

Małgorzata Andrałojć, Mirosław Andrałojć, Patrycja Silska, Piotr Szyngiera

O kierunkach i możliwościach interpretacji układów zabytków rejestrowanych jako anomalie elektromagnetyczne na powierzchni stanowisk archeologicznych

Directions and possibilities in interpretation of layouts of artefacts registered as electromagnetic anomalies on the surface of archaeological sites

Badania elektromagnetyczne jako nieinwazyjna metoda prospekcji archeologicznej dostarczają własnego, specyficznego zestawu źródeł. Wypracowywane są obecnie sposoby ich interpretacji, a co ważniejsze, zarysowują się ramy odrębnej problematyki badawczej, możliwej do zrealizowania wyłącznie poprzez zastosowanie tej metody.

Doświadczenia prowadzone przez M. Faraday'a w pierwszej połowie XIX wieku stanowiły podstawę poznania i wykorzystania w praktyce zjawiska elektromagnetyzmu. Jednym z pierwszych urządzeń opartych na zasadzie zbalansowanej indukcji był sonometr D. Hughesa, służący do bezkontaktowego, nieniszczącego badania i porównywania monet. Instrument ten wykorzystywał mikrofon opatentowany przez znanego wynalazcę A. Bella, który z kolei korzystając z doświadczeń Hughesa stworzył własny przyrząd do wykrywania metali, użyty (bez sukcesu) do lokalizacji kuli w ciele postrzelonego w zamachu w 1881 r., 20. prezydenta Stanów Zjednoczonych J. Garfiel-da. Była to pierwsza próba użycia urządzenia nieinwazyjnego w medycynie¹. Warto zauważyć, że po ukazaniu się pierwszych doniesień prasowych na temat wynalazków Bella niemal natychmiast pojawiły się także pierwsze próby wykorzystywania metod elektromagnetycznych do lokalizacji obiektów pod ziemią, przy czym myślano głównie o dużych strukturach, takich jak złoża rud metali.

Nową metodą wykrywania metalu jako źródła zakłóceń we wzbudzonym polu elektromagnetycz-

Electromagnetic surveys as a non-invasive method of archaeological prospection provide their own specific set of sources. Ways of interpreting them are being currently worked out and, what is more important, the framework of a separate research area possible to realize only by applying this method has been outlined.

Experiments conducted by M. Faraday in the first half of the 19th century were the basis for identifying the electromagnetic phenomenon and applying it in practice. One of the first devices based on the principle of balanced induction was a D. Hughes' sonometer used for non-contact and non-destructive examination and comparison of coins. The instrument used a microphone patented by the famous inventor A. Bell who, in turn, used Hughes' experiments to create his own device for detecting metal, which was used (without success) to locate the bullet in the body of J. Garfield, the 20th President of the United States, assassinated in 1881. It was the first attempt to apply a non-invasive device in medicine. It is worth noticing, that publishing the first press reports concerning Bell's inventions was followed almost immediately by first attempts at using electromagnetic methods for locating underground objects, though mainly large structures such as metal ore deposits were considered.

The army became quickly interested in the new method of detecting metal as a source of interference in an induced electromagnetic field, which

nym bardzo wcześnie zainteresowało się wojsko, co zaowocowało powstaniem detektora torped, opatentowanego przez Ch. McEvoya w 1882 r. Kierunek ten był kontynuowany w czasie i tuż po I wojnie światowej, głównie do wykrywania niewybuchów. Lata dwudzieste XX w. przyniosły szereg publikacji oraz praktycznych realizacji urządzeń służących według złożeń do „poszukiwania skarbów”, rozumianych dosłownie jako zakopane lub zatopione skrzynie z kosztownościami, ukryte np. przez piratów. Liczne opisy tych konstrukcji można znaleźć w takich pismach jak „Popular Mechanics”, „Science and Invention” czy „Radio News” oraz w publikacjach książkowych². Na lata II wojny światowej przypada burzliwy okres rozwoju urządzeń do detekcji min. Z doświadczeń producentów sprzętu dla amatorów skorzystała w tym czasie armia USA, zakupując kilka dostępnych na rynku urządzeń i w oparciu o jedno z nich konstruując własny detektor³. Swój udział mieli tu także Polacy, a zwłaszcza inżynier, porucznik Polskich Sił Zbrojnych na Zachodzie J. Kosacki, którego urządzenie wygrało konkurs na detektor min dla armii brytyjskiej. Rozpoczęta w grudniu 1941 r. masowa produkcja tego urządzenia, zwanego „wykrywaczem min typu polskiego”, w różnych odmianach była kontynuowana do lat 60. XX wieku⁴. Zdobyte w czasie wojny doświadczenia posłużyły następnie do budowy całego szeregu urządzeń zastosowanych w przemyśle spożywczym, farmacji, medycynie, geofizyce, systemach bezpieczeństwa i wojsku. W archeologii wykrywacz pojawił się stosunkowo późno, a w Polsce używany jest zasadniczo dopiero od początku lat 90. XX wieku⁵.

Minęło 14 lat, odkąd, z własnej inicjatywy, podjęliśmy w ośrodku poznańskim studia nad wykorzystaniem wykrywaczy metali w badaniach archeologicznych. Nasz zespół badał w tym czasie, w różnym zakresie, 45 stanowisk archeologicznych – najpierw miejsc odkryć skarbów, później również osad – od wczesnej epoki brązu po późne średniowiecze. Nie jest naszym zamiarem przedstawienie tu wyników tych badań – część była już publikowana⁶, inne muszą jeszcze poczekać na szczegółowe opracowania źródłowe – zaprezentujemy jedynie wybrane problemy, pokazujące z punktu widzenia naszych doświadczeń⁷ perspektywy i kierunki badań możliwych do przeprowadzenia jedynie metodą rejestrowania układów anomalii elektromagnetycznych na powierzchni stanowisk archeologicznych (EMRASS)⁸, a przede wszystkim problemy interpretacyjne, jakie towarzyszą tego typu nieinwazyjnej, szerokopłaszczyznowej prospekcji archeologicznej.

W pierwszej kolejności prowadzone były prace mające na celu określenie możliwości zlokalizacji

resulted in the invention of a torpedo detector patented by Ch. McEvoy in 1882. This trend was continued during and after World War I, mainly for detecting unexploded shells. The 1920s brought several publications as well as practical realisations of devices intended, by assumption, for ‘treasure hunting’, understood literally as buried or sunk treasure chests hidden e.g. by pirates. Numerous descriptions of those constructions could be found in such magazines as “Popular Mechanics”, “Science and Invention” or “Radio News” and in book published then. The years of World War II were the turbulent period of developing devices for mine detection. The experiments of the producers of equipment for amateurs were used by the US Army who purchased a few devices available on the market and, on the basis of one of them, constructed their own detector. Poles also contributed to it, particularly engineer J. Kosacki, a lieutenant of the Polish Military Forces in the West, whose device won the competition for a mine detector for the British Army. Mass production of the device called “mine detector of the Polish type” which commenced in December 1941 continued in various forms until the 1960s. Experience acquired during the war served to help build several devices to be used in food industry, pharmaceuticals, medicine, geophysics, security systems and the army. In archaeology the detector appeared relatively late, and in Poland it has been used only since the 1990s.

14 years have passed since, on our own initiative, in our centre in Poznan we commenced studies on using metal detectors in archaeological excavations. During that time our team have examined, to a varying extent, 45 archaeological sites – at first sites of treasure finds, later also settlements, since the early Bronze epoch to the late Middle Ages. It is not our intention to present the results of the research here – some of them have already been published, other have to wait for thorough source studies. Therefore, we will present only selected problems showing, through the perspective of our experience, the prospects and directions of research possible to carry out only by using the method of registering sets of electromagnetic anomalies on the surface of archaeological sites (EMRASS), but mainly interpretative problems which accompany this type of non-invasive wide-range archaeological prospection.

Firstly, the work was carried out aimed at assessing the possibility of locating sites of earlier finds using the electromagnetic methods. Attention was paid to sets of numerous metal artefacts – hoards – generally obtained by accidental discoveries and, consequently, hurried unprofessional exploration and so deprived of significant data, par-

zowania za pomocą metod elektromagnetycznych miejsc wcześniejszych znalezisk. Zwrócono uwagę na zespoły zabytków metalowych o znacznej liczebności – skarby – pochodzące z reguły z przypadkowych odkryć i co za tym idzie, z pospiesznych, nieprofesjonalnych eksploracji, pozbawione przy tym wielu istotnych danych, zwłaszcza dotyczących ich kontekstu archeologicznego. Badania terenowe z założenia nie miały mieć przy tym charakteru doraźnego rozpoznania, poprzedziło je zatem opracowanie projektu inwentaryzacji odkryć skarbów na terenie Polski (*Corpus Thesaurorum Poloniae*)⁹, mającego uzupełniać istniejące już programy inwentaryzacji zabytków (głównie Archeologiczne Zdjęcie Polski). Projekt nie wywołał większego zainteresowania, został zatem rychło ograniczony przestrzennie do obszaru Wielkopolski, chronologicznie zaś do wczesnośredniowiecznych skarbów siekańcowych, których liczne, drobne elementy mogły zostać niezauważone przez odkrywców.

Zarejestrowane, pochodzące pierwotnie z jednego, naruszonego w różnych warunkach obiektu i przemieszczone w wyniku orki i procesów stokowych inwentarze skarbów średniowiecznych, występujące z reguły poza innymi formami osadnictwa, a więc z niewielką domieszką innych, obcych elementów metalowych, stały się wzorcowym przykładem dla badań prostych, zogniskowanych układów depozytowych (ryc. 3), różniących się od dyspersji zespołów zabytków o innym pochodzeniu, na przykład zgub.

Badaniami takimi objęto 36 miejsc dawnych odkryć skarbów. Efektem metodycznego zastosowania sprzętu elektronicznego było ponowne odkrycie 8 depozytów wczesnośredniowiecznych¹⁰, w tym 6 (poza Grzybowem, gm. Września i Kąpielą, gm. Czarniejewo) w trakcie realizacji grantu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego¹¹ (Dębicz, gm. Środa Wlkp., Dzierznica, gm. Dominowo, Obra, gm. Wolsztyn, Osiniec, gm. Gniezno, Zalesie, gm. Zagórów i Zbiersk, gm. Stawiszyn – ryc. 2) i przeprowadzenie w tych miejscach sondażowych badań wykopaliskowych. Podkreślić należy, iż podczas tych badań ani jeden element z zalegających już wyłącznie w humusie i liczących niekiedy kilka tysięcy zabytków inwentarzy skarbów nie został zauważony na powierzchni – wszystkie zlokalizowano, rejestrując zakłócenia elektromagnetyczne.

Nie ulega wątpliwości, iż ewentualne naruszone i rozwleczone depozyty wczesnośredniowieczne, jeśli znalazły się w strefie badań na obszarach inwestycji, nie mogły zostać – bez wcześniejszego, szczegółowego rozpoznania powierzchni tą metodą – zlokalizowane mimo nadzoru archeologicz-

nicznie concerning their archaeological context. It was assumed that field research was not to be of a provisional identification character, but it had been preceded by working out a project of inventorying hoards discovered in Poland (*Corpus Thesaurorum Poloniae*), which was to complement the existing inventory of historic monuments (mainly the Archaeological Photograph of Poland). The project did not arise much interest, therefore it was quickly spatially limited to the area of Greater Poland, while chronologically to the early medieval hoards containing broken fragments of coins and jewellery, of which many elements could have remained unnoticed by the discoverers.

Registered inventories of medieval hoards originating from one disturbed object and further moved by ploughing or slope movement, generally occurring outside other forms of settlement and therefore with only slight additions of other foreign metal elements, became model examples for research on simple deposit layouts (fig. 3), differing from dispersed sets of artefacts of another origin e.g. lost items.

Such research encompassed 36 sites of precious treasure finds. The result of a methodical application of electronic equipment was re-discovering 8 early medieval deposits, including 6 (besides Grzybowo, dis. Września and Kąpiel, dis. Czarniejewo) during realisation of the Ministry of Science and Higher Education grant (Dębicz, dis. Środa Wlkp., Dzierznica, dis. Dominowo, Obra, dis. Wolsztyn, Osiniec, dis. Gniezno, Zalesie, dis. Zagórów and Zbiersk, dis. Stawiszyn – fig. 2) and carrying out archaeological excavation surveys on those sites. It should be emphasized that during this survey no elements of the hoard inventories lying in the humus layer and sometimes numbering several thousand artefacts was noticed on the surface – all were located by registering electromagnetic anomalies.

There is no doubt that the possibly disturbed and scattered early medieval deposits, if they were in a research zone of an investment area, could not have been located without the previous thorough examination of the surface with this method, despite archaeological supervision over de-humus-ing and were entirely removed before starting archaeological excavations. In extremely difficult soil conditions (Dzierznica), with stony soil and organic additions even sieving the humus layer did not reveal a substantial number of fragments of coins or ornaments. Those were only located among the remains left in sieves by the use of electronic equipment for point detection. Research was not conducted in cases which could raise methodical doubts e.g. on a partially destroyed hill fort in Kar-

nego nad odhumusowaniem i zostały w całości usunięte przed podjęciem badań wykopaliskowych. W skrajnie trudnych warunkach glebowych (Dzierznica), przy znacznej kamienistości i dużej domieszce organicznej nawet przesianie warstwy humusu nie ujawniło istotnej liczby fragmentów monet i ozdób; zlokalizowano je dopiero wśród resztek pozostałych na sitach za pomocą sprzętu elektronicznego do punktowej detekcji. Nie prowadzono badań w przypadkach mogących budzić wątpliwości metodyczne, np. na zniszczonym w części grodzisku w Karnie, gm. Siedlec, gdzie zachodziła obawa, iż do powierzchni mogą dochodzić warstwy zachowane *in situ*.

Wyniki badań można oceniać w kilku płaszczyznach. Przede wszystkim możliwe stało się ponowne zbadanie niegdyś już odkrytych skarbów w terenie, w ich kontekście archeologicznym, a należy podkreślić, iż depozyty, w tym wczesnośredniowieczne, są pod względem odnotowania tego typu informacji najgorzej zanalizowaną grupą zabytków; uzupełniono też lub zweryfikowano dane o kontekście archeologicznym dla szeregu skarbów, które posiadały w tym zakresie jakieś odnotowane obserwacje. Pozyskano także znaczne partie inwentarzy pewnie powiązanych z konkretnymi depozytami (od kilkudziesięciu w Osińcu, poprzez kilkaset, nawet do niemal 3 tysięcy elementów – Kąpiel, Dzierznica), co przy stanie informacji o ich chronologii i składzie, niezachowaniu się części skarbów (Dębicz, Grzybowo, Kąpiel) oraz przemieszaniu (Obra) lub zamienieniu depozytów przechowywanych w zbiorach muzealnych pozwala na ponowne przeanalizowanie także ich chronologii. Przy szacowaniu wielkości inwentarzy pochodzących z dawnych odkryć należy wziąć pod uwagę, że niekiedy znaczące ich partie mogły pozostać w ziemi.

Z punktu widzenia tematu tego opracowania najistotniejsza jest interpretacja zarejestrowanych procesów podepozycyjnych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na skutki pierwszego, przypadkowego odkrycia oraz na przyczyny, prowadzące do przemieszczania zabytków w warstwie ornej. W Dzierznicy orka i procesy osuwania się stromego stoku po 100 latach od odkrycia całkowicie zniosły pozostałości płytkiego obiektu, a pochodzące z niego zabytki wystąpiły na obszarze aż 5 arów. Na powierzchni powyżej 1 ara rozwleczone zostały skarby z Grzybowa i z Kąpeli. Skarby odkryte w lasach rozrzucone były na znacznie mniejszej przestrzeni – od kilku do kilkunastu m² (Dębicz, Obra, Zalesie i Zbiersk), a ich rozrzut obrazuje jedynie działania pierwszych odkrywców. W Dębiczu i w Zbiersku odsłoniliśmy jamy – wkopy, będące w pewnym sensie negatywami obiektów, w których ukryte były skarby. Jamy te zostały wykopane i następnie zasy-

na, dis. Siedlec, where it was feared that the layers preserved *in situ* could be reaching the surface.

Research results can be evaluated on several planes. Firstly, it has become possible to re-examine the already discovered hoards *in situ*, in their archaeological context, and it should be emphasized that deposits, especially the early medieval ones, are the worst analysed group of artefacts in this respect. The data concerning archaeological context of several hoards which had already possessed some recorded observations, were completed or verified. Significant parts of inventories connected with concrete deposits were obtained (from several dozen in Osiniec, through a few hundred to almost 3 thousand elements – Kąpiel, Dzierznica) which, considering the insufficient information about their chronology, content, missing parts of hoards (Dębicz, Grzybowo, Kąpiel) and mixed (Obra) or swapped deposits kept in museum collections, allow for analysing their chronology again. When estimating the size of inventories from former discoveries, it should be considered that sometimes significant parts of them could have been left underground.

From the point of view of this study, the most significant is the interpretation of registered post-deposit processes, with particular emphasis on the effects of the first accidental discovery and on causes leading to relocating artefacts within the arable layer. In Dzierznica ploughing and the land-sliding processes on the steep slope entirely destroyed the remains of a shallow object 100 years after its discovery, and the artefacts belonging to it were found scattered over the area of 5 ares. Hoards from Grzybów and Kąpiel were scattered on the surface covering over 1 are. Hoards found in forests were scattered over a much smaller area – from a few to several m² (Dębicz, Obra, Zalesie and Zbiersk), and their distribution reflects only the activities of the first discoverers. In Dębicz and Zbiersk we have uncovered pits – dig-ins that, in a sense, were the negatives of objects in which the treasure had been hidden. The pits had been dug and then filled in by the discoverers seeking further elements of hoards. In the case of the deposit from Kąpiel, one of the few excavated earlier, during the research in 2001, a pit of Z. Zakrzewski was registered located near the relics of the object (on the slope below) in which the treasure had been hidden. The scientist conducted his excavations in the place of the greatest concentration of artefacts, not having realised at the time (1933) the role of slope movement and the resulting differences in surface dispersion of deposit elements in relation to their place of origin. It also meant, however, that the process of scattering the set must have already lasted some time.

pane przez odkrywców, poszukujących dalszych elementów skarbów. W przypadku depozytu z Kąpielu, jednego z nielicznych badanych wcześniej wykopaliskowo, uchwycony został w trakcie badań w 2001 r. wykop Z. Zakrzewskiego, usytuowany obok (na stoku nieco poniżej) pozostałości obiektu, w którym skarb ukryto. Badacz ten prowadził wykopaliska w miejscu największej koncentracji zabytków, nie mogąc sobie w owym czasie (1933 r.) zdać sprawy z roli procesów stokowych i związanych z tym różnic w dyspersji powierzchniowej elementów depozytu w stosunku do położenia miejsca, z którego pochodziły. Świadczy to jednak również, że rozwekowanie zespołu trwało już od dłuższego czasu. W Dębiczu, gdzie skarb odkryto przy wycinaniu lasu, korzenie przewracanego drzewa naruszyły depozyt i zauważoną przez odkrywców warstwę spalenizny. Zlokalizowanie w 2005 r. miejsca odkrycia pozwoliło na potwierdzenie relacji jednego z odkrywców (J. Wojtczaka)¹², ale też na rekonstrukcję niedostrzeżonych wcześniej, a istotnych szczegółów. Resztki owej spalenizny znalazły się jedynie we wkopie odkrywców – nie mogła to więc być warstwa, ale niewielki obiekt – palenisko. Znalazcy nie zauważyli też fragmentów drugiego, związanego ze skarbem naczynia.

Poza wspomnianym już rozrzutem elementów skarbów naruszonych w wyniku prac ziemnych i niedokładnie wyznaczonych przez odkrywców istnieją jeszcze dwie kategorie znalezisk pochodzących z pierwszych odkryć. Jedną są koncentracje zabytków (siekańce, fragmenty ceramiki, węgielki) usytuowane w pobliżu, po jednej tylko stronie wspomnianych wyżej wkopów odkrywców. Interpretujemy je jako ślady po hałdzie usypywanej w trakcie przekopywania miejsca odkrycia; takie obserwacje poczyniliśmy w Dębiczu i Zbiersku, w Obrze natomiast można było w ten sposób zlokalizować hałdę po badaniach Z. Zakrzewskiego. Drugi rodzaj gromadnych zgub może być oddalony o kilka (Dębicz, Zalesie), a nawet o kilkadziesiąt metrów od miejsca odkrycia, a więc dość daleko od zwartego, rejestrowanego rozrzutu elementów skarbu (Dzierznica – na szczycie góry Górzno, na skraju lasu, w miejscu naturalnie predystynowanym do odpoczynku w trakcie prac polowych, wykorzystywanym także przez nas podczas badań archeologicznych) – interpretujemy je jako miejsca dzielenia znalezisk między odkrywców.

Choć znane nam, ciągle nieliczne, mikroplanigraficzne odwzorowania układów pozytywnie zwerfikowanych anomalii elektromagnetycznych na osadach czy grodziskach sporadycznie jak dotąd obejmują całą ich powierzchnię (ryc. 5), to wskazać już można pewne wspólne i powtarzalne problemy interpretacyjne w odniesieniu do większości z nich.

In Dębicz, where the hoard was discovered when trees were being felled, the roots of a cut down tree disturbed the deposit and the layer of burnt matter noticed by the discoverers. Locating the discovery site in 2005 allowed for confirming the report of one of the discoverers (J. Wojtczak), but also for the reconstruction of significant details not perceived before. The remains of burnt matter were found solely in the discoverers' pit – so it can't have been a layer but a small object – a hearth. The finders did not notice fragments of another vessel associated with the hoard, either.

Besides the already mentioned dispersion of elements of hoards disturbed during earthwork and carelessly picked up by the finders, there exist two more categories of finds from the first discoveries. One contains artifact concentrations (broken coins, pottery fragments and coals) situated nearby, only on one side of the above mentioned discoverers' pits. We interpret them as traces of a heap piled up when the discovery site was excavated. We made such observations in Dębicz and Zbiersk, while in Obrze it was possible to locate the heap from Z. Zakrzewski's excavations in this way. The other type of lost items collections can be removed by several (Dębicz, Zalesie) or even several dozen meters from the discovery site, so quite remote from the compact registered distribution of the hoard elements (Dzierznica – on top of Mount Górzno, at the edge of a wood, in the place naturally meant for rest during agricultural work, and also used by us during archaeological research), which we have interpreted as places where discoverers shared their finds.

Although the few known to us micro-planigraphic reproductions of layouts of positively verified electromagnetic anomalies in settlements or hill forts only sporadically encompass their whole area (fig. 5), certain repetitive interpretation problems common to most of them can already be pointed out. Obtained results redefine the previous perception of such archaeological sites as only slightly reflecting (in contrast to cemeteries) the distribution of metal products, including imports, among the former communities.

Methodological assumptions for such type of research harmoniously combine equipment restrictions (the range of electromagnetic penetration of up to 0.25 m, real range 0.10 – 0.15 m) and the adopted research issues – non-invasive recognition of dispersion of metal objects lying in the upper layers of humus, and their two-dimensional location. The aim of research is obtaining the image reflecting the spread of electromagnetic anomalies on the archaeological site and verifying those anomalies in conditions comparable for the whole pen-

Uzyskane rezultaty przewartościwiają dotychczasowe postrzeganie tego typu stanowisk archeologicznych jako odzwierciedlających w niewielkim tylko stopniu (w przeciwieństwie do cementarzystek) rozpowszechnienie wśród dawnych społeczności wyrobów metalowych, w tym importów.

Założenia metodyczne tego typu badań łączą harmonijnie ograniczenia sprzętowe (zasięg penetracji elektromagnetycznej do 0,25 m, realny zasięg 0,10–0,15 m) z przyjmowaną problematyką badawczą – nieinwazyjnym rozpoznaniem dyspersji przedmiotów metalowych, zalegających w górnych partiach humusu i ich dwuwymiarową lokalizacją. Celem badań jest uzyskanie w porównywalnych dla całego penetrowanego obszaru warunkach obrazu rozprzestrzenienia anomalii elektromagnetycznych na stanowisku archeologicznym i weryfikacja tych anomalii¹³. Rozpoznanie takie, jak pokazują nasze doświadczenia, jest powtarzalne, a ponowna rejestracja po cyklu prac rolnych naruszających humus przynosi zbliżone rezultaty. Niewiele przy tym – w skali badanego obszaru – wnosi szczegółowa penetracja wąskimi pasami terenu. Zagęszcza ona jedynie nieco liczbę rejestrowanych punktów, nie zmieniając zasadniczego obrazu; bywa jednak pomocna w przypadku konieczności uchwycenia dokładniejszego rozrzutu elementów jednorodnych – np. pochodzących z depozytów czy wyznaczających tzw. układy paradepozytowe – np. strefę wokół obiektu lub obiektów produkcyjnych (metalurgia).

Układy te są często bardzo złożone i trudne do interpretacji, niemniej trudno pominąć kilkadziesiąt lub w przypadku dużych osad kilkaset zlokalizowanych w humusie zabytków metalowych, zwłaszcza w zestawieniu z obrazem, jakiego dostarczają badania wykopaliskowe opuszczonych osad. Zwykle pozyskane w ten sposób inwentarze obejmują też przedmioty z różnych epok, wymagające rozwarstwienia chronologicznego, w dużej części możliwego jednak do przeprowadzenia, wobec znacznej zmienności typologicznej wyrobów metalowych. Uzyskuje się tu także dane o czasowym wykorzystywaniu i potencjalnym naruszeniu powierzchni stanowiska w okresie nowożytnym, nie znajdujące często innego odzwierciedlenia w trakcie badań archeologicznych (np. obozy wojskowe). Kolejną wymagającą interpretacji obserwacją jest znaczna niekiedy rozbieżność zasięgów stanowiska wyznaczonych rozrzutem ceramiki i dyspersją metali. Pomocne w takim przypadku może być wykonanie mezoplanigraficznych badań powierzchniowych dyspersji ceramiki, różnicujących chronologicznie lub funkcjonalnie pozyskane ich zespoły. Generalnie wydaje się, iż nasycenie i skład rejestrowanych w różnych miejscach osady przedmiotów metalowych oddaje występowanie odmiennych pod

etrated area. As our experiences have shown, such recognition is repeatable, and another registration after a series of farm work disturbing the humus layer brings similar results. A detailed penetration of narrow strips of land does not contribute much in the scale of the examined area. It only slightly increased the number of registered points without altering the basic image, though it could appear helpful in cases when it was necessary to grasp the distribution of homogeneous elements more precisely, e.g. obtained from deposits or marking the so called para-deposit sets such as a zone around a production structure or structures (metallurgy).

Those sets can be very complex and hard to interpret, nevertheless it is rather difficult to ignore several dozen, or in the case of large settlement a few hundred metal artefacts located in humus, especially in comparison with the image provided by the excavation research of abandoned settlements. Usually inventories obtained in this way include artefacts from various epochs requiring chronological stratification, which is largely possible to carry out because of significant typological differences of metal products. Data concerning temporary use and potential disturbances of the site surface in modern times can also be obtained here, even such that are not otherwise reflected during archaeological excavation (e.g. military camps). Another observation requiring interpretation is the sometimes significant divergence of the site range as outlined by the scattering of pottery and metal dispersion. Conducting meso-planigraphic surface survey of pottery dispersion can be helpful here, as it differentiates chronologically and functionally the discovered finds. Generally, it seems that the saturation and content of metal objects registered in various places in the settlement reflects the existence of zones serving various functions. It was also observed that in some settlements of the Przeworsk culture there appeared an arrangement of metal artefacts (coins, fibulas) which made a ring surrounding the utility area, but was separated by almost empty space from the compact dispersion area in the settlement centre. This problem will be discussed later, nevertheless the range of research with the use of a metal detector should not be limited to the pottery dispersion area.

Structures requiring further interpretation stand out in metal artefacts dispersion registered in settlements using the micro-planigraphy method. Some can be fairly certainly associated with disturbed deposits e.g. a concentration of several dozen of Roman denarii in a relatively small area or, in another case, a few coins covered with characteristic patina, some of them stuck together. Other can be defined as para-deposits e.g. a concentration of

względem funkcji jej stref. Zaobserwowano także na niektórych osadach kultury przeworskiej występowanie układu zabytków metalowych (monety, zapinki) okalającego pierścieniem użytkowany teren i oddzielonego niemal pustą przestrzenią od zwanego pola ich rozrzutu w centrach osad. Do problemu tego powrócimy dalej, w każdym razie nie należy zasięgu badań z wykrywaczem metalu zawężyć do pola rozrzutu ceramiki.

W rozrzucie zabytków metalowych rejestrowanych na osadach metodą mikroplanigrafii wyróżniają się struktury wymagające prób interpretacji. Niektóre wiązać można dość pewnie z naruszonymi depozytami, np. koncentrację na niewielkim obszarze kilkudziesięciu denarów rzymskich, czy w innym przypadku kilka monet o charakterystycznej patynie, w tym zlepięte ze sobą. Inne określić można jako paradedpozytowe – np. zogniskowaną koncentrację zlewów brązu i niedokończonych bądź uszkodzonych wyrobów brązowych uchwyconych na osadzie z wczesnej epoki brązu w Szczepidło koło Konina¹⁴ powiązaną z obiektem produkcyjnym, eksplorowanym wykopaliskowo; nasze badania elektromagnetyczne potwierdziły istnienie tylko jednej takiej struktury na terenie dużej, długo użytkowanej osady. Tę koncentrację są w niewielkim tylko stopniu efektem naruszenia i niszczenia przez orkę obiektu produkcyjnego, odzwierciedlają raczej pewną formę aktywności mieszkańców osady, ograniczoną przestrzennie do strefy wokół tego obiektu i gromadzącą zagubione lub odrzucone zabytki. Właśnie zguby stanowią dominującą masę zabytków metalowych odnajdywanych w humusie. Pozwalają one w innej niż układ obiektów nieruchomych, dynamicznej perspektywie oceniać życie mieszkańców osady, powinny także zapewne w jakimś stopniu odzwierciedlać zarówno strefy funkcjonalne osady, jak i związane z nią ciągi komunikacyjne. Tu należy powrócić do wspomnianych już pierścieni zabytków, opasujących osady z okresu wpływów rzymskich. Jedną z możliwości jest interpretowanie tych przedmiotów jako zgub, znajdujących przy drogach okalających poszczególne osady, używanych w celach komunikacyjnych lub obrzędowych. Rodzi się jednak pytanie, co zatem mogło występować w strefie nieciągłości zalegania zabytków między owym pasem a wnętrzem osady – być może był to jakiś ciąg nietrwałych ogrodzeń lub innych podobnych konstrukcji? Należy jeszcze zauważyć, iż istnieją takie układy zabytków metalowych, których rozkład odbiega od oczekiwanego. Przykładem może być dyspersja zlewów brązu na jednej z osad z okresu wpływów rzymskich nie wykazująca – mimo występowania na znacznym obszarze – zogniskowania, a więc nie oddająca ich powiązania z obiek-

bronze slops and unfinished or damaged bronze products found in the settlement from the early Bronze epoch in Szczepidło near Konin associated with an excavated production object. Our electromagnetic survey confirmed the existence of only one such structure in a large settlement occupied for a long time. Such concentrations result only partially from the disturbance and destruction of the production object by ploughing, they rather reflect a certain form of the settlement inhabitants' activity, spatially limited to the zone around the object and gathering lost or rejected artefacts. Lost items constitute a dominant group of metal artefacts found in humus. Unlike a set of immovable objects, they allow for evaluating the life of the settlement inhabitants from a dynamic perspective. They should also somehow reflect both the functional zones in the settlement and the traffic routes connected with it. Here, the already mentioned rings of artefacts encircling the settlements from the period of Roman influence should be referred back to. One of the possibilities in interpreting those objects as lost items found along the roads surrounding individual settlements and used for traffic or ritual purposes. However, a question arises as to what might have been found in the artefact occurrence discontinuity zone between the mentioned ring and the settlement centre – could it have been a chain of temporary fences or similar constructions? It should also be noticed that there exist such arrangements of metal artefacts the layout of which differs from the expected. The dispersion of bronze slops in a settlement from the period of Roman influence can serve as an example which does not show focusing, despite occurring in a large area, and therefore does not reflect their association with production objects; the range of slops resembles rather the scattering of coins in the settlement. Perhaps, when evaluating the dispersion of metal objects in the arable layer we should take into account forms of utilising worthless items and metal fragments so far unknown before modern times (scrap metal collecting), but which the old communities might have been engaged in, including the so called garbage collecting processes. The question is whether such artefacts were thrown away, like other damaged items, or the value of metal urged the owner to keep them carefully and then re-melt. The latter option could be confirmed by the mentioned arrangement of bronze slops which resembled dispersion of lost items of everyday use or coins people carried around, rather than scraps from a production process.

Naturally, metal artefacts registered in humus do not lie *in situ* and can come from various forms



Ryc. 1. Skarb denarów rzymskich
Fig. 1. Hoard of Roman denarii



Ryc. 2. Zbiersk
Fig. 2. Zbiersk

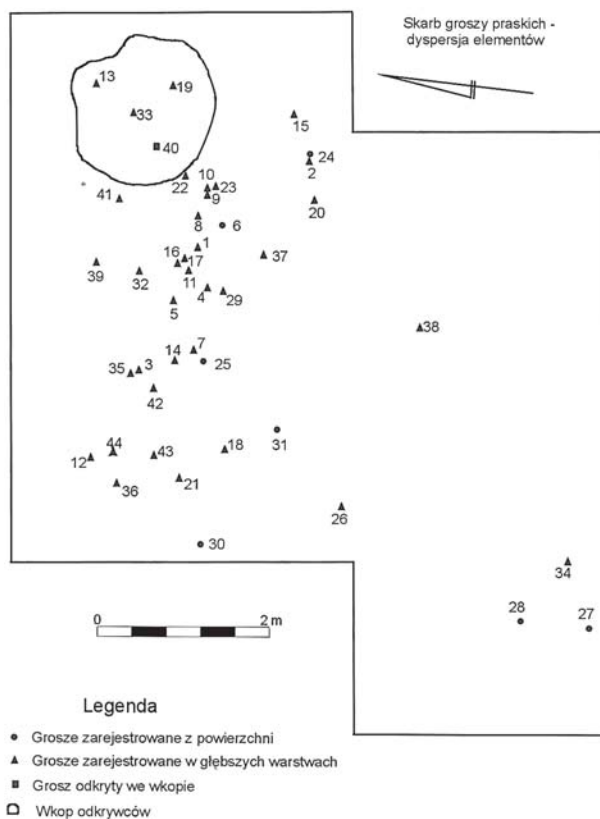
tami produkcyjnymi; zasięg zlewek przypomina raczej rozrzut monet na tej osadzie. Być może należy przy ocenie rozrzutu przedmiotów metalowych w warstwie ornej uwzględnić nieznaną nam dotąd, poza czasami najnowszyimi (zbieranie złomu), formy zagospodarowania nieużytecznych wytwó-

of activity of the communities inhabiting the settlements. They were subjected to the processes already mentioned when discussing the dispersion of hoard inventories (e.g. ploughing, harrowing, slope movement, transferring items – discovering and losing them again, activities of amateur treas-

rów i fragmentów metalu w działaniach dawnych społeczności, a w tym tzw. procesy śmietniskowe. Pytanie brzmi, czy takie zabytki były, jak inne uszkodzone przedmioty, wyrzucane, czy też wartość metalu skłaniała raczej do ich pieczołowitego przechowywania i powtórnego przetopu. Ten drugi wariant potwierdzać mógłby wspomniany układ zlewek brązu, przypominający raczej dyspersję zagubień noszonych przy sobie przedmiotów codziennego użytku lub monet, niż odpryski związane z działalnością produkcyjną.

Rejestrowane w humusie zabytki metalowe nie zalegają oczywiście *in situ* i pochodzą z różnych form aktywności społeczności zamieszkujących osady. Podlegały one działaniom procesów wspomnianych już przy omawianiu rozrzutu inwentarzy skarbów (np. orka, włókovanie, procesy stokowe, przenoszenie – odkrywanie i powtórne gubienie, działalność poszukiwaczy-amatorów). Przesunięcia te, których charakter wymaga oczywiście dalszych badań, choć zapewne dość duże w stosunku do konkretnego obiektu, z jakim mogły być w różny sposób związane lub w odniesieniu do punktu, gdzie je pierwotnie zagubiono, nie są jednak znaczące w skali osady. Badania elektromagnetyczne powierzchni osad obrazują nierejestrowane innymi metodami, istotny aspekt owego kontekstu – sieć powiązań między strukturą osady a codziennym życiem jej mieszkańców.

Planowanie badań wykopaliskowych osad, praktycznie od eneolitu, gdy mogły się pojawić



Ryc. 3. Skarb groszy praskich
Fig. 3. Hoard of Prague groschen

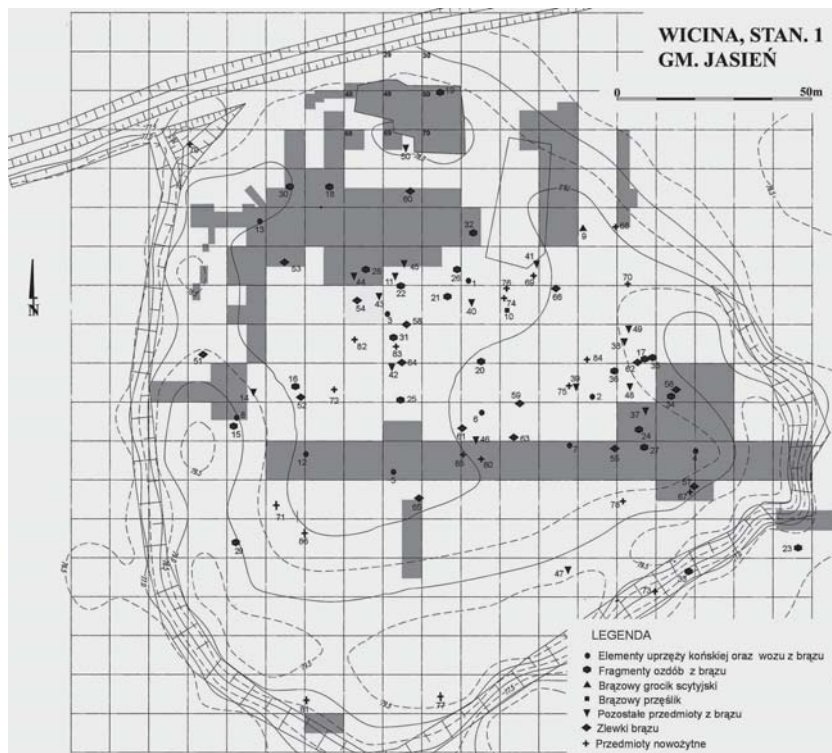
ure hunters). These movements, the character of which naturally requires further study, may have seemed considerable in relation to a concrete object with which they might have been associated



Ryc. 4. Zając
Fig. 4. A hare



Ryc. 6. Stater rv
Fig. 6. Stater rv



Ryc. 5. Mikroplanigrafia
Fig. 5. Micro-planigraphy

pierwsze wyroby metalowe, zwłaszcza tych szerokopłaszczyznowych, połączonych ze zdejmowaniem humusu sprzętem mechanicznym, powinno być poprzedzone rozpoznaniem obrazu jego powierzchni (humusu) metodą elektromagnetyczną. W przeciwnym wypadku świadomie i nieodwracalnie rezygnujemy z pewnych kategorii informacji o kontekście archeologicznym całego stanowiska, w tym takich, które mogą być dostępne już tylko na tym poziomie stratygraficznym (naruszone depozyty, zguby). Prospekcja terenowa z użyciem tej metody może także umożliwić powierzchniową lokalizację miejsc wytwórczości metalurgicznej przed podjęciem badań wykopaliskowych. Wydaje się, iż ten typ badań stwarza również możliwość pewnej gradacji i hierarchizacji osad ze względu na jakość i ilość pochodzących z nich zgub, widzianych jako wskaźnik zasobności ich mieszkańców, choć większa liczba znalezisk może także świadczyć o dłuższym użytkowaniu osady. Może być wykorzystywana, jak wspomniano, pomocniczo, przy planowaniu badań wykopaliskowych, które zweryfikują jej wyniki, lecz także samodzielnie, jako metoda relatywnie szybkiego i szeroko płaszczyznowego rozpoznania i porównywania powierzchni wielu osad.

Wspomnieć jeszcze niewątpliwie należy o niektórych kategoriach znalezisk zlokalizowanych w ten sposób w obrębie osad, o unikatowej niekiedy randze lub niedostatecznie dotąd poznanych. Są to zabytki rejestrowane jednostkowo (np. zabytki sfragistyczne¹⁵ – ryc. 4) czy jako zespoły będące świadectwami handlu (np. duże serie różnych typów monet rzymskich, w tym pochodzące z tej samej osady depozyty, znaleziska osadowe, zawierające także monety fałszywe, naśladowcze czy pocięte, wraz z towarzyszącymi im sztabkami kruszcowymi praktycznie wszystkich wykorzystywanych wówczas metali nieżelaznych, inne importy, np. liczne plomby towarowe od okresu średniowiecza), produkcji (bardzo niekiedy liczne, uszkodzone przedmioty ołowiane i zlewki ołowiu, przeznaczone przypuszczalnie do przetopienia na stanowiskach późnośredniowiecznych i nowożytnych) czy działań militarnych (uszkodzone elementy uzbrojenia, koncentracje gro-tów strzał).

Z perspektywy naszych doświadczeń można już dziś uznać prowadzenie badań wykopaliskowych na pewnych kategoriach stanowisk, np. osadach z późnego i schyłkowego okresu wpływów rzymskich czy osadach wiązanych z pobytym na naszych ziemiach Celtów, bez ich powierzchniowego rozpoznania z zastosowaniem detektora metalu i interpretacji układu pozytywnie zweryfikowanych anomalii elektromagnetycznych, nie tylko za niemetodyczne, ale wręcz rabunkowe¹⁶.

or to a spot where they might have originally been lost, however on the scale of the whole settlement they are rather insignificant. Electromagnetic surveys of the settlement surface reflect an important aspect of that context, not recorded by other methods, the network of connections between the settlement structure and the everyday life of its inhabitants.

The planning of archaeological excavation of settlements, practically from the Eneolithic when the first metal products could have appeared, and especially wide-range research combined with removing the humus layer using machines should be preceded by examining the image of its surface (humus) using electromagnetic methods. Otherwise, consciously and irrevocably, we give up certain categories of information concerning the archaeological context of the whole site, including this which can only be available at that stratigraphic level (disturbed deposits, lost items). Field prospection using that method can also allow for surface location of sites of metallurgic production before undertaking excavation work. It seems that this type of research offers the possibility of certain gradation and hierarchy of settlements because of the quality and quantity of lost items found there, perceived as an indicator of the inhabitants' affluence, though a large number of finds can also indicate longer use of the settlement. It can be used as an auxiliary method, when planning archaeological excavations which will verify its results, but also independently as a method of relatively quick and wide-range identification and comparative analysis of surfaces in many settlements.

Some categories of finds, of unique rank or insufficiently recognised yet, located in this way within settlements should undoubtedly be mentioned here. They are individually registered artefacts (e.g. sfragistic artefacts – fig. 4) or sets bearing evidence of trade (e.g. large series of various types of Roman coins, including deposits from the same settlement, sedimentary finds containing false coins, imitations or broken ones, together with the accompanying bars of practically all non-ferrous metals used then, other imports e.g. numerous merchant seals since the medieval period), production (sometimes numerous damaged lead items and lead slops, probably intended for re-melting in late medieval and modern sites) or military activity (damaged elements of weaponry, clusters of arrow heads).

From the perspective of our experience, it can be claimed that carrying out archaeological excavation without the site surface recognition using a metal detector and the interpretation of positively verified electromagnetic anomalies in some

Wykrywacz metalu trafił do archeologii poprzez poszukiwaczy skarbów. Fakt ten wywarł olbrzymi wpływ na postrzeganie przez środowisko całej problematyki wykorzystania detekcji metalu w badaniach archeologicznych i do powstania skrajnych, wciąż jeszcze bardziej emocjonalnych niż merytorycznych ocen zjawiska. Z jednej strony była to fascynacja możliwościami prostego pozyskania dużej liczby – często wyjątkowych – zabytków metalowych (włączając w to te odkryte przez poszukiwaczy), w jakiejś mierze idące za tym sprowadzenie problematyki do konieczności wypracowania prawnych i praktycznych form współpracy z poszukiwaczami (a szczególnie z tą ich częścią, która taką współpracę gotowa byłaby podjąć) oraz opracowanie metodyki rejestracji tak odkrywanych źródeł. Tu prym wiódł niewątpliwie ośrodek warszawski. Z drugiej strony fakt ten skłonił znaczną część archeologów do dyskredytacji, a nawet do dyskwalifikacji wszelkich badań (a przy okazji i badaczy) prowadzonych z użyciem wykrywacza metalu jako wrywających zabytki z ich kontekstu archeologicznego.

Pomiędzy tymi skrajnościami rozciąga się, jak staraliśmy się pokazać, rozległe pole badań – badań nieinwazyjnych, bo nienaruszających spetryfikowanych pionowych układów stratygraficznych stanowisk archeologicznych. Choć znajdujemy się na początkowym ich etapie, jednak już obecnie można, w całkowitej sprzeczności z obiegowymi, wspomnianymi opiniami, stwierdzić, że wykrywacz metalu znajduje uzasadnione zastosowanie przede wszystkim w badaniach szeroko rozumianego kontekstu archeologicznego – osad i zespołów osadniczych, a także skarbów. Ich problematykę wyznacza stwierdzenie, iż dzięki zastosowaniu detektora zabytki metalowe, niezalegające *in situ*, stają się materiałem (liczebnie) masowym i mogą być – jak występujące na powierzchni stanowisk zespoły ceramiki czy krzemieni, analizowane w sposób odmienny niż dotąd było to możliwe. Są to zabytki w dużej mierze dobrze osadzone chronologicznie. A jest to przy tym jedyny materiał masowy (a z pewnością dotyczy to zabytków z metali nieżelaznych) o czytelnych odniesieniach w systemach wartości dawnych społeczeństw.

Charakter refleksji nad interpretacją wyników badań z zastosowaniem wykrywacza metalu, a nie prosta w zasadzie metodyka (mikroplanigrafia pozytywnie zweryfikowanych anomalii elektromagnetycznych – zabytków metalowych z poziomu humusu) czy parametry i rodzaj zastosowanego sprzętu, wymaga już jednak pewnej w tym zakresie specjalizacji.

Inaczej niż dotąd to czyniono, należy też zdiagnozować charakter zagrożeń, jakie dla dziedzictwa

categories of sites e.g. settlements from the late or final period of Roman influence, or settlement associated with the appearance of the Celts in our lands, can be regarded not only as unmethodical but wasteful.

It was treasure hunters who introduced the metal detector into archaeology. The fact had a great impact on the professionals' perception of the whole issue of using metal detection for archaeological research and led to the extreme appraisals of the phenomenon, still more emotional than substantial. On the one hand, it was fascination with the possibility of simple obtaining a large number of frequently unique metal artefacts (including the ones discovered by treasure hunters), followed by the need to work out legal and practical forms of cooperation with treasure hunters (particularly those who would be ready to cooperate), and working out the methodology of registering sources discovered in this way. The centre in Warsaw was undoubtedly the leader in this respect. On the other hand, the fact urged a significant number of archaeologists to discredit or even disqualify any research (and the scientists conducting it) carried out with the use of a metal detector as it tore out artefacts from their archaeological context.

Between those two extremes there stretches a vast vista of research – non-invasive research, since it does not disturb the petrified vertical stratygraphic layouts of archaeological sites. Although we are still at the initial stage even now we can state, contrary to the popular above mentioned opinions, that the application of a metal detector is justified mainly for examining the widely understood archaeological context – settlements and settlement complexes, as well as hoards. The key issue is the statement that owing to the use of a metal detector metal artefacts not lying *in situ* become mass (regarding their number) material and as such they can be analysed in a different way than before, like sets of pottery or flint stones occurring on the site surface. They are mostly chronologically well-defined artefacts. And additionally, it is the only mass material (and it is certainly true about the artefacts made from non-ferrous metals) with legible references in systems of value of ancient societies.

It is considering the interpretation of results obtained from the research using a metal detector, and not the relatively simple methodology (micro-planigraphy of positively verified electromagnetic anomalies i.e. metal artefacts from the humus layer) or parameters and the type of the used equipment, which requires certain specialisation in the field.

The character of threats posed for the cultural heritage by the activities of the amateur treasure

kulturowego stanowią działania poszukiwaczy-amatorów. Problem nie dotyczy w pierwszym rzędzie utraty cennych niekiedy zabytków, lecz dokonywanego przez nich systematycznego, stopniowego i bezpowrotnego zacierania obrazu, jaki rysuje się dzięki elektromagnetycznej rejestracji i interpretacji układów przedmiotów metalowych na stanowiskach archeologicznych. Zagrożone całkowitym unicestwieniem są przy tym przede wszystkim nie zabytki metalowe o charakterystycznych formach, ale układy bezużytecznych dla odkrywców odpadów produkcyjnych i półwytworów, np. wspomniane już zlewki brązu czy ołowiu, będące śladami metalurgii – usuwane ze stanowisk jako śmieci zakłócające dalsze poszukiwania i następnie wyrzucane. Działalność poszukiwaczy należy oceniać przez rozmiar wyrządzanych szkód, widzianych najpierw przez pryzmat poznawczego, a dopiero później konserwatorskiego aspektu archeologii.

hunters should also be diagnosed differently than before. The problem does not primarily concern the loss of sometimes valuable artefacts, but their activities result in systematic gradual and irrevocable blurring the image obtained due to electromagnetic recording and interpretation of sets of metal items on archaeological sites. It is not the metal artefacts with their characteristic forms which are at risk of total annihilation, but the sets of production wastage and half-finished products, completely useless for treasure hunters, such as the already mentioned bronze or lead slops which are traces of metallurgy but are removed from sites as rubbish interfering with further prospecting and then thrown away. The activities of treasure hunters should be judged by the extent of the damage they cause, seen through the perspective of primarily the illuminating and then the conservation aspect of archaeology.

¹ R.T. Roberts, *The History of Metal Detectors*, Western & Eastern Treasures, Sept. 1999.

² R.J. Santschi, *Modern Divining Rod, Construction and Operation of Electrical Treasure Finders*, Century Press, 1927.

³ F.N. Schubert, *The Portable SCR-625 Mine Detector*, [w]: *Builders and Fighters: U.S. Army Engineers in World War II*, US Army Corps of Engineers, 1992.

⁴ J.S. Kosacki, *Wykrywacz min typu polskiego*, Przegląd Telekomunikacyjny, nr 7/8/9, 1947.

⁵ W polskiej archeologii pierwsze, ze względu na niską czułość nieprzystosowanych do tego typu badań urządzeń, niezbyt udane próby zastosowania urządzeń detekcyjnych, podejmowane głównie w latach 60., bazowały właśnie na sprzęcie wojskowym (A. Gardawski, J. Gąsowski, Z. Rajewski, *Archeologia i pradzieje Polski*, Warszawa 1957, s. 33-34; J. Gąsowski, *Z archeologią za pan brat*, Warszawa 1983, s. 89). Późniejsze próby opisują publikacje: W. Mencil, *Stosowanie lokalizatorów metali jako przyrządów pomocniczych w badaniach archeologicznych*, Silesia Antiqua, t. 29, 1987, s. 121-128; M. Rudnicki, M. Trzeciński, *Badania powierzchniowe z wykrywaczem metali. Nowa dziedzina badań w polskiej archeologii*, Barbaricum, t. 3, 1994, s. 149-162, A. Gołębniak, *Stosowanie wykrywacza metali podczas prac wykopaliskowych*, Zeszyty Generalnego Konserwatora Zabytków (Archeologia 1), Warszawa 1998, s. 111-112, przy czym refleksja dotycząca ich użycia ograniczała się wówczas do wskazania zalet narzędzia służącego pozyskiwaniu metalowych zabytków. Podsumowanie dyskusji nad zastosowaniem wykrywacza metalu w badaniach archeologicznych i zagrożeń związanych z działalnością poszukiwaczy zawiera publikacja z 1999 r. (*Wykrywacze metali w archeologii*) pod redakcją W. Brzezińskiego i Z. Kobylińskiego. Natomiast poza Polską podejmowano w znacznie szerszym zakresie badania z użyciem tego sprzętu: np. M. Östergren, *Metalldetektorn i praktiskt bruk*, Gotlandsk Arkiv, t. 58, 1987, s. 11-28; M. Östergren, *Mellan stengrund og stebus. Gotlands vikingatida silverskatter som boplatsin-dikation*, Theses and Papers in Archaeology,

Stockholms Universitet 1989; C. Dobinson, S. Denison, *Metal detecting and archaeology in England*, (English Heritage, Council for British Archaeology), London – York 1995.

⁶ M. Andrałojć, M. Andrałojć, M. Tuszyński, *Wczesnośredniowieczny skarb z Kąpieli, gm. Czerniejewo*, Poznań 2005; M. Andrałojć, M. Andrałojć, *Bulla Bolesława księcia Polski/Eine Bulle von Fürst Boleslaw von Polen*, Poznań 2006.

⁷ Nie odnosimy się w tym opracowaniu do dorobku innych ośrodków i badaczy oraz do wyników ich, niekiedy bardzo owocnych, prac terenowych (np. badania w Nowej Cerekwi, Janowie Pomorskim – Truso, Jankowie II, Jastrzębnikach).

⁸ Proponowana nazwa dla tego rodzaju badań: Elektromagnetyczne odwzorowanie powierzchni stanowisk archeologicznych – *Electromagnetical Representation of an Archaeological Sites Surface*.

⁹ M. i M. Andrałojć, *Skarby – powrót do źródeł*, Slavia Antiqua, t. XLIII, 2002, s. 133-159.

¹⁰ Po zakończeniu prac nad tą publikacją zarejestrowaliśmy 2 kolejne skarby wczesnośredniowieczne, do tej pory nieznanne, w tym skarb z terenu Wielkopolski – z Rogoźna-Cieśli, gm. Rogoźno, pow. obornicki, badany wykopaliskowo w sierpniu 2009 r., datowany wstępnie na połowę X wieku (ekspertyza dirhemów arabskich – D. Malarczyk). W sumie nasz zespół odkrył dotąd 15 skarbów, w tym monet rzymskich – ryc. 1, średniowiecznych – ryc. 2 i nowożytnych).

¹¹ Numer projektu 1 H01H 062 27; grant realizowany w Muzeum Archeologicznym w Poznaniu, pod kierunkiem dr. A. Prinke. Wyniki grantu ukażą się w publikacji autorów artykułu – Odkrycia skarbów wczesnośredniowiecznych z terenu Wielkopolski. Kontekst archeologiczny znalezisk.

¹² Archiwum Muzeum Archeologicznego w Poznaniu – teczka miejscowości Dębicz.

¹³ Weryfikacja anomalii pozwala usunąć z obrazu elementy nieistotne (metalowe śmieci) i dostarcza wystarczającej

do jego interpretacji (chronologicznej i funkcjonalnej) próby materiału. Próby pozyskania z humusu maksymalnej liczby zabytków zniekształcają jedynie wyniki badań, tworząc nadreprezentację przedmiotów silnej zakłócających pole elektromagnetyczne (zalegających głębiej zabytków o dużych powierzchniach lub wykonanych z określonych metali).

¹⁴ Badania na terenie osady w Szczepidle koło Konina prowadziliśmy na zlecenie dr. P. Makarowicza, któremu dziękujemy za możliwość zamieszczenia tych informacji.

¹⁵ M. Andrałojć, M. Andrałojć, *Bulla Bolesława/Eine Bulle...*

por. Z. Woźniak, *Wykrywacz metali w rękach archeologa – zagrożenie czy niezbędne narzędzie?*, Sprawozdania Archeologiczne, t. 52, 2000, s. 455–466.

Streszczenie

Badania elektromagnetyczne jako nieinwazyjna metoda prospekcji archeologicznej dostarczają własnego, specyficznego zestawu źródeł. Wypracowywane są obecnie sposoby ich interpretacji, a co ważniejsze, zarysowują się już ramy odrębnej problematyki badawczej, możliwej do zrealizowania wyłącznie poprzez zastosowanie tej metody.

W artykule przedstawiono historię urządzeń do wykrywania metalu jako źródła zakłóceń we wzbudzonym polu elektromagnetycznym, ich zastosowanie i recepcję tego typu sprzętu w archeologii. Zespół, w skład którego wchodzi autorzy opracowania, od 14 lat prowadzi w ośrodku poznajskim studia nad wykorzystaniem metod interpretacji układów anomalii elektromagnetycznych rejestrowanych na powierzchni stanowisk archeologicznych.

W pierwszej kolejności prowadzone były prace mające na celu określenie możliwości zlokalizowania za pomocą metod elektromagnetycznych miejsc wcześniejszych odkryć skarbów, w celu rekonstrukcji danych dotyczących ich kontekstu archeologicznego. Efektem metodycznego zastosowania sprzętu elektronicznego było ponowne odkrycie 8 depozytów wczesnośredniowiecznych.

Obecnie badania zespołu koncentrują się na interpretacjach układów anomalii elektromagnetycznych na terenach osad i grodzisk. Uzyskane rezultaty przewartościwiają dotychczasowe postrzeganie tego typu stanowisk archeologicznych jako odzwierciedlających w niewielkim tylko stopniu (w przeciwieństwie do cmentarzysk) rozpowszechnienie wśród dawnych społeczności wyrobów metalowych, w tym importów.

Inaczej niż dotąd to czyniono, autorzy oceniają też charakter zagrożeń, jakie dla dziedzictwa kulturowego stanowią działania poszukiwaczy-amatorów.

Abstract

Electromagnetic surveys as a non-invasive method of archaeological prospection provide their own, specific set of sources. Ways of interpreting them are being currently worked out and, what is more important, the framework of a separate research area possible to realize only by applying this method has been outlined.

The article presents the history of devices for detecting metal as a source of interference in induced electromagnetic field, their applications and reception of such equipment in archaeology. The team, including the authors of this study, for 14 years has been conducting research in the centre in Poznań on using methods of interpretation of sets of electromagnetic anomalies registered on the surface of archaeological sites.

The work aimed at defining the possibility of locating sites of earlier treasure finds using electromagnetic methods, in order to reconstruct the data concerning their archaeological context, was conducted first. The result of methodical application of electronic equipment was a re-discovery of 8 early – medieval deposits.

At present, the research conducted by the team concentrates on interpreting layouts of electromagnetic anomalies in settlements and hill forts. Obtained results redefine the previous perception of such archaeological sites as only slightly reflecting (in contrast to cemeteries) the distribution of metal products, including imports, among the former communities.

Contrary to what has been done before, the authors evaluate the character of threats for cultural heritage posed by the activities of amateur treasure hunters.