the existence of the village groups consisting mainly of one or two houses. Such groups together with the cemeteries comprised the microregional groups. Rzepecki suggests that these groups competed with each other, what was a manifestation of the lineages' existence. The other important observation is that the settlement of the late Linear Pottery culture and TRB culture excluded each other. It is an expression of not only the ecological specialisation, but also of the existence of the particular political relations between the both cultures. Rzepecki frames a hypothesis that the local Kujawy community functioned in the early phase of the TRB culture. Nevertheless, it does not mean that supralocal relations, in which the particular units functioned, did not exist. These more general observations and their importance are clearly underlined in the second part of the paper.

In the third chapter of the part A economy was shortly discussed. This issue is presented in three chapters. The first one discusses the problem of the cultivation, the second – animal breeding, the third one – hunting and gathering.

As a result of the lack of new data the verification of the existing interpretations is impossible. Rzepecki stated, basing on the previous information, that the early TRB people used swidden and tillage for extensive cereal farming. Cattle, porcine and goat/sheep were mainly bred, although the presence of the bones of the two last mentioned species is considerably variable. The remains of the wild animals are rarely found among the food consumption remains. The TRB people mainly hunted birds, wisents, hares, boars. The food gathering is evidenced by the remains of the turtles, snails and molluscs.

The interpretation part (B) of the work was divided into four main chapters. In the text preceding the first chapter the author tried to define his understanding of the TRB culture notion. Thus, he presented two attitudes: pan-European and regional. However, this is impossible to state which one of them is closer to the author. As he tends to understand the TRB culture as a civilization (understood here as proposed by Braudel), we can conclude, that he has chosen pan-European perspective. Also the considerations presented further in the paper could evidence that attitude. Nevertheless, presenting the regional option, Rzepecki only characterises it and does not assume an attitude towards this perspective.

In the first chapter introductory issues were presented. Rzepecki discussed hitherto existing ideas concerning the origins and the development of the middle Neolithic TRB communities in Kujawy. He presented here two main hypotheses. First hypothesis underlines the acculturation of the Mesolithic background and the second one the influence of the Linear Pottery communities. Except these interpretations, which have functioned in the literature for a long time, Rzepecki also mentions considerably new, but not yet systematised theory, which also appeared in the other papers, about the influences from Western Europe. In the next subchapter the author touches on some theoretical issues. He asks an important question: what is the reason why such phenomena as “discontinuity”, “hiatus” and “lack of the transitional complexes” exist in the archaeology? The answer to this question is very substantial, because it leads to the further considerations. Rzepecki presents two possible answers to the question. The first one claiming that this situation can be explained by the present state of research was rejected by the author as not falsified. The second one claims that such a state reflects the specific of the origin and development of the cultures. If the author wants to accept this answer, he should: a) present the concepts of these phenomena on the social plane, thus the model of the societies functioning (also rules of the changes and development), b) present the concept of these processes on the archaeological plane, thus in which

way archaeological sources can reflect these phenomena. Rzepecki performed both of these tasks.

- a) As a starting-point he recognised the human communities as a kind of ordered structures, which however do not exist in balance. The lack of balance can be caused by the as well outer as inner factors. Such fluctuations, if they are not too big, can be levelled by the structure through certain changes, which however does not threaten the functioning of the structure. If, however, they go beyond the particular limit, all the structure is re-organised and as a result new structure is created. Rzepecki noted that in such a process, the important role is played by the so called revolutionary values, which, when accepted by the individuals, would change their behaviour and what follows it the hitherto existing order. In such a process of changes the role of the individual and his/her independence from the structure, in which he/she functions, is fundamental,
- b) The above mentioned processes on the archaeological plane were presented in the second chapter, which was devoted to the changes that took place in the middle Europe between 4900 and 3650 BC.

Two main streams of the changes, i.e. “reneolithisation” and “beakerisation” of these areas were distinguished. As far as “reneolithisation” is concerned the author discussed the radical modifications, which took place in this period. The modifications related to economy and settlement, social structure, ideology and religion. As far as “beakerisation” is concerned the author presented in detail the relations between the existing at that time cultural groups, their influence on the changes taking place in the other communities and their role in the initiation of the TRB origins. The particularly important were the impulses coming from the western European areas, and even the existence of the routes lying evenly with a parallel of latitudes, along which the populations migrated. Rzepecki, however, underlined the origins of the TRB culture were also dependent on the local background. The western European influences were also not homogenous. It was related to the so called culture package (the author adopted this notion after J. Czebreszuk), which was spread by the various culture groups, as for example Meneville and Cerny/Noyen. The creation of the funnel beaker group, competitive for the “Danubian” group, made it possible for the agriculture to expand to the “Danubian” area. In the beginning three agglomerations appeared: central Elbe region, northern and eastern (Kujawy, northern Wielkopolska and Pырzyce) regions. The next stage comprised the expansion as well intraregional as interregional, what caused the disintegration of the “Danubian” circle structures.

In the next (third) chapter Rzepecki discussed the origins and the early stages of the TRB development in Kujawy. He distinguished three main stages: initiation and the prologue of the diffusion, the culmination of the diffusion and integration. When discussing the first stage, in relation to the earlier statement about the role of the western European factor and the local background, the ratios of the fusion process were presented. The local component influences, mainly observed in the pottery (forms of the vessels, decorations, technology) and the flint raw material structure, were characterised. Shell beads, found under the grave 8 in Sarnów, were also presented as a impulses of the Kujawy Linear Pottery culture.

The western European influences are found by the author in the pottery (form of the vessels – beakers and plates; *chropowacenie*), in the architecture (small pillar houses) and burial practices.

Discussing the second stage Rzepecki presented the features of the culture modification processes and the mechanisms of the outer culture impulses. He noticed, that except the centres, which adopted exogenous culture patterns, there were also other ones, which received them “second-hand”, already partly modified. It is also important to point at the weight of the contacts with Małopolska. The migration of the TRB population, spreading up river Vistula, lead to the development of the contacts with Lublin-Volyn culture, which in turn resulted in the process of the Małopolska’s patterns adaptation.

Presenting the third stage, Rzepecki discussed the features of the integration process. They are visible in the synthetic character of the early TRB culture, in its influence on the later TRB culture and in the adaptation of the exogenous culture patterns.

The great importance of the interpretation part comes from the fact that the “culture fusion” hypothesis being a base of the TRB culture genesis, competitive to the hitherto existing ones, was presented. Although, as it was mentioned before, the contribution of the western European elements had already been suggested in the literature, this problem was not systematically studied. In this paper, Rzepecki presented the exogenous and local impulses in a detailed way. It was possible in great measure as he distinguished new taxa, whose origins and development were precisely observed.

The fourth chapter summarises the course of the analysis of the origins and the development of the early TRB culture in Kujawy.

Renata Zych

Seweryn Rzepecki, *Spółeczności środkowoneolitycznej kultury pucharów lejkowatych na Kujawach*, Poznań 2004, 235 stron, 61 rycin, 22 tabele w tekście

W pracy S. Rzepeckiego zostały zaprezentowane materiały wczesnej kultury pucharów lejkowatych (KPL) z obszaru Kujaw. Pozostałości osadnictwa społeczności pucharowych poddano wieloaspektowej charakterystyce. Autor podjął też próbę rekonstrukcji genezy i rozwoju tych społeczności, prezentując nowe wątki w dotychczasowych interpretacjach tego zagadnienia.

Rozprawa została podzielona na dwie części. Pierwsza – A – to część materiałowa, która stanowi empiryczną bazę dla rozważań zawartych w części drugiej – B.

Rozdział 1 części A został poświęcony zagadnieniom klasyfikacji i chronologii wczesnej KPL. Źródła przedstawiono w szczegółowy i usystematyzowany sposób. Uwzględniono następujące ich kategorie: ceramikę naczyniową, wytwory z krzemienia, kamienia, ceramikę nienaczyniową, wytwory z bursztynu, kości, rogu i muszli oraz miedzi. Do analiz taksonomicznych ceramiki użyto źródeł pochodzących jedynie z badań wykopaliskowych. W pozostałych przypadkach uwzględniono w maksymalny sposób wszystkie dane. Na tej podstawie Autor przedstawił własny model taksonomii wczesnej KPL, co jest szczególnie ważnym dokonaniem. Wyjściową wersję stanowił wzorzec wypracowany przez L. Czerniaka i A. Kośko. Po przeprowadzeniu pewnych modyfikacji, istotnych zwłaszcza w analizie zdobnictwa ceramiki, Autor wyróżnił pięć głównych jednostek taksonomicznych oraz określił ich relacje chronologiczne. Przedstawiona została również próba synchronizacji KPL z innymi grupami kulturowymi na obszarze Kujaw.

Kolejny rozdział dotyczy problematyki związanej z osadnictwem społeczeństw wczesnej KPL na Kujawach. Autor omówił główne elementy środowiska naturalnego, takie jak klimat i gleby, które towarzyszyły osadnictwu społeczności „pucharowych” we wczesnych fazach ich rozwoju. W dalszej części przedstawił źródła nieruchome uporządkowane według schematu powszechnie występującego w szczegółowych studiach przestrzennej organizacji struktur osadniczych. Zazwyczaj uwzględniają one trzy podstawowe poziomy analizy. Pierwszy odnosi

się do poszczególnych obiektów. Drugi – do organizacji przestrzeni wewnętrznych tych stanowisk. Trzeci (najbardziej ogólny) dotyczy struktur regionalnych. Autor w swej rozprawie omówił formy budynków mieszkalnych, a następnie wewnętrzną organizację osiedla. W podobny sposób zostały przedstawione stanowiska obrzędowe. Omówiono poszczególne typy grobów i tzw. budowle kultowe. Następnie rozpatrzono organizację przestrzeni tego typu stanowisk. Pod uwagę wzięto również tzw. punkty etapowe. Autor poruszył również problem wydzielonych znalezisk o charakterze kultowym. Jako osobne zagadnienie potraktowano ślady orki odkryte pod nasypem grobowca 8 w Sarnowie. Przedstawiono dotychczasowe ich interpretacje, jakie wystąpiły w literaturze. Autor zwrócił uwagę na podobieństwa między obiektem z Sarnowa a śladami orki znanymi ze stanowisk średniowiecznych. Wskazał też na różnicę między tymi pozostałościami a śladami, jakie pozostają po użyciu motyki. Nie odniósł się jednak jasno do problemu relacji, jakie mogły zachodzić między grobowcem 8 a znajdującymi się pod nim śladami, choć w dalszej części rozprawy stwierdził, że cmentarzyska grobowców kujawskich lokowano niekiedy na wcześniej istniejących w tych miejscach osadach.

Na podstawie omówionych źródeł Autor przedstawił model funkcjonowania osadnictwa wczesnej KPL na Kujawach. Stwierdził pewną skłonność społeczności pucharowych do lokowania swych siedzib na glebach bielicowych, w niewielkiej odległości od gleb brunatnych i czarnych ziem. Istotne jest spostrzeżenie o zakładaniu osad najczęściej na wcześniej niezasiedlonych terenach. W rozważaniach nad relacjami pomiędzy różnymi formami osadnictwa ważne jest stwierdzenie (choć już było podnoszone w literaturze) o użytkowaniu jednego cmentarzyska przez ludność kilku niewielkich osad. Przedstawiając całościowy obraz funkcjonowania osadnictwa Autor stwierdził istnienie grup wioskowych składających się najczęściej z jednej lub dwóch chat. Takie grupy wioskowe wraz z cmentarzyskami tworzyły grupy mikroregionalne. Autor sugeruje występowanie relacji konkurencji pomiędzy tymi grupami, które jego zdaniem były przejawem funkcjonowania grup rodowych. Ważne jest też stwierdzenie o wzajemnym wykluczaniu się osadnictwa grup kultury późnej ceramiki wstęgowej (KPCW) i KPL. Jest to wyrazem nie tylko specjalizacji ekologicznej, ale, co więcej, istnienia pewnych relacji politycznych między społecznościami obu kultur. Autor wstępnie postawił hipotezę o istnieniu lokalnej wspólnoty kujawskiej w okresie wczesnej KPL. To nie przekreśla jednak funkcjonowania ponadlokalnych układów, w jakie były wplecione poszczególne taksomy. Dostrzeżenie przez Autora tych szerszych relacji oraz pod-

kreślenie ich wagi jest doskonale widoczne w drugiej, interpretacyjnej części rozprawy.

W trzecim rozdziale części A omówiona została pokrótce gospodarka. Rozważania na ten temat zostały przedstawione w trzech podrozdziałach. Pierwszy porusza problem produkcji roślinnej, drugi – hodowli, trzeci – łowiectwa i zbieractwa.

Z powodu braku nowych danych nie jest możliwa weryfikacja istniejących interpretacji. Autor stwierdził, na podstawie wcześniejszych informacji, że ludność wczesnej KPL stosowała ekstensywne rolnictwo zbożowe. Wykorzystywała w tym celu system wypaleniskowy oraz orkę. W hodowli główną rolę odgrywało bydło, następnie świnia i koza/owca, choć udział kości dwóch ostatnich zwierząt cechuje się znacznym wahaniami. Szczątki dzikich zwierząt mają niewielki udział w pozostałościach konsumpcyjnych. Polowano głównie na ptactwo, żubry, zające, dziki. Zbieractwo przejawia się w szczątkach żółwi, ślimaków oraz małży.

Część interpretacyjna (B) rozprawy została podzielona na cztery główne rozdziały.

W tekście poprzedzającym rozdział pierwszy Autor starał się określić, jak rozumie pojęcie kultury pucharów lejkowatych. W tym celu przedstawił dwa podejścia do tego zagadnienia: paneuropejskie i regionalne. Trudno jednak na tej podstawie stwierdzić, za którą opcją Autor się opowiada. Ponieważ przychyliła się do ujmowania KPL jako cywilizacji (cywilizacja jest tu rozumiana w sposób, jaki zaproponował Braudel), można wnioskować, że wybiera perspektywę paneuropejską. Świadczyć też mogą o tym dalsze rozważania zaprezentowane w pracy. Przedstawiając jednak opcję regionalną, Autor ograniczył się do jej charakterystyki, nie ustosunkowując się do niej.

W rozdziale pierwszym przedstawiono zagadnienia wstępne. Autor omówił dotychczasowe poglądy na temat genezy i rozwoju środkowoneolitycznych społeczności KPL na Kujawach. Przedstawił dwie główne hipotezy. Pierwsza z nich kładzie nacisk na akulturację podłoża mezolitycznego, druga – na rolę oddziaływań społeczności KPCW. Poza tymi interpretacjami, które funkcjonują w literaturze od dłuższego czasu, został przytoczony pogląd stosunkowo nowy, który pojawiał się w literaturze lecz w sposób jeszcze nie usystematyzowany, o roli oddziaływań zachodnioeuropejskich. W kolejnym podrozdziale Autor poruszył kwestie teoretyczne. Zadał ważne pytanie: co jest powodem istnienia w archeologii takich zjawisk jak „nieciągłość”, „hiatus” oraz „brak zespołów przejściowych”? Odpowiedź na nie jest bardzo istotna, gdyż ukierunkowuje przebieg dalszych rozważań. Przedstawione zostały dwie możliwe odpowiedzi. Pierwsza – opowiada się za wytlu-

maczeniem tej sytuacji obecnym stanem badań. Została ona odrzucona przez Autora jako niefalsyfikowalna. Druga stwierdza, że taki stan odzwierciedla specyfikę procesu genezy i rozwoju kultur. Przyjęcie takiej odpowiedzi wymaga od Autora: a) przedstawienia koncepcji istnienia takich zjawisk na płaszczyźnie społecznej, a więc modelu funkcjonowania społeczeństw (w tym reguł zmian, rozwoju), b) przedstawienia koncepcji tych procesów na płaszczyźnie archeologicznej, a więc, w jaki sposób źródła archeologiczne odzwierciedlają te zjawiska. Autor wywiązał się z obu zadań.

a) Punktem wyjścia było uznanie społeczności ludzkich za rodzaj uporządkowanych układów niebędących jednak w stanie równowagi. Brak równowagi może być spowodowany przez czynniki zewnętrzne, jak i wewnętrzne. Takie wahania, jeżeli nie są zbyt duże, mogą być przez istniejący układ niwelowane przez dokonanie w nim pewnych zmian, które nie zagrażają funkcjonowaniu układu. Jeśli jednak wahania przekroczą pewien stopień, następuje przeorganizowanie całego układu i w efekcie wyłonienie się nowego. Autor stwierdził, że w przebiegu takiego procesu ważna jest rola tzw. wartości rewolucyjnych, których przyjęcie przez jednostki, zmienia ich zachowania, a co za tym idzie, zmienia dotychczasowy porządek. W tak przedstawionych procesach zmian istotna jest więc rola jednostki i jej niezależność względem układu, w którym funkcjonuje.

b) Przedstawienie wyżej wymienionych procesów na płaszczyźnie archeologicznej Autor zawarł w rozdziale drugim. Został on poświęcony zmianom, jakie zachodziły w środkowej Europie w okresie 4900–3650 BC.

Przedstawiono dwa główne nurty zmian: eneolityzację oraz „pucharyzację” tych obszarów. Odnosząc się do procesu eneolityzacji Autor omówił radykalne modyfikacje, jakie zachodziły w tym okresie. Objęły one gospodarkę i osadnictwo, strukturę społeczną oraz ideologię i religię. Rozpatrując problem „pucharyzacji”, Autor szczegółowo przedstawił relacje pomiędzy istniejącymi w tym czasie ugrupowaniami kulturowymi, ich wpływ na zmiany, jakie zachodziły w innych społecznościach oraz rolę, jaką odegrały w zainicjowaniu powstawania KPL. Szczególny nacisk został położony na impulsy, jakie dochodziły z obszarów zachodnioeuropejskich, a nawet powstanie równoleżnikowych szlaków, którymi następowała migracja ludności. Autor jednak podkreślił, że proces inicjacji KPL był uzależniony także od lokalnego podłoża. Również oddziaływania zachodnioeuropejskie nie były jednolite. Było to związane z wersją tzw. pakietu kulturowego (Autor pojęcie to przyjął za J. Czebreszukiem), który był szerzony przez różne grupy kulturowe, takie jak np. Meneville i Cerny/Noyen. Wytworzenie kręgu

z pucharami lejkowatymi, konkurencyjnego względem kręgu „naddunajskiego”, pozwoliło na rozprzestrzenienie rolnictwa na strefę „naddunajską”. W początkowym etapie wyłoniły się trzy aglomeracje: środkowonadłabska, północna i wschodnia (Kujawy, północna Wielkopolska i Pырzyce). Dalszym etapem była stopniowa ekspansja zarówno wewnątrzregionalna, jak i interregionalna, co spowodowało dezintegrację jednostek kręgu „naddunajskiego”.

W kolejnym rozdziale (trzecim) Autor omówił genezę i wczesne etapy rozwoju KPL na Kujawach. Wydzielił trzy podstawowe etapy: inicjacji i prologu dyfuzji, kulminacji dyfuzji oraz integracji. Omawiając etap pierwszy przedstawiono, w związku ze wcześniejszym stwierdzeniem o roli czynników zachodnioeuropejskich oraz podłoża regionalnego, wskaźniki procesu fuzji. Scharakteryzowano wpływy komponentu lokalnego, które przejawiają się głównie w ceramice (formy naczyń, zdobnictwo, technologia), jak też w strukturze surowcowej krzemieniarstwa. Jako impulsy kujawskiej KPCW przedstawiono również paciorki z muszli zarejestrowane pod grobowcem 8 w Sarnowie.

Oddziaływania zachodnioeuropejskie Autor odnajduje w ceramice (forma naczyń – puchary i talerze; chropowacenie), w budownictwie (niewielkie słupowe domy) oraz w pochówku.

Omawiając etap drugi, Autor przedstawił wskaźniki procesów modyfikacji kulturowych oraz mechanizmy zewnętrznych impulsów kulturowych. Zauważył, że oprócz ośrodków, które adaptowały egzogenne wzorce kulturowe istniały inne, które przyjmowały te wzorce „z drugiej ręki”, w pewnym stopniu już zmodyfikowane. Istotne jest też wskazanie na rolę kontaktów z obszarami Małopolski. Postępująca w górę Wisły migracja ludności KPL doprowadziła do powstania kontaktów z kulturą lubelsko-wołyńską (KL-W), w wyniku których nastąpił proces adaptacji wzorców „małopolskich”.

Przedstawiając etap trzeci, Autor omówił wskaźniki procesu integracji. Widoczne są one w syntetycznym charakterze wczesnej KPL, w jej wpływie na późniejszą KPL oraz w adaptacji egzogennych wzorców kulturowych.

Duże znaczenie części interpretacyjnej polega na przedstawieniu, konkurencyjnej do dotychczasowych, hipotezy na temat „fuzji kulturowej”, leżącej u podstaw powstania KPL. Chociaż, jak wspomniano wyżej, udział elementów zachodnioeuropejskich był już sugerowany w literaturze, to problem ten nie został systematycznie rozpatrzony. W rozprawie tej Autor przedstawił impulsy egzogenne oraz lokalne w szczegółowy sposób. Było to możliwe w dużym stopniu dzięki wyróżnieniu nowych taksonów, których geneza i rozwój został skrupulatnie prześledzony.

Rozdział czwarty to podsumowanie, które generalnie przedstawia przebieg genezy i rozwoju wczesnej KPL na Kujawach.

Renata Zych
Instytut Archeologii
Uniwersytet Rzeszowski

