

NIEINWAZYJNE ROZPOZNANIE ZASOBÓW DZIEDZICTWA ARCHEOLOGICZNEGO: POTENCJAŁ I MOŻLIWOŚCI

Redakcja
Michał Pawleta
Rafał Zapłata



Instytut Prahistorii
UNIwersytet im. Adama Mickiewicza
w POZNANIU



www.e-naukowiec.eu

**NIEINWAZYJNE ROZPOZNANIE ZASOBÓW
DZIEDZICTWA ARCHEOLOGICZNEGO:
POTENCJAŁ I MOŻLIWOŚCI**

redakcja
Michał Pawleta
Rafał Zapłata

Lublin 2015

Nieinwazyjne rozpoznanie zasobów dziedzictwa archeologicznego: potencjał i możliwości

Non-invasive surveying of the archaeological heritage resources: potential and opportunities

© Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Fundacja „5Medium”, E-Naukowiec

Monografia została sfinansowana ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego - program *Dziedzictwo kulturowe - priorytet 5 - Ochrona zabytków archeologicznych*, koordynowany przez Narodowy Instytut Dziedzictwa (nr zadania 3805/14/FPK/NID), w ramach zadania „Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie” (2014-2015).

Kierownik projektu: Michał Pawłeta

Publikacja została przygotowana w ramach projektu w Instytucie Prahistorii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, ul. Umultowska 89D, 61-614 Poznań

Redakcja naukowa:

dr Michał Pawłeta - Instytut Prahistorii, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu

dr Rafał Zapłata - Instytut Historii Sztuki, Wydział Nauk Historycznych i Społecznych, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

Korekta: Mikołaj Bajew

Skład: Paweł Kaźmierczak / Piotr Seweryński

Zdjęcie na okładce: Michał Pawłeta

Projekt okładki: Robert Demarczyk

Tłumaczenie tekstów: Joanna Haracz-Lewandowska

ISBN: 978-83-941018-3-1

Wydawca: E-Naukowiec, Fundacja „5Medium”

Adres: ul. Broniewskiego 11, 20-448 Lublin; www.e-naukowiec.eu

Objętość: ark. wyd. 23

SPIS TREŚCI

Przedmowa	1
Rozdział 1	
<i>Michał Pawleta, Rafał Zapłata</i>	
Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie – wprowadzenie w problematykę badań	9
Rozdział 2	
<i>Jacek Borkowski, Andrzej Kasprzak, Andrzej Kuczkowski</i>	
Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie	29
Rozdział 3	
<i>Paweł Kaźmierczak, Rafał Zapłata</i>	
Wyniki weryfikacyjnych badań powierzchniowych rejonu Bobolic w 2015 roku	51
Rozdział 4	
<i>Włodzimierz Rączkowski</i>	
Przeszłość uchwycona na fotografii: archeologiczny rekonesans lotniczy w okolicy Bobolic	77
Rozdział 5	
<i>Rafał Zapłata, Agnieszka Ptak</i>	
Dziedzictwo kulturowe w świetle danych ALS. Zasoby ISOK w badaniach rejonu Bobolic: metodyka, analiza i wyniki	99
Rozdział 6	
<i>Rafał Zapłata</i>	
Historyczna zabudowa w świetle danych ISOK. Relikty poniemieckiego osadnictwa w okolicach Bobolic	141
Rozdział 7	
<i>Katarzyna Osińska-Skotak, Sebastian Różycki</i>	
Potencjał zobrażeń satelitarnych Pléiades pod kątem badania obiektów dziedzictwa kulturowego	179

Rozdział 8

Wiesław Małkowski

Rozpoznanie wybranych stanowisk archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie, metodą geofizycznych pomiarów magnetycznych 207

Rozdział 9

Lidia Żuk, Miłosz Piętas

Między Scyllą „otwartości” a Charybdą standaryzacji. Integracja metod nieinwazyjnych z perspektywy przestrzennej bazy danych QAZP 231

Rozdział 10

Danuta Minta-Tworzowska

Dziedzictwo archeologiczne w kontekście nieinwazyjnych badań – między metaforami ocalenia albo utraty 257

Rozdział 11

Michał Pawleta

Dziedzictwo archeologiczne we współczesnych strategiach popularyzatorskich 279

ANEKS

Fotoesej 1

Seminarium naukowe *Nieinwazyjne rozpoznanie zasobów dziedzictwa archeologicznego – potencjał i możliwości* (Poznań, 1 czerwca 2015 roku) 307

Fotoesej 2

Sesja popularnonaukowa *Dziedzictwo archeologiczne ziem bobolickiej i polanowskiej; rozpoznanie, potencjał, perspektywy* (Bobolice, 28 października 2015 roku) 315

Fotoesej 3

Lekcje w Szkole Podstawowej oraz Gimnazjum w Bobolicach (27–29 października 2015 roku) 323

TABLE OF CONTENTS

Preface	1
Chapter 1 <i>Michał Pawleta, Rafał Zapłata</i> Non-invasive surveying of the archaeological resources potential of the Bobolice region, West Pomeranian Voivodeship - an introduction	9
Chapter 2 <i>Jacek Borkowski, Andrzej Kasprzak, Andrzej Kuczkowski</i> The non-invasive research of archaeological sites in the Bobolice region, Western Pomerania	29
Chapter 3 <i>Paweł Kaźmierczak, Rafał Zapłata</i> The results of verification surface surveys of the Bobolice region in 2015	51
Chapter 4 <i>Włodzimierz Rączkowski</i> The Past captured in photographs: archaeological aerial survey in the Bobolice region	77
Chapter 5 <i>Rafał Zapłata, Agnieszka Ptak</i> Cultural heritage in the light of ALS data. ISOK resources in the Bobolice region surveys – methodology, analysis and results	99
Chapter 6 <i>Rafał Zapłata</i> Historic buildings in the light of ISOK data. Relics of old German settlement in the Bobolice region	141
Chapter 7 <i>Katarzyna Osińska-Skotak, Sebastian Różycki</i> The interpretative potential of Pléiades satellite imagery in studies on cultural heritage resources using the Bobolice site as an example	179

Chapter 8

Wiesław Małkowski

Magnetic geophysical survey of selected archaeological sites
in the region of Bobolice, Western Pomerania 207

Chapter 9

Lidia Żuk, Miłosz Piętas

Between Scylla of 'openness' and Charybdis of standardisation.
Problems of designing QAZP, a spatial database to integrate
non-invasive survey and data 231

Chapter 10

Danuta Minta-Tworzowska

Archaeological heritage in the context of non-invasive survey
- between metaphors of salvage or loss 257

Chapter 11

Michał Pawleta

Archaeological heritage in contemporary popularising strategies 279

APPENDIX

Photo-essay 1

Scientific seminar *Non-invasive surveying of archaeological heritage –
potential and possibilities* (Poznań, 1 June 2015) 307

Photo-essay 2

The popular-science lecture *Archaeological heritage in the Bobolice and
Polanow region: survey, potential, prospects* (Bobolice, 28 October 2015) 315

Photo-essay 3

Lessons at the local primary and junior high schools in Bobolice (27–29
October 2015) 323

PRZEDMOWA

David Lowenthal, w książce *The past is a foreign country* (1985), nawiązując do słów Leslie'go Poles'a Hartleya, pisał: „przeszłość to obcy kraj, gdzie sprawy toczą się inaczej”. Określając przeszłość mianem „obcego kraju”, podkreślał on odrębność oraz odmienność dawnego świata od tego, w którym aktualnie funkcjonują pragnące go poznać osoby. W takim kontekście badacz – archeolog, historyk – powinien odegrać rolę tłumacza, mającego za zadanie zrozumieć ową obcość i stworzyć taką jej wykładnię, by także innym dane było ją zrozumieć.

Przy czym metafora przeszłości jako obcego kraju może wydać się bardziej lub mniej trafiona. Z jednej strony bowiem dysponujemy rozległą wiedzą na temat przeszłości, i to wiedzą takiego rodzaju, jakiej nie posiadali niegdysiejsi ludzie; znamy też konsekwencje i zakończenia wydarzeń z przeszłości. Z drugiej zaś strony ta sama wiedza nadal pozostaje fragmentaryczna i odnosi się jedynie do niewielkiej części tego, co chcemy poznać. To z kolei uniemożliwia ujęcie przeszłości w sposób całościowy, wedle konkretnej narracji, co w konsekwencji sprawia, że historia wciąż jest dla nas „nieobecna, niedostępna, choć tak intymnie znana”.

Obecnie archeologia – dyscyplina badająca i interpretująca odległą przeszłość – dysponuje wieloma możliwościami analizowania i zgłębiania zamierzonych dziejów. Zakres owych możliwości wciąż się poszerza: oprócz metody wykopaliskowej mamy szereg innych, zaawansowanych technologicznie metod, pozwalających ustalać fakty i zdarzenia z odległych czasów, a także rejestrować ich materialne ślady, określane współcześnie mianem dziedzictwa archeologicznego. Oddajemy w Państwa ręce książkę stanowiącą podsumowanie projektu naukowego *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie*, realizowanego w latach 2014–2015 w Instytucie Prahistorii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu przez interdyscyplinarny zespół, złożony z naukowców pochodzących z różnych ośrodków w Polsce. Zamieściliśmy w niej teksty, napisane przez specjalistów w swoich dziedzinach, poświęcone potencjałowi najnowszych metod badawczych w archeologii. Stanowią one efekt prac realizowanych w ramach projektu i dotyczą zróżnicowanej tematyki – od nieinwazyjnych metod identyfikowania obiektów archeologicznych po zagadnienia popularyzowania wiedzy w tym zakresie.

Książka poświęcona metodom rozpoznania zasobów archeologicznych regionu Bobolic i Polanowa skierowana jest nie tylko do specjalistów-naukowców (archeologów, historyków), ale również do pracowników Nadleśnictw,

przedstawicieli miejscowych władz, mieszkańców tego regionu – w różnym wieku, o różnych zainteresowaniach czy profesji – pasjonatów archeologii oraz wszystkich innych, zainteresowanych poruszaną w niej problematyką. W założeniu ma ona służyć integracji różnych środowisk w działaniach na rzecz ochrony i racjonalnego zarządzania dziedzictwem archeologicznym. Mamy nadzieję, że zostanie ona przyjęta przez Czytelników z zainteresowaniem i życzliwością, a dla autorów poszczególnych rozdziałów i jednocześnie uczestników projektu będzie stanowiła miłą pamiątkę.

Michał Pawleta

Kierownik projektu

*Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych
rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie*

ROZDZIAŁ 1

NIEINWAZYJNE ROZPOZNANIE POTENCJAŁU ZASOBÓW ARCHEOLOGICZNYCH REJONU BOBOLIC, WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE – WPROWADZENIE W PROBLEMATYKĘ BADAŃ

NON-INVASIVE SURVEYING OF THE ARCHAEOLOGICAL RESOURCES POTENTIAL OF THE BOBOLICE REGION, WEST POMERANIAN VOIVODESHIP – AN INTRODUCTION

MICHAŁ PAWLETA *

RAFAŁ ZAPŁATA **

* Instytut Prahistorii UAM
Zakład Historii i Metodologii Prahistorii
ul. Umultowska 89d, 61-614 Poznań
email: mpawleta@amu.edu.pl

** Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
Wydział Nauk Historycznych i Społecznych
Katedra Sztuki Dawnej
Zakład Konserwacji Zabytków i Ochrony Krajobrazu
ul. Wóycickiego 1/3, b. 23, 01-938 Warszawa
email: rafalzaplata@poczta.onet.pl

Abstrakt: Projekt *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* dotyczy wykonania badań opartych na kompleksowym wykorzystaniu nowych technik nieinwazyjnych w archeologii, których celem było rozpoznanie, weryfikacja oraz inwentaryzacja stanowisk archeologicznych w rejonie Bobolic (woj. zachodniopomorskie). Dane o stanowiskach archeologicznych były pozyskiwane za pomocą m.in. lotniczego skanowania laserowego, obrazowań satelitarnych, zdjęć lotniczych, badań powierzchniowych oraz prospekcji geofizycznej.

Istotnym elementem projektu było określenie wartości danych uzyskanych za pomocą wspomnianych metod oraz możliwość wykorzystania rezultatów badań w celu upowszechniania informacji na temat zasobów archeologicznych w tym regionie, jako podstawy do działań popularyzatorskich oraz rozwijania świadomości społecznej na temat konieczności ochrony i racjonalnego zarządzania zasobami zabytkowymi oraz ich potencjału turystycznego.

Abstract: *The non-invasive surveying of the archaeological resource potential in the Bobolice region, West Pomeranian Voivodeship* project concerns research involving comprehensive use of the latest non-invasive technologies in archaeology in order to identify, verify and conduct an inventory of archaeological sites in the Bobolice region (West Pomeranian Voivodeship). Data on archaeological sites were acquired via airborne laser scanning (ALS), satellite imagery, aerial photography, field-walking survey and geophysical prospection.

One important aspect of this project was the attempt to determine the value of the data amassed using the aforementioned methods. It also investigates whether it would be possible to utilise the research results in the dissemination of information on archaeological resources in this area, in developing outreach programs and in raising social awareness of the need for the protection and rational management of archaeological resources as well as their potential value to the tourism industry.

Słowa kluczowe: dziedzictwo regionu, projekt naukowy, Bobolice, badania nieinwazyjne

Key-words: regional heritage, scientific project, Bobolice, non-invasive research

WPROWADZENIE DO PROJEKTU

Identyfikacja stanowisk archeologicznych stanowi ważny element postępowania badawczego w archeologii, a także w działalności konserwatorskiej, mającej na celu ochronę i zarządzanie dziedzictwem archeologicznym. Głównym celem projektu *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* było rozpoznanie, zweryfikowanie oraz zinwentaryzowanie zasobów dziedzictwa archeologicznego, przy wykorzystaniu nowoczesnych, nieinwazyjnych metod prospekcji terenu w rejonie Bobolic. Badania w ramach ww. projektu były prowadzone na 5. obszarach AZP (zob. niżej). Drugim celem, integralnie powiązanim z pierwszym, była analiza wartości i potencjału samych metod nieinwazyjnych oraz pozyskanych za ich pośrednictwem danych na rzecz działań w zakresie badania, ochrony i zarządzania dziedzictwem archeologicznym. Ponadto w projekt wpisana była próba oceny możliwości wykorzystania zgromadzonych informacji w upowszechnianiu i propagowaniu wiedzy na temat zasobów dziedzictwa archeologicznego w szerszych kręgach społecznych; w zakres zainteresowania wszedł też potencjał ich wykorzystania w turystycznym rozwoju regionu. Projekt stał się również okazją do promowania wizji archeologii, która sięga po nowoczesne technologie – metody nieinwazyjne – stwarzając tym samym szansę na popularyzację stosowania innowacyjnych technik, które wyznaczają wzajemne przenikanie się dyscyplin naukowych.

Koncepcja projektu wpisuje się zarówno w zalecenia współczesnej doktryny konserwatorskiej, jak również w ramy programu Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego *Dziedzictwo kulturowe – priorytet 5 – Ochrona zabytków archeologicznych*. Obejmuje on m.in. ewidencjonowanie oraz inwentaryzację zabytków archeologicznych, opierające się na zasadzie zrównoważonego rozwoju i odnoszące się do prowadzenia badań metodami nieinwazyjnymi dla dziedzictwa archeologicznego, np. poprzez wykorzystanie nowoczesnych osiągnięć technicznych. Konwencja maltańska, z 1992 roku, kładzie nacisk na konieczność zachowania dziedzictwa archeologicznego w formie jak najmniej zmienionej, tym samym wskazując na ograniczanie użycia metod wykopaliskowych – badań inwazyjnych w archeologii. W zamian proponowane są nieinwazyjne metody identyfikacji oraz analizowania obiektów/stanowisk archeologicznych, które nie naruszają ich zabytkowych struktur. Istotny w tym przypadku jest sam sposób pozyskiwania danych na temat dziedzictwa archeologicznego, tj. wykorzystanie nowoczesnych, nieinwazyjnych metod eksploracji, które spełniają wymogi obecnych zaleceń konserwacji i ochrony dziedzictwa archeologicznego.

Przewidziany obszar badawczy charakteryzuje się występowaniem licznych obiektów archeologicznych i historycznych, w tym takich o czytelnych formach terenowych, z których wiele nie zostało jeszcze zidentyfikowanych i/lub precyzyjnie udokumentowanych. Informacje, jakimi dysponujemy na temat zasobów archeologicznych i stanu ich zachowania, dla analizowanego obszaru badań nie są wystarczająco dokładne: wymagają uaktualnienia, kolejnych działań weryfikacyjnych oraz włączenia w proces badawczy nowych zasobów danych oraz metod. Istotną przesłanką dla podjęcia realizacji projektu były wieloletnie badania na Pomorzu, wykonywane zwłaszcza przez badaczy ze środowiska poznańskiego – z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Prowadzono je na tych terenach jeszcze w latach 60. ubiegłego stulecia; w gronie badaczy znajdowali się m.in. Jerzy Olczak, Kazimierz Siuchniński czy Władysław Łosiński (zob. Olczak, Siuchniński 1966; Łosiński, Olczak, Siuchniński 1971; Łosiński 1972; 1982; Olczak, Siuchniński 1975; Olczak 1991; też Borkowski, Kasprzak, Kuczkowski w tym tomie). Prace te pozostają zasadniczą pozycją dotyczącą stanowisk archeologicznych rejonu Bobolic, aczkolwiek należy mieć na uwadze, iż nie należą one do najbardziej aktualnych zestawień informacji. Wyżej wymienieni uczeni zajmowali się przede wszystkim wczesnośredniowiecznym osadnictwem grodowym na terenie dawnego województwa koszalińskiego. W rezultacie dzięki tym pracom dokonano wielu odkryć oraz zidentyfikowano liczne, nieznane dotychczas stanowiska archeologiczne. Na wielu z nich przeprowadzono także niewielkie badania sondażowe, głównie na grodziskach, m.in. na grodzisku z VIII–X wieku w Kurowie (stan. 1), domniemanym grodzisku w Ubiedrze (stan. 1), w Bobolicach (stan. 2) czy w Starem Bornem (stan. 1).

Obszary te następnie zostały poddane sukcesywnej prospekcji terenowej – w ramach Archeologicznego Zdjęcia Polski (1978–1991). W jej trakcie odkryto i zinwentaryzowano ponad 300. nowych stanowisk archeologicznych. Prace, w ramach badań powierzchniowych, wykonali pracownicy Muzeum w Koszalinie – Ignacy Skrzypek oraz Henryk Janocha. Jak wynika z dokumentacji, po 1991 roku nie odkryto żadnych nowych stanowisk archeologicznych w ramach badań ratowniczych bądź nadzorów archeologicznych.

Instytut Prahistorii UAM jest jednostką o dużym potencjale naukowo-badawczym oraz posiadającą znaczące doświadczenie w zakresie stosowania nieinwazyjnych metod analizowania dziedzictwa archeologicznego. Podejmowano w tym zakresie liczne badania, autorstwa m.in. Włodzimierza Rączkowskiego (wraz z zespołem), w gminie Polanów, Sławno, w rejonie Wrześnicy, a także północnej i środkowej części powiatu koszalińskiego (np. Rączkowski 1998; 1999; 2002; Zapłata, Tschan 2001; Zapłata 2003; Sroka, Rączkowski 2005). Aktualnie badania są prowadzone również w okolicach Polanowa, z wykorzystaniem nieinwazyjnych metod prospekcyjnych oraz danych LiDAR-u i ALS-u (Banaszek,

Rączkowski 2010; Banaszek, Wróblewska 2013). Projekt *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* wpisuje się więc w pewną tradycję, stanowiąc jej kontynuację i rozszerzenie, oraz stosując w tym zakresie niekonwencjonalne rozwiązania; we współpracy oparto się na interdyscyplinarnym zespole badawczym (zob. niżej).

Całość opierała się na zintegrowanym wykorzystaniu kilku metod prospekcji terenowej, w celu kompleksowego zewidencjonowania obszaru zaproponowanego do eksploracji. Dane o stanowiskach archeologicznych, zastosowane w ramach omawianego projektu, były zasobem pozyskanym na podstawie pięciu podstawowych metod:

- 1) pomiarów wykonanych na podstawie lotniczego skanowania laserowego (ALS) – dane ISOK;
- 2) zobrażeń satelitarnych;
- 3) rekonesansu lotniczego;
- 4) weryfikacyjnych badań powierzchniowych;
- 5) prospekcji geofizycznej.

W Polsce od wielu lat najbardziej rozpowszechnioną, aczkolwiek ograniczoną, metodą prospekcyjną jest prowadzenie badań powierzchniowych w ramach AZP. Pomimo udowodnionej wartości i efektywności tej metody przede wszystkim na terenach odkrytych (np. pola uprawne), w obszarach leśnych sprawdza się ona w znacznie mniejszym stopniu. W efekcie jej stosowania zauważalny jest wyraźny brak równomiernego rozpoznania terenu i niepełny obraz dawnego osadnictwa, jak również nieznanostwo zasobów dziedzictwa archeologicznego tam, gdzie badania te (z wyżej wymienionych przyczyn) nie zostały wykonane. Konsekwencją tego jest stopniowa utrata i niszczenie zabytków.

Ponieważ badania powierzchniowe nie są w stanie odpowiedzieć na wiele pytań, które nurtują uczonych, konieczna jest aplikacja innych, bardziej skutecznych technik przeprowadzania prospekcji terenowej. Jedną z nich, bardzo pomocną w tej sytuacji, wydaje się np. prospekcja lotnicza. Zdjęcia wykonywane z lotu umożliwiają bowiem identyfikowanie zabytkowych struktur oraz określenie szczegółowej lokalizacji, zasięgu i charakteru funkcjonalnego znajdujących się pod ziemią obiektów archeologicznych. Posiadają one również duży, a pod wieloma względami zupełnie niewykorzystywany dotychczas, potencjał poznawczy (a zarazem promocyjny oraz edukacyjny).

Uzupełnieniem rozpoznania i weryfikacji zasobów archeologicznych rejonu Bobolic była teledetekcja satelitarna, czyli wykorzystanie zobrażeń satelitarnych. Jest to niestandardowa metoda, pozwalająca na prospekcję rozległych terenów, dzięki której możliwe będzie wykrycie obiektów z poziomu satelitarnego.

Istotnym problemem, z którym zetknęli się uczeni w gminie Bobolice, jest archeologiczne rozpoznanie terenów leśnych. Ten rejon kraju posiada bardzo wysoki, oscylujący w granicach 40–50%, wskaźnik zalesienia terenu. W przypadku terenów zalesionych zasoby archeologiczne są naturalnie chronione, gdyż nie podlegają one destrukcyjnej działalności rolniczej czy przemysłowej. Obszerny drzewostan stanowi jednak poważne ograniczenie dla efektywnego rozpoznania zasobów zabytkowych i skutecznej prospekcji archeologicznej, zwłaszcza przy wykorzystaniu ww. metod i technologii. Problemem jest trudność w rozpoznaniu zasobów zabytkowych, co wynika przede wszystkim z warunków panujących w lesie (bogata szata roślinna, ściółka leśna, dostępność itp.). Dodatkowo mogą one zostać zniszczone w wyniku oddziaływania gospodarki leśnej, chociaż mimo prowadzenia w jej Polsce od lat, i tak dostrzega się wyraźną różnicę w zachowaniu obiektów zabytkowych w lasach (które stanowią specyficzne środowisko, sprzyjające zachowaniu dziedzictwa kulturowego) i na terenach odkrytych, np. polach uprawnych. Zachowane, a często nieznanne, obiekty zabytkowe wymagają niestety zastosowania dodatkowych technik analityczno-poznawczych, które umożliwią ich lepsze i pełniejsze rozpoznanie.

W tym przypadku szczególnie pomocne jest zastosowanie lotniczego skanowania laserowego (ang. *ALS – Airborne Laser Scanning*), które pozwala na bardzo skuteczne penetrowanie terytoriów lasów – czego dowodzi światowa, a także krajowa, praktyka archeologiczna. Na podstawie danych pozyskanych w wyniku ALS (dane z projektu ISOK – szerzej dalej) możliwa była identyfikacja i szczegółowa lokalizacja stanowisk oraz obiektów archeologicznych na omawianym terenie, a także przeanalizowanie kontekstu ich występowania, stanu zachowania czy wskazanie potencjalnych zagrożeń.

Ważnym elementem projektu były również badania geofizyczne, stanowiące kolejny człon działań nieinwazyjnych. Bazują one głównie na identyfikowaniu anomalii w promieniowaniu elektromagnetycznym poszczególnych obiektów archeologicznych. W większości grodzisk badania wykopaliskowe wybranych fragmentów były dokonywane po raz ostatni w latach 60. ubiegłego stulecia. Z tego powodu istotne wydało się dokładne rozpoznanie stanowisk archeologicznych i określenie rozmieszczenia obiektów nieruchomych, jak również wstępne oszacowanie stanu zachowania poszczególnych zabytków w celu zidentyfikowania zmian (zniszczeń), jakie mogły nastąpić w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat. Zastosowanie (w ramach realizowanego projektu) badań geofizycznych w odniesieniu do wybranych stanowisk umożliwiło bardziej szczegółowe rozpoznanie struktur zabytkowych, a także wysunięcie wniosków konserwatorskich i postulatów badawczych na przyszłość. Tego typu prace,

włącznie z opracowaniem danych ALS, dostarczyły również znakomitego zbioru danych promocyjnych, który świetnie nadaje się do wykorzystania w działaniach propagatorskich.

Pozyskane w trakcie projektu informacje o zasobach archeologicznych w rejonie Bobolic były sukcesywnie kompletowane i integrowane w cyfrowej bazie danych – w systemie GIS (przede wszystkim Quantum GIS). Jej przeznaczeniem jest zestawienie wiadomości pozyskanych w wyniku wszystkich, przeprowadzonych nieinwazyjnymi metodami, identyfikacji i badań stanowisk archeologicznych. W ramach tworzenia cyfrowej bazy danych projektu m.in. zdigitalizowano określone zasoby archiwalne, w tym dane z kart AZP, jak również wprowadzono do niej informacje o stanowiskach.

Analiza danych pozyskanych w wyniku zastosowania różnych metod i technik nieinwazyjnych stała się zarazem podstawą do refleksji nad ich efektywnością, z uwzględnieniem nie tylko ich potencjału, ale i ograniczeń, oraz konieczności ich integracji w celu bardziej kompleksowego rozpoznania terenu bądź wzajemnego weryfikowania. Efektywność i korzyści wynikające z integracji zaproponowanych metod wydają się być istotne w kształtowaniu polityki konserwatorskiej (cel konserwatorski), poszerzaniu wiedzy na temat przeszłości (cel naukowy), i upowszechnianiu informacji o zasobach archeologicznych: konieczności ochrony ich wartości ekonomicznych oraz ich samych, a także roli, jaką mogą one odgrywać w turystyce (cel promocyjny).

PRZEWIDYWANE JAKOŚCIOWE REZULTATY REALIZACJI PROJEKTU

Zakładane skutki działań wykonywanych na poszczególnych etapach projektu wynikały z realizacji stawianych przed zespołem badawczym celów naukowych, konserwatorskich, edukacyjnych oraz popularyzatorskich. Wymierne, bezpośrednie rezultaty projektu stanowiły zatem:

- 1) rozszerzenie bazy źródłowej, odnoszącej się do zasobów dziedzictwa archeologicznego rejonu Bobolic: rozpoznanie, zweryfikowanie oraz zinwentaryzowanie dziedzictwa archeologicznego, w tym zasobów dotychczas trudno dostępnych bądź niedostępnych dla tradycyjnej prospekcji archeologicznej, znajdujących się na terenach leśnych;
- 2) stworzenie cyfrowej bazy danych dotyczącej zasobów archeologicznych rejonu Bobolic; dane te zostaną przekazane do dyspozycji wojewódzkiego konserwatora zabytków w Szczecinie oraz Narodowego Instytutu Dziedzictwa, służąc realizacji nowoczesnej strategii oraz polityki ochrony i zarządzania dziedzictwem archeologicznym;

- 3) wykazanie potencjału zintegrowanego zastosowania nieinwazyjnych metod prospekcji terenowej w rozpoznawaniu obiektów zabytkowych (ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki regionu, warunków panujących podczas badań terenowych i w trakcie pozyskiwania danych teledetekcyjnych);
- 4) szczegółowe rozpoznanie wybranych, charakteryzujących się dużą wartością poznawczą, stanowisk archeologicznych;
- 5) wskazanie potencjalnych zagrożeń dla dziedzictwa archeologicznego, związanych z działalnością antropogeniczną oraz procesami naturalnymi;
- 6) opracowanie podstaw naukowych dla skutecznej ochrony i zarządzania dziedzictwem archeologicznym;
- 7) ukazanie możliwości wykorzystania wyników badań w upowszechnianiu informacji na temat zasobów archeologicznych i działaniach popularyzujących dziedzictwo kulturowe regionu;
- 8) określenie potencjału turystycznego zasobów archeologicznych badanego regionu oraz możliwości ich wykorzystania w celach promocyjnych.

SPECYFIKA BADAŃ INTERDYSCYPLINARNYCH W OCHRONIE DZIEDZICTWA KULTUROWEGO – ZAKRES DZIAŁAŃ ORAZ ZESPÓŁ BADAWCZY

Projekt *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* został dofinansowany ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego, w ramach programu *Dziedzictwo kulturowe – priorytet 5 – Ochrona zabytków archeologicznych*, koordynowanego przez Narodowy Instytut Dziedzictwa (nr zadania 3805/14/FPK/NID; <http://archo.amu.edu.pl/bobolice/>). Realizowany był w latach 2014–2015.

Obszar wyznaczony do badań położony jest w obszarze dwóch mezoregionów – Pojezierza Zachodniopomorskiego oraz Pojezierza Bytowskiego. Są to tereny administracyjnie przynależące do gminy Bobolice oraz częściowo (fragment NE badanego obszaru) do gminy Polanów. Projekt przeprowadzono na obszarze obejmującym 5 arkuszy AZP (nr.: 18–24, 18–25, 18–26, 19–24, 19–25). Eksplorowana powierzchnia obejmowała obszar 180 km². Badania prowadzono na podstawie zezwoleń uzyskanych z Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Szczecinie, Delegatury w Koszalinie oraz Nadleśnictw w Bobolicach i Polanowie.

Prace archeologiczne na wskazanym terytorium miały niejednorodny charakter, co wiązało się z kilkoma zasadniczymi problemami. Po pierwsze, teren był niejednorodny pod względem jego zagospodarowania, co miało bezpośrednie przełożenie na – *primo* – proces decyzyjny w zakresie prowadzonych poszczególnych czynności prospekcyjno-badawczych, a zarazem – *secundo* – na wykorzystanie potencjału metod i danych teledetekcyjnych (np. ograniczone

możliwości prospekcji lotniczej (fotograficznej) dla terenów zalesionych. Po drugie, dostępność danych, w tym danych teledetekcyjnych (dane ISOK, zobrażenia satelitarne), dla całego obszaru jest zróżnicowana i miejscami niepełna (np. zasięg zasobu ISOK dla danego obszaru w trakcie realizacji projektu dotyczył większości terenów, ale nie całości; do tego jakość danych ALS jest niejednorodna – szerzej dalej).

Na przebieg zaplanowanego projektu składało się kilka zasadniczych faz i przewidziane w ich trakcie wiodące zadania. Był on realizowany etapami, przy równoległym wykonywaniu zadań cząstkowych w celu ich integracji. Wykonywanie poszczególnych zadań zostało zaplanowane i w taki sposób, by wyniki uzyskiwane w trakcie realizacji wcześniejszych prac generowały następujące po nich działania. Projekt składał się z czterech powiązanych ze sobą części, których realizacja przewidziana była na dwuletni okres jego implementacji, mianowicie:

- 1) opracowania założeń projektu oraz pozyskania i przygotowania danych wyjściowych, wymaganych do jego realizacji (2014);
- 2) terenowego rozpoznania, zweryfikowania i zinwentaryzowania stanowisk archeologicznych (2014–2015);
- 3) opracowania i przeanalizowania danych oraz materiałów, pozyskanych na bazie metod teledetekcyjnych; oceny skuteczności i potencjału poszczególnych metod nieinwazyjnych, wykorzystanych przy rozpoznawaniu dziedzictwa kulturowego (2014–2015);
- 4) upowszechniania i popularyzacji wyników badań oraz określenia potencjału turystycznego zasobów archeologicznych badanego regionu (2015).

Pierwszy etap obejmował część teoretyczno-metodyczną, w skład której wchodziło utworzenie podstawy jego założeń wyjściowych.

Drugi, najbardziej rozległy etap, obejmował zakres prac empirycznych, mających na celu rozpoznanie badanego obszaru na podstawie różnych technik i kategorii danych teledetekcyjnych. Z tym etapem należy wiązać (następujące po sobie): prace z danymi ALS, w oparciu o dane ISOK; przetwarzanie i analizę wysokorozdzielczych zobrażeń satelitarnych; rekonesans lotniczy; weryfikacyjne badania powierzchniowe; punktową prospekcję geofizyczną wybranych stanowisk archeologicznych.

Trzeci etap, który był prowadzony równolegle z poprzednim, polegał na przygotowaniu i analizowaniu danych oraz materiałów, tj. omówieniu danych z rekonesansu lotniczego, lotniczego skanowania laserowego i zobrażeń satelitarnych, prospekcji geofizycznej oraz weryfikacyjnych badań powierzchniowych. Ww. prace wiązały się m.in. z:

- 1) ustaleniem chronologii oraz funkcji odkrytych i/lub zweryfikowanych stanowisk;

- 2) opracowaniem i interpretacją wyników analiz;
- 3) uzupełnieniem stworzonej bazy danych (system GIS);
- 4) wypełnieniem kart KEZA dla nowo odkrytych bądź pozytywnie zweryfikowanych stanowisk archeologicznych.

W wyniku podjętych działań analitycznych przeprowadzono weryfikację terenową wielu znanych już dotychczas stanowisk archeologicznych, jak również dokonano odkrycia kilkunastu nieznanymi wcześniej obiektów, znajdujących się głównie na terenie lasów. Biorąc pod uwagę zarówno ilość, jak i różnorodność funkcjonalną odkrytych w ramach projektu obiektów/stanowisk archeologicznych, ich rozpoznanie należy uznać za niewątpliwy sukces przeprowadzonych badań. Do najbardziej spektakularnych osiągnięć należy zaliczyć odkrycie kilku domniemanych cmentarzysk pradziejowych – o trudnym do ustalenia czasie powstania, z czytelnymi na powierzchni konstrukcjami/brukami kamiennymi – oraz skupiska kurhanów kamiennie-ziemnych, zlokalizowanych w lasach. Pochodzą one przypuszczalnie z okresu wczesnego średniowiecza, jednak, na podstawie analogii do znanych tego typu konstrukcji, niektóre z nich mogą być starsze i sięgać czasowo okresu neolitu (zob. rozdz. 3).

Cennym odkryciem – z punktu widzenia tzw. archeologii historycznej czy archeologii konfliktów zbrojnych – jest także rozpoznanie i zadokumentowanie systemu okopów oraz stanowiska ogniowego broni ciężkiej z okresu II wojny światowej, jak również reliktyw dróg i obiektów nowożytnych (np. pozostałości leśniczówki). Dokonano także identyfikacji licznych reliktyw zabudowy poniemieckiej (zob. rozdz. 6). Ponadto, przeprowadzono także, przy zastosowaniu metody geofizycznej, szczegółową prospekcję kilku stanowisk archeologicznych o przypuszczalnie dużym zasobie poznawczym: grodzisk, skupisk kurhanów oraz reliktyw nowożytnej zabudowy z początku ubiegłego wieku (zob. rozdz. 8).

Założeniem ostatniej – bardzo istotnej – części projektu było określenie potencjału pozyskanych za pośrednictwem metod nieinwazyjnych informacji na temat zasobów archeologicznych, jak również oszacowanie wartości pozyskanych danych i rezultatów badań pod kątem możliwości ich upowszechniania, popularyzowania oraz dalszego wykorzystania. Udostępnianie społeczeństwu wiedzy na temat dziedzictwa archeologicznego nie jest bowiem kwestią dobrowolnego wyboru archeologów, lecz jest to spoczywający na nich – na nas – obowiązek. Upowszechnianie wiedzy w tym zakresie ma na celu podnoszenie świadomości społecznej, dotyczącej ochrony dziedzictwa archeologicznego i zrozumienia jego wartości oraz znaczenia. Ma ono prowadzić do budzenia potrzeby budowania odpowiedzialności obywatelskiej i opieki nad dziedzictwem kulturowym, a w efekcie do jego skutecznej ochrony i zarządzania nim, budując podstawy do współpracy różnych środowisk w tym szczytnym celu.

W związku z powyższym, w ramach projektu podjęto także działania upowszechniające i popularyzujące wyniki badań, a wraz z nimi również same zasoby archeologiczne ziem boboliczkiej i polanowskiej, by uświadomić społeczeństwo o konieczności ich ochrony, racjonalnym zarządzaniu, oraz o możliwości wykorzystania ich potencjału m.in. w turystyce. Odbiorcami tych działań byli nie tylko specjaliści, lecz przede wszystkim mieszkańcy tamtego regionu, w tym dzieci i młodzież, leśnicy – środowisko, z którym współpraca stanowi potencjalne pole do wspólnych inicjatyw – jak również władze samorządowe. Działania w tym zakresie obejmowały szerszą edukację na rzecz ochrony dziedzictwa, informowanie opinii publicznej o rezultatach badań i celach ogólnych projektu, oraz pozyskiwaniu wiedzy o przeszłości za pomocą metod nieinwazyjnych (poprzez serwisy internetowe i lokalną prasę/media), docieranie z informacją do zainteresowanych wynikami badań środowisk zawodowych. W ramach działań upowszechniających i promocyjnych zorganizowano m.in. sesję naukową w Instytucie Prahistorii UAM w Poznaniu, seminarium popularnonaukowe w Izbie Edukacyjnej przy Nadleśnictwie w Bobolicach, a także przeprowadzono specjalne lekcje w szkołach (zob. Aneks). Informacje na temat projektu prezentowano również w ramach konferencji naukowych w kraju i za granicą. Przygotowano także poster i broszurę informacyjną na temat zasobów archeologicznych ziem boboliczkiej i polanowskiej oraz nowoczesnych metod ich analizowania.

Realizacja projektu, jak i jego założeń, bazowała na współpracy specjalistów z różnych dyscyplin badawczych (archeologii, geodezji itd.), nadając przedsięwzięciu interdyscyplinary charakter. W skład zespołu badawczego, prowadzącego projekt, weszli: prof. dr hab. Danuta Minta-Tworzowska, prof. dr hab. Włodzimierz Rączkowski, dr Michał Pawleta, dr Rafał Zapłata, dr hab. inż. Katarzyna Osińska-Skotak, mgr Sebastian Różycki, mgr Lidia Żuk, mgr Miłosz Piętas, mgr Paweł Kaźmierczak, mgr Jacek Borkowski, mgr Andrzej Kuczkowski, mgr Andrzej Kasprzak, Aleksandra Rakoca. Obok stałych członków, należy również podkreślić nieformalną obecność w pracach badawczych przedstawicieli Nadleśnictw Bobolice i Polanów, na terenach których były prowadzone badania. Konieczność skonfrontowania bieżących wyników badań z wiedzą o danym terenie, który najlepiej znają jego zarządcy, jest bowiem niezbywalnym elementem polityki badawczo-konserwatorskiej. W ramach omawianego projektu podjęto też analizę wyników badań, w formie konsultacji czy wizji lokalnych z leśnikami.

UKŁAD PUBLIKACJI

Prezentowana publikacja swym zakresem obejmuje zagadnienia związane z realizacją samych badań, podejmowanych w ramach projektu, jak również zastosowaniem metod nieinwazyjnych w działaniach na rzecz dziedzictwa kulturowego: jego ochrony, zarządzania oraz popularyzacji wyników badań. Całość składa się z 11. powiązanych ze sobą rozdziałów, dla których tematem wiodącym jest szeroko rozumiane dziedzictwo archeologiczne ziem boboliczkiej i polanowskiej.

W rozdziale otwierającym publikację – *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* – wprowadzenie – autorzy projektu i jednocześnie redaktorzy tomu omawiają założenia, cele i poszczególne etapy realizacji przedsięwzięcia oraz układ publikacji.

Dwa kolejne rozdziały poświęcone zostały weryfikacyjnym badaniom powierzchniowym w ramach AZP, który został przeprowadzony na obszarze objętym projektem. W rozdziale 2, zatytułowanym *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie*, Jacek Borkowski, Andrzej Kasprzak i Andrzej Kuczkowski omawiają wyniki archiwalnych badań powierzchniowych w ramach AZP oraz weryfikacyjnych badań powierzchniowych, przeprowadzonych jesienią 2014 roku, mających na celu zidentyfikowanie archeologicznych wskazań na podstawie danych ALS/ISOK. W toku tych badań ich autorzy stwierdzili, że duża część ze wskazanych obiektów to naturalne formy terenowe lub współczesne obiekty antropogeniczne. Weryfikacji poddano, w ramach AZP, również znane wcześniej stanowiska o własnej formie terenowej – grodziska, kurhany i fortyfikacje ziemne. Natomiast w rozdziale 3, zatytułowanym *Wyniki weryfikacyjnych badań powierzchniowych rejonu Bobolic w 2015 roku*, Paweł Kaźmierczak i Rafał Zapłata omawiają rezultaty kolejnego rekonesansu terenowego, przeprowadzonego w 2015 roku, który stwarzał możliwość penetracji terytorium o innej porze roku (wiosna). Prace były prowadzone w oparciu o wskazania wynikające po części z analizy i interpretacji fotografii lotniczych oraz danych lotniczego skanowania laserowego. Podczas badań powierzchniowych odkryto dużą ilość nieznanymi dotychczas (potencjalnymi) obiektami zabytkowymi, w tym kurhanów o konstrukcji kamiennieo-ziemnej. Integralną częścią prac terenowych była inwentaryzacja obiektów, jak i szacowanie zniszczeń, a zarazem potencjału turystycznego zabytków. Autorzy rozdziału podkreślają, że większość nierozpoznanych wcześniej obiektów znajdowała się w trudno dostępnych dla badań powierzchniowych lasach, a ich odkrycie było możliwe przede wszystkim dzięki zastosowaniu danych ALS.

Rozdział 4 – *Przeszłość uchwycona na fotografii: archeologiczny rekonesans lotniczy w okolicy Bobolic*, napisany przez Włodzimierza Rączkowskiego prezentuje wyniki rekonesansu lotniczego badanego terenu. Zasadnicze pytanie, jakie stawia jego autor, odnosi się do potencjału i efektywności wykorzystania zdjęć lotniczych w studiach nad przeszłością i krajobrazami tej części Pomorza. Świadomość tak zalet, jak i wad zdjęć lotniczych w archeologii umożliwia racjonalną ocenę uzyskanych wyników. Oprócz rozpoznania wyróżników roślinnych, wskazujących na dawną obecność człowieka w danym miejscu, zdjęcia lotnicze pozwalają na identyfikację i zrozumienie również takich śladów, które są w dalszym ciągu widoczne w krajobrazie, ale zagraża im współczesna działalność rolnicza. Autor wskazuje, że zdjęcia lotnicze pozwalają też spojrzeć na otaczającą nas dynamiczną przestrzeń jak na palimpsest.

Z kolei w rozdziale 5, *Dziedzictwo kulturowe w świetle danych ALS. Zasoby ISOK w badaniach rejonu Bobolic – metodyka, analiza i wyniki*, Rafał Zapłata i Agnieszka Ptak prezentują zagadnienia związane z zastosowaniem w projekcie danych ALS–ISOK. Omawiają charakterystykę skanowania laserowego oraz prezentują dane ISOK – ich jakość, metody przetwarzania i sprawdzania. Autorzy przedstawiają także metodykę postępowania badawczego, uwzględniającego konieczność weryfikacji rezultatów przeprowadzonych prac. Rozdział zawiera informacje o rozpoznanych i wskazanych obiektach zabytkowych; w części końcowej zaś kreślone są wnioski i postulaty badawcze na przyszłość. Jak twierdzą autorzy, przywołując wiele opinii funkcjonujących w literaturze przedmiotu, potencjał danych ALS, a zwłaszcza ISOK, w Polsce jest ogromny, umożliwiając realizację podobnych badań w większości obszarów kraju, jakkolwiek jego aplikacja do prac badawczych wymaga szeregu zabiegów związanych z przetwarzaniem i interpretacją danych.

Rafał Zapłata – w rozdziale 6, *Historyczna zabudowa w świetle danych ISOK. Relikty poniemieckiego osadnictwa w okolicach Bobolic* – omawia wyniki badań nieinwazyjnych, które swym zakresem objęły też relikty historycznej zabudowy, związanej z przedwojennym osadnictwem niemieckim w okolicach Bobolic, stanowiącej element dziedzictwa kulturowego Pomorza. Badania potwierdziły, że część owego dziedzictwa kulturowego – związanego z historią XX wieku – często zachowana w formie obiektów archeologicznych, stanowi specyficzną grupę, definiowaną poprzez historyczną przynależność kulturową i obecny stosunek mieszkańców do tych reliktyw. Zdaniem autora rozdziału, obowiązkiem badającego, zwłaszcza tego, który analizuje dane ISOK w celu rozpoznania zasobów kulturowych oraz oszacowania ich stanu zachowania, jest uwzględnienie wszelakich śladów przeszłości bądź obiektów antropogenicznych (również tych powiązanych z najnowszą

historią). Wiele z takich obiektów zostało zaadoptowanych na potrzeby ludności, która zasiedliła te tereny po II wojnie światowej. Niestety wiele z nich, zwłaszcza tych znajdujących się na obrzeżach wsi i miast, uległo porzuceniu, a wraz z upływem czasu także dewastacji i zniszczeniu. Zdaniem autora stan zachowania wielu obiektów, a zarazem ich potencjał poznawczy, wskazuje na konieczność podjęcia działań, mogących udokumentować i przeanalizować specyfikę historycznego osadnictwa, którego pozostałości stopniowo zanikają. Wskazuje, że w analizowaniu pozostałości dawnego budownictwa znaczący wkład może wnieść podejście uwzględniające zasoby danych ISOK, weryfikacja terenowa oraz materiał archiwalny. W ramach przeprowadzonych prac dokonano rozpoznania wielu elementów dawnej zabudowy oraz wstępnej oceny stanu ich zachowania.

Niestety liczne obiekty znajdują się obecnie na terenach intensywnie zarzewionych i porośniętych gęstą roślinnością, co w znacznym stopniu uniemożliwia analizowanie i monitorowanie stanu ich zachowania tradycyjnymi metodami, m.in. na podstawie zdjęć lotniczych. Jak pisze Rafał Zapłata, sytuację w pewnym stopniu zmienia ALS, który stanowi obecnie jedyną możliwość uzyskania przestrzennego zapisu elementów zabudowy i może być pomocny w podejmowaniu działań na rzecz zachowania oraz upamiętniania historii badanego regionu. Rozdział, poza analizą i rozpoznawaniem zachowanych relikwów osadnictwa niemieckiego, dotyczy również problematyki dziedzictwa przesiedlonych, jego znaczenia dla współczesnych mieszkańców, od których również zależy określenie jego statusu w systemie ochrony zabytków, jak i w świadomości społeczeństwa.

Katarzyna Osińska-Skotak i Sebastian Różycki w rozdziale 7, *Potencjał zobrażeń satelitarnych Pléiades pod kątem badania obiektów dziedzictwa kulturowego*, analizują możliwości przetwarzania cyfrowych obrazów z systemu satelitarnego Pléiades – pierwszego europejskiego systemu o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej – celem uwidocznienia zasobów informacyjnych dla potrzeb badań zasobów dziedzictwa archeologicznego badanego obszaru. Z uwagi na dużą operacyjność oraz bardzo wysoką rozdzielczość przestrzenną, zobrażenia satelitarne stanowią interesujące i wielce obiecujące źródło informacji również w badaniach dziedzictwa kulturowego. Autorzy podają analizę szeregu przetworzeń cyfrowych, które mogą uwydatnić określone cechy obrazu, będące następstwem występowania pozostałości obiektów archeologicznych, a mianowicie: funkcje wzmocnienia kontrastu, tworzenie kompozycji barwnych, analizę składowych głównych, dekorelację obrazów, wskaźniki roślinności i wskaźniki glebowe. Rozdział jest przykładem opisu kolejnej próby (nadal rzadkiego w Polsce) zastosowania wysokorozdzielczych

zobrazowań satelitarnych, które stopniowo zyskują coraz to większe zainteresowanie środowisk naukowo-badawczych i konserwatorskich, w badaniach archeologicznych.

Zaś w rozdziale 8 – *Rozpoznanie wybranych stanowisk archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie metodą geofizycznych pomiarów magnetycznych* – Wiesław Małkowski omawia wyniki prospekcji magnetycznej (magnetometrem cezowym), w celu zweryfikowania zarówno znanych z AZP, a także nowoodkrytych stanowisk o różnym charakterze (i chronologii) z terenów objętych badaniami. Analizowany zasób to: cztery grodziska, dwa potencjalne cmentarzyska oraz jedna osada nowożytna. Przeprowadzona prospekcja magnetyczna okazała się skuteczna podczas pracy na wszystkich typach stanowisk, dostarczając wielu nowych informacji o ich obecnym stanie zachowania, rodzaju zagospodarowania przestrzennego, zasięgu występowania obiektów nieruchomych, czy nawet przybliżonego określenia funkcji, którą niegdyś pełniły. Praca tą metodą otwiera dla autora tekstu pole do dyskusji nad weryfikacją funkcji oraz analizą poszczególnych miejsc zarejestrowanych anomalii magnetycznych. Jednym z istotnych wątków badań okazała się kwestia spalonych grodzisk, co ilustruje fakt, że w stosunkowo niewielkiej od siebie odległości funkcjonowały grodziska Kurowo, stan. 1, i Górawino, stan. 1. Pierwsze z nich na przebadanym fragmencie wykazuje ślady spalenizny węgla, drugie natomiast takich cech jednoznacznie nie wykazuje.

W rozdziale 9, *Między Scyllą „otwartości” a Charybdą standaryzacji. Integracja metod nieinwazyjnych z perspektywy przestrzennej bazy danych QAZP*, Miłosz Piętas i Lidia Żuk przedstawiają koncepcję i stan prac nad przestrzenną bazą danych, rozwijaną na potrzeby integracji wyników badań pozyskanych za pomocą metod nieinwazyjnych. Jest ona narzędziem ułatwiającym organizację, zarządzanie, przetwarzanie oraz analizę dużych zbiorów informacji, pozyskanych w wyniku zastosowania w projekcie szeregu metod nieinwazyjnych – badań powierzchniowych, prospekcji geofizycznej, zdjęć lotniczych, zobrazowań satelitarnych oraz lotniczego skanowania laserowego. Jak wskazują autorzy, duża ilość danych z jednej strony otwiera przed archeologią nowe możliwości poznawcze, z drugiej jednak stawia ją przed kolejnymi wyzwaniami. Na poziomie czysto pragmatycznym pojawia się kwestia sprawnej obsługi powstałych archiwów danych czy też ich zapisywanie w różnych formatach. Z kolei od strony merytorycznej istotnym problemem są zróżnicowane standardy opracowywania, stosowane przez specjalistów z zakresu poszczególnych metod. Projektowana baza ma za zadanie zgromadzenie danych w jednorodnym formacie i o podobnym stopniu przetworzenia oraz ujednoczenie opracowań wyników końcowych, które następnie można utrzymać w jej sformalizowanym charakterze i zapisać w jej języku.

W rozdziale 10 – *Dziedzictwo archeologiczne w kontekście nieinwazyjnych badań – między metaforami ocalenia albo utraty* – Danuta Minta-Tworzowska wskazuje, iż dużą potrzebą naszych czasów jest refleksja nad dziedzictwem archeologicznym, której nie zastąpią akty prawne, poświęcone ochronie i opiece nad zabytkami. Efektem refleksji powinny być rozwiązania strukturalne, dotyczące m.in. właściwego przechowywania zabytków, stworzenia ogólnodostępnej bazy danych na ich temat czy uwzględnienie potrzeb służb konserwatorskich, czego wzorem są kraje Europy Zachodniej. Autorka zauważa, że w takim sensie metody *nieinwazyjne* oraz przemyślane bazy danych są najlepszymi współczesnymi metodami *ocalania* dziedzictwa. W polemiczny sposób adresuje także promowanie przez archeologów metod nieinwazyjnych, pozwalających na identyfikację nieznanymi dotychczas zasobów archeologicznych, wskazując, iż w wielu przypadkach zapomnieli oni o zabezpieczeniu już *wykopanych* zabytków archeologicznych. Zauważa także rosnącą potrzebę szerokiego udostępniania ich społeczeństwu, którą należałoby wykonać „w duchu innym aniżeli pozytywistyczny, choć i ten w wielu przypadkach byłby zadowolający”.

W kończącym publikację rozdziale 11 – *Dziedzictwo archeologiczne we współczesnych strategiach popularyzatorskich* – Michał Pawłeta adresuje zagadnienie dostarczania przez archeologów informacji o dziedzictwie archeologicznym szeroko pojętemu społeczeństwu. Jego celem jest omówienie podejmowanych aktualnie przez archeologów inicjatyw popularyzujących zasoby archeologiczne oraz archeologię. Autor przedstawia główne formy działalności w tym zakresie: działalność informacyjną, muzea archeologiczne, plenerowe imprezy w postaci festynów archeologicznych, rekonstrukcje i rezerwaty archeologiczne oraz inicjatywy *ożywiania* przeszłości w trakcie inscenizacji rekonstrukcji historycznych. Sygnalizuje on także przydatność mediów – zwłaszcza tzw. nowych mediów – oraz technologii informacyjnych, służących atrakcyjnemu i efektywnemu udostępnianiu wiedzy, oraz komunikowaniu treści dotyczących dziedzictwa archeologicznego szerokiemu gronu odbiorców.

W aneksie dołączonym do publikacji znajdują się krótkie fotoeseje, dotyczące integralnych działań wykonywanych w ramach projektu, mających na celu upowszechnianie wyników badań oraz informacji. Pierwszy z nich jest relacją z seminarium naukowego, zorganizowanego w Instytucie Prahistorii UAM w Poznaniu. Drugi poświęcony jest sesji popularnonaukowej, zorganizowanej w Nadleśnictwie w Bobolicach. Natomiast kolejny to sprawozdanie z lekcji, jakie zostały przeprowadzone w Szkole Podstawowej oraz w Gimnazjum w Bobolicach. Uważamy, że taka forma prezentacji to swoisty rodzaj pamiątki i jednocześnie wyraz podziękowania z naszej strony wielu osobom za zaangażowanie w realizację zadań związanych z projektem.

BIBLIOGRAFIA

- Banaszek Ł., Rączkowski W., *Archeologia w lesie. O identyfikacji stanowisk archeologicznych w gminie Polanów (i nie tylko)* (w:) *Historia i kultura Ziemi Sławieńskiej. T. X. Miasto i Gmina Polanów*, W. Rączkowski, J. Sroka (red.), Sławno, Polanów 2010, s. 117–132.
- Banaszek Ł., Wróblewska L., *Teledetekcja archeologicznych krajobrazów ziemi sławieńskiej* (w:) *Historia i kultura Ziemi Sławieńskiej. T. X. Ośrodki miejskie*, W. Rączkowski, J. Sroka (red.), Darłowo, Sławno 2013, s. 45–79.
- Łosiński W., Olczak J., Siuchniński K., *Źródła archeologiczne do studiów nad wczesnośredniowiecznym osadnictwem grodowym na terenie województwa koszalińskiego*, t. 4, Poznań 1971.
- Łosiński W., *Początki wczesnośredniowiecznego osadnictwa grodowego w dorzeczu dolnej Parsęty (VII-X/XI w.)*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1972.
- Łosiński W., *Osadnictwo plemienne Pomorza (VI-X wiek)*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź 1982.
- Olczak J., *Formy osadnictwa na pojezierzu zachodniopomorskim we wczesnym średniowieczu (Na podstawie źródeł archeologicznych)*, Toruń 1991.
- Olczak J., Siuchniński K., *Źródła archeologiczne do studiów nad wczesnośredniowiecznym osadnictwem grodowym na terenie województwa koszalińskiego*, t. 2, Poznań 1968.
- Olczak J., Siuchniński K., *Typologische Klassifikation der frühmittelalterlichen Burganlagen in Mittelpommern*, „*Ethnographisch-archäologische Zeitschrift*”, 16, 1975, s. 443-474.
- Rączkowski W., *Między programem a przypadkiem: badania osadnictwa w dorzeczu środkowej Wieprzy* (w:) *Acta Archaeologica Pomoranica*, vol. I: XII Konferencja Pomorzoznawcza, M. Dworaczyk, P. Krajewski, E. Wilgocki (red.), Szczecin 1998, s. 157-165.
- Rączkowski W., *Osadnictwo a proces urbanizacji wczesnośredniowiecznych społeczności Pomorza Środkowego* (w:) *Zeszyty Kulickie 1: Początki miasta Słupsk. Nowe wyniki badawcze z Niemiec i Polski*, Lisaweta von Zitzewitz (red.), Kulice 1999, s. 63-88.
- Rączkowski W., *Archeologia w krajobrazie kulturowym* (w:) *De rebus futuris memento: przyszłość przeszłego krajobrazu kulturowego Ziemi Sławieńskiej*, W. Rączkowski, J. Sroka (red.), Sławno 2002, s. 69-78.
- Sroka J., Rączkowski W., *Potencjał natury i kultury: przywracanie szansy?* (w:) *Historia i kultura Ziemi Sławieńskiej. T. IV: Gmina Malechowo*, W. Rączkowski, J. Sroka (red.), Sławno 2005, s. 7-14.

Zapłata R., Tschan A. P., An „integrated space” approach for the interpretation of a Medieval stronghold in Middle Pomerania, Poland (w:) Computing archaeology for understanding the past. CAA 2000, Z. Stančič, T. Veljanoski (red.), Oxford 2001, s. 197-203.

Zapłata R., Przestrzeń wytwarzana w kulturze wczesnośredniowiecznej Pomorza, „Biuletyn Historyczny”, nr 23, 2003, s. 189-200.

PODZIĘKOWANIA

Pragniemy serdecznie podziękować ludziom, dzięki których pomocy i wsparciu udało się zrealizować wszystkie założenia projektu. Są to przede wszystkim jego uczestnicy i jednocześnie autorzy poszczególnych rozdziałów prezentowanej publikacji: Danuta Minta-Tworzowska i Włodzimierz Rączkowski (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu), Katarzyna Osińska-Skotak i Sebastian Różycki (Politechnika Warszawska), Paweł Kaźmierczak (Muzeum im. Jana Dekerta w Gorzowie Wielkopolskim), Wiesław Małkowski (Uniwersytet Warszawski), Jacek Borkowski, Andrzej Kuczkowski i Andrzej Kasprzak (Muzeum w Koszalinie), Agnieszka Ptak (MGGP Aero, Tarnów), Lidia Żuk (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu), Miłosz Piętas, a także Mariola Józefowska (Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Szczecinie, Delegatura w Koszalinie).

Pani Mieczysławie Brzozie – Burmistrzowi Bobolic – dziękujemy za objęcie honorowym patronatem sesji w Bobolicach i wszelkie wsparcie, które stanowiło dla naszej inicjatywy ogromny zaszczyt i nobilitację.

Szczególne wyrazy wdzięczności za przychylność kierujemy w stronę Pana Nadleśniczego Adama Potockiego (Nadleśnictwo Bobolice) oraz Pana Nadleśniczego Jacka Todysa (Nadleśnictwo Polanów), którzy udzielili pozwolenia na prowadzenie badań w obszarze swoich Nadleśnictw oraz wsparli nas w organizacji sesji popularnonaukowej w Bobolicach. Dziękujemy także Panu Januszowi Koczkodajowi (Towarzystwo Ekologiczno-Kulturalne w Bobolicach, Nadleśnictwo w Bobolicach), bez którego pomocy organizacja sesji byłaby niewykonalna. Podziękowania należą się również Panu Leśniczemu Eugeniuszowi Stasikowi (Leśnictwo Łanki) za poświęcony czas na wizytację reliktyw archeologicznych na podległym mu terenie.

Na osobne wyrazy wdzięczności zasługują Pan Bronisław Malinowski (regionalista, Kierownik Muzeum Regionalnego w Bobolicach), Pani Renata Kowalska (Dyrektor Szkoły Podstawowej im. H. Sienkiewicza w Bobolicach), Pan Dariusz Michalak (Dyrektor Gimnazjum im. Agaty Mróz-Olszewskiej w Bobolicach) oraz Pani Maja Wiśniewska (Urząd Miejski w Bobolicach).

Ponadto dziękujemy za pomoc osobom, dzięki którym możliwe było wykonanie projektu i prezentowanej publikacji od strony technicznej: Robert Demarczyk (Bytom), Joanna Haracz-Lewandowska (Poznań), Piotr Seweryński (Gorzów Wielkopolski), Andrzej Leszczewicz (Kanada), Aleksandra Rakoca. I, *last, but not least*, nasze podziękowania składamy Paniom Małgorzacie Brzozowskiej i Marcie Rogowskiej z Narodowego Instytutu Dziedzictwa w Warszawie.

ROZDZIAŁ 2

NIEINWAZYJNE ROZPOZNANIE POTENCJAŁU ZASOBÓW ARCHEOLOGICZNYCH REJONU BOBOLIC, WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE

THE NON-INVASIVE RESEARCH OF ARCHAEOLOGICAL SITES IN THE BOBOLICE REGION, WESTERN POMERANIA

JACEK BORKOWSKI *

ANDRZEJ KASPRZAK **

ANDRZEJ KUCZKOWSKI ***

* Muzeum w Koszalinie

Dział Archeologii

ul. Młyńska 37-39, 75-420 Koszalin

email: borkowski@muzeum.koszalin.pl

** mgr Muzeum w Koszalinie

Dział Archeologii

ul. Młyńska 37-39, 75-420 Koszalin

email: kasprzak@muzeum.koszalin.pl

*** Muzeum w Koszalinie

Dział Archeologii

ul. Młyńska 37-39, 75-420 Koszalin

email: kuczowski@muzeum.koszalin.pl

Abstrakt: W artykule omówiono wyniki badań powierzchniowych, mających na celu zweryfikowanie stanowisk archeologicznych namierzonych za pomocą systemu LiDAR na terenie gminy Bobolice. W toku badań stwierdzono, iż większość nowoodkrytych stanowisk to naturalne formy terenowe. Weryfikacji poddano również znane wcześniej stanowiska o własnej formie terenowej – grodziska, kurhany i fortyfikacje ziemne.

Abstract: The objective of this paper is to examine the results of the surface research of the archaeological sites detected by LiDAR system. During the explorations, it turned out that the majority of the newly discovered sites are natural forms of terrain. Also, other already known archaeological sites as strongholds, burial mounds and earth fortifications were verified.

Słowa kluczowe: Archeologiczne Zdjęcie Polski (AZP), ISOK, LiDAR, grodzisko, kurhan

Key-words: The Polish Archaeological Record (AZP), ISOK, LiDAR, stronghold, burial mound

W ramach nieinwazyjnego rozpoznania zasobów archeologicznych przeprowadzono w roku 2014 na terenie gminy Bobolice, powiat koszaliński, woj. zachodniopomorskie, prace badawcze oparte m.in. o dane ISOK (Informatyczny System Ostry Kraj – <http://www.isok.gov.pl>) pochodzące z lotniczego skaningu laserowego (ang. *Airborne Laser Scanning – ALS*). Wyznaczony do nieinwazyjnych prac archeologicznych obszar położony jest w ramach dwóch mezoregionów ujętych przez Kondrackiego. Część Wysoczyzny Polanowskiej (Kondracki 2000, 314,46), która stanowi wewnętrzny fragment wyniesień Pojezierza Zachodniopomorskiego, rozcięta jest dolinami rzek Radwi, Grabowej, Wieprzy, Słupi i Łupawy; to rejon przejściowy pomiędzy równinami Pobrzeża Koszalińskiego a wyniesieniami Pojezierza Bytowskiego. Druga część obszarów przynależnych administracyjnie do gminy Bobolice to fragment Pojezierza Bytowskiego (Kondracki 2000, 314,46), które stanowi najwyższą północno-wschodnią część Pojezierza Zachodniopomorskiego. Od północy przylega morenowa Wysoczyzna Polanowska, od południa sandrowa Równina Charzykowska, od wschodu zaś Pojezierze Kaszubskie.

Nieinwazyjne badania obejmowały pięć arkuszy Archeologicznego Zdjęcia Polski – 8–24, 18–25, 18–26, 19–24, 19–25 – dla których weryfikacja terenowa była zaplanowana na rok 2014 oraz 2015 (szerzej – patrz rozdz. 3). Prace w ramach zadania cząstkowego projektu podzielone były na dwa etapy. W pierwszej części wykonano weryfikację terenową wyznaczonych punktów w ramach kompleksów leśnych dwóch Nadleśnictw Bobolice i Polanów. Etap drugi polegał na weryfikacji znanych z wcześniejszych badań powierzchniowych w ramach AZP stanowisk płaskich oraz o własnej formie terenowej.

Po przeanalizowaniu dostępnych materiałów źródłowych, będących w dyspozycji WUOZ w Szczecinie Delegatura w Koszalinie oraz w archiwum Działu Archeologii Muzeum w Koszalinie, wytypowano pięć arkuszy o numerach 18–24, 18–25, 18–26, 19–24, 19–25 – to numery zlokalizowane na terenie gminy Bobolice w ramach Archeologicznego Zdjęcia Polski. Wytypowany do prac o charakterze badań nieinwazyjnych obszar wykazywał dość scentralizowane osadnictwo grodowe okresu wczesnego średniowiecza i średniowiecza. Analizując wymienione zasoby dwóch archiwów odnotowano dużą ilość cmentarzysk kurhanowych i obiektów o własnych formach terenowych bez chronologii i funkcji. Pod uwagę brano również zgłoszenia od osób prywatnych, które informowały leśników i pracowników działu archeologii Muzeum w Koszalinie o licznych *górkach* zlokalizowanych w lasach na terenie gm. Bobolice.

W ramach prospekcji powierzchniowej Archeologicznego Zdjęcia Polski (obszar 18–24) w latach 1978–1979 zarejestrowano łącznie 29 stanowisk archeologicznych, w tym 8 stanowisk przynależnych do kultury pomorskiej, dwa

łącznie się z kulturą łużycką, pięć stanowisk datowanych na okres wczesnego średniowiecza i dwa datowane na późne średniowiecze. Spośród tego zasobu 17 stanowisk jest jednokulturowych, 12 zaś to stanowiska wielokulturowe.

W trakcie badań sondażowo-weryfikacyjnych przeprowadzonych w latach 60. XX wieku i wcześniejszych prac (archiwalnych) przebadano fragmentarycznie (w celu ustalenia przynależności kulturowej) przede wszystkim stanowiska o własnej formie terenowej. Grodzisko w Kurowie (stan. 1, AZP 18–24/1), przeprowadzono niewielkie prace sondażowe w 1966 roku (Olczak, Siuchniński 1968, s. 88–94). Pozyskano m. in. 209 fragmentów ceramiki, na podstawie której ustalono chronologię obiektu na VIII–X wiek. Grodzisko stożkowane w Bobrowie (stan. 1, AZP 18–24/2), obiekt nie badany – stanowisko zidentyfikowane na podstawie formy terenowej. Domniemane grodzisko w Ubiedrze (stan. 1, AZP 18–24/3), wykonano niewielkie badania sondażowe w roku 1966. Pozyskano 21 fragmentów ceramiki – dzięki niej ustalono chronologię obiektu na IX–X wiek. Kolejne stanowisko to wczesnośredniowieczne cmentarzisko kurhanowe w Ubiedrze (stan. 2, AZP 18–24/4). Pod koniec XIX wieku badacz Kiehack podał, że stanowisko składało się z 16. kurhanów. Nie ma informacji, czy w omawianym okresie zostały przeprowadzone jakiegokolwiek prace rozpoznawcze. W roku 1978 nasypy kurhanów były jeszcze czytelne w terenie. Przeprowadzona przez dział Archeologii Muzeum w Koszalinie powtórna weryfikacja w roku 2013 wykazała ich całkowitą niwelację. Z miejscowości Ubiedrze (stan. 5, AZP 18–24/7) znany jest skarb kultury łużyckiej, mianowicie cztery przedmioty, znalezione przypadkowo w roku 1936. Zarejestrowano również cmentarzisko kultury łużyckiej w Ubiedrze (stan. 6, AZP 18–24/8), nieokreślone bliżej znaleziska grobowe – odkrycie przypadkowe z roku 1934. W 1892 roku Kiehack podaje informację o znalezieniu kilku pochówków popielnicowych pod jednym nasypem. Bliższe szczegóły dotyczące prac terenowych nie są znane. Stanowisko zostało zewidencjonowane jako cmentarzisko kurhanowe kultury łużyckiej w Ubiedrze (stan. 7, AZP 18–24/9).

Omawiany obszar, podobnie jak wyżej wymienione, do chwili podjęcia w roku 2014 nieinwazyjnych badań terenowych w ramach przedmiotowego zadania nie był objęty innymi pracami mającymi na celu weryfikację działań terenowych z końca lat 70. XX wieku.

Podobna sytuacja odnosi się do kolejnego wytypowanego do badań obszaru o numerze AZP 18–25. W ramach badań sondażowo-weryfikacyjnych w latach 60. XX wieku oraz wcześniejszych prac amatorskich przebadano fragmentarycznie przede wszystkim stanowiska o własnej formie terenowej oraz cmentarzyska. Podając za A. G. Stubenrauchem, w 1902 roku odślonięte zostały groby ciepłopalne, posiadające wyposażenie w postaci brązowych

przedmiotów. Nie jest znana dokładna lokalizacja stanowiska. Grodzisko w Górawinie (stan. 1, AZP 18–25/38) poddane zostało niewielkim badaniom sondażowym, na podstawie których chronologię określono na VII/VIII-IX wiek. Z kolei grodzisko w Gozdzie (stan. 1, AZP 18–25/52) – ze względu na formę terenową (ściętego stożka) – uznano za obiekt późnośredniowieczny. Prace badawcze w latach 60. XX wieku ograniczono tu do prospekcji terenowej, w czasie której nie natrafiono na jakiegokolwiek zabytki ruchome.

W ramach badań sondażowo-weryfikacyjnych prowadzonych w latach 60. XX wieku przez ekspedycję Instytutu Prahistorii UAM w Poznaniu (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu) na obszarze 18–26 poddano badaniom o niewielkim zasięgu przede wszystkim stanowiska o własnej formie terenowej. Z zapisów archiwalnych mamy informację o pracach badawczych prowadzonych w końcu XIX stulecia na cmentarzysku szkieletowym w Kępinach (stan. 2, AZP 18–26/49) oraz na neolitycznym cmentarzysku kurhanowym w Żydowie (stan. 1, AZP 18–26/15). Z nasypów kopców pochodzić miały fragmenty naczyń (przedmiotów) ceramicznych z okresu neolitu. Niewielkim pracom terenowo-rozpoznawczym poddano wczesnośredniowieczne cmentarzysko kurhanowe w Żydowie (stan. 8, AZP 18–26/8). Przebadano cztery nasypy kurhanowe. Zarejestrowano groby szkieletowe z bardzo ubogim wyposażeniem (pojedyncze noże żelazne, brązowe okucie pochewki noża, fragmenty ceramiki).

Badaniom archeologicznym poddano też grodzisko przynależne do kultury łużyckiej w Żydowie (stan. 10, AZP 18–26/9), użytkowane również we wczesnym średniowieczu. Zlokalizowane na omawianym arkuszu AZP cmentarzysko kultury wielbarskiej w Żydowie (stan. 19, AZP 18–26/32) poddane zostało w roku 1990 przez H. Machajewskiego rozpoznaniu o charakterze powierzchniowym. Autor badań natrafił wówczas na 17 fragmentów ceramiki naczyniowej, datowanych na późny okres wpływów rzymskich. Osada kultury łużyckiej w Żydowie (stan. 25, AZP 18–26/31) poddana pracom badawczym przez D. Członkowskiego w roku 1966 zlokalizowana była na terenie wybudowanej w latach 1964–1971 elektrowni szczytowo-pompowej. Podczas wymienionych prac wykopaliskowych rozpoznano wówczas jamy paleniskowe, z których pozyskano bliżej nieokreślony zbiór zabytków ruchomych oraz kamienne żarno nieckowate.

D. von Kleist wspomina również o kilkunastu neolitycznych narzędziach krzemiennych oraz kilku przedmiotach wykonanych z brązu i żelaza, datowanych na pradzieje, a pochodzących z terenu Żydowa. Przedmioty te obecnie uważa się za zaginione.

Wyżej wymieniony badacz wzmiankuje też o przynajmniej czterech cmentarzyskach kurhanowych w obrębie wsi Żydowo: stan. 13 (AZP 18–26/23), stan.

14 (AZP 18–26/24), stan. 15 (AZP 18–26/25), stan. 21 (AZP 18–26/30). Bliższa lokalizacja tych stanowisk nie jest obecnie znana.

Badania powierzchniowe w ramach Archeologicznego Zdjęcia Polski, arkusz 19–24, przeprowadzono w latach 1978–1980, rejestrując łącznie 91 nowych stanowisk archeologicznych.

Pierwsza większa akcja badawczo-weryfikacyjna na omawianym obszarze, przeprowadzona pod koniec lat 60. XX wieku, łączyła się z weryfikacją wczesnośredniowiecznego osadnictwa grodowego, między innymi grodzisko Głodowa (stan. 1, AZP 19–24/1), które przebadano w niewielkim stopniu za pomocą sondażu; zebrano wówczas jedynie 17 fragmentów ceramiki o chronologii wczesnośredniowiecznej. Drugim obiektem poddanych badaniom sondażowym było grodzisko zewidencjonowane jako Bobolice (stan. 2, AZP 19–24/25), gdzie z wykopów badawczych pozyskano 154 fragmenty ceramiki, osetkę kamienną, polepę i żuźle żelazne. Oprócz wymienionych stanowisk o własnej manifestacji terenowej, zarejestrowano również sześć stanowisk uznanych za osady otwarte.

Dla ostatniego wytypowanego obszaru 19–25, w ramach prowadzonych w końcu lat 70. XX wieku badań powierzchniowych, zarejestrowano 9 stanowisk archeologicznych.

Cmentarzisko kultury pomorskiej w miejscowości Gozd (stan. 2, AZP 19–25/10), odkryto przypadkowo w końcu XIX wieku. W ramach stanowiska pozyskano kilka przedmiotów z grobów ciałopalnych. Inne cmentarzisko – grobów skrzynkowych – w ramach wymienionej wyżej miejscowości (stan. 4, AZP 19–25/12), odkrył pastor D. Klotza w roku 1892. Wydobyta z grobu skrzynkowego urna została przez niego zdeponowana w miejscu znalezienia. Wspomniane naczynie grobowe powtórnie wydobyte zostało przez konserwatora A. G. Stubenraucha. Znane jest też znalezisko przypadkowe w postaci amfory kultury pucharów lejkowatych. Wydobyta została ona na początku XX wieku z bagna, w ramach obecnej wsi Gozd (stan. 5, AZP 19–25/13). Grodzisko w Rylewie (stan. 2, AZP 19–25/2) na podstawie specyficznej formy terenowej uznano za domniemane późnośredniowieczne grodzisko stożkowate. Obiekt ze względu na brak badań nie został rozpoznany.

W roku 1978 pracownicy działu archeologii Muzeum w Koszalinie przeprowadzili prospekcję terenową wzdłuż rzeki Chociel. W obrębie tego arkusza natrafiono wówczas na dwa stanowiska wczesnośredniowieczne oraz dwa późnośredniowieczne. Kolejna weryfikacja terenowa z roku 1991 ujawniła 82 nowe stanowiska, w ramach których wydzielono 177 jednostek kulturowych (w 18 przypadkach były to stanowiska jednokulturowe, pozostałe to stanowiska o cechach wielokulturowych).

Mając na uwadze dane pozyskane drogą kwerendy archiwalnej, przystąpiono do weryfikacji terenowej 47. punktów. Prace terenowe polegały na zlokalizowaniu stanowiska, prospekcji, pozyskaniu materiału ruchomego, określeniu zasięgu stanowiska oraz stanu jego zachowania. Badania prowadzone w ramach wskazanych punktów w kompleksach leśnych Nadleśnictwa Bobolice i Polanów. W ramach poszczególnych arkuszy wytypowanych do prospekcji terenowej:

- 1) dla obszaru AZP 18–24 na 5 punktów ISOK 2 zweryfikowano pozytywnie jako stanowiska archeologiczne;
- 2) dla obszaru 18–25 na 11 punktów ISOK 5 zweryfikowano pozytywnie jako stanowiska archeologiczne;
- 3) dla obszaru 18–26 na 13 punktów ISOK pozytywnie zweryfikowano 7 jako stanowiska archeologiczne;
- 4) dla obszaru 19–24 na 2 punkty ISOK 2 zweryfikowano pozytywnie jako stanowiska archeologiczne;
- 5) dla obszaru 19–25 na 16 punktów ISOK 7 zweryfikowano pozytywnie jako stanowiska archeologiczne.

W ramach prac terenowych dla:

I. Obszar AZP 18–24:

- 1) Bobrowo stan. 1 (AZP 18–24/2), Ryc. 1;
- 2) Kurowo stan. 1 (AZP 18–24/1), Ryc. 2;
- 3) Kurowo stan. 2 (AZP 18–24/11);
- 4) Kurowo stan. 4 (AZP 18–24/13);
- 5) Kurowo stan. 6 (AZP 18–24/26), Ryc. 3;
- 6) Kurowo stan. 8 (AZP 18–24/28);
- 7) Kurowo stan. 9 (AZP 18–24/29);
- 8) Gozd stan. 3 (AZP 18–24/19);
- 9) Jadwiżyn stan. 2 (AZP 18–24/22);
- 10) Dobrociechy stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 11) Ubiedrze stan. 1 (AZP 18–24/3);
- 12) Ubiedrze stan. 2 (AZP 18–24/4);
- 13) Ubiedrze stan. 6 (AZP 18–24/8), Ryc. 4;
- 14) Ubiedrze stan. 7 (AZP 18–24/9) – stanowisko błędnie zaznaczone, faktycznie położone jest ono na arkuszu 18–25 i oznaczone jako Cybulino stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie), Ryc. 5.



Ryc. 1. Bobrowo, stanowisko 1 (AZP 18–24/2).
Widok na grodzisko późnośredniowieczne
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 1. Bobrowo, site 1 (AZP 18–24/2).
View of medieval hillfort
(Photo: A. Kuczkowski).



Ryc. 2. Kurowo, stanowisko 1 (AZP 18–22/1).
Fosa i podnóże wału grodziska wczesnośredniowiecznego
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 2. Kurowo, site 1 (AZP 18–24/1).
Moat and lower embankment of the medieval hillfort
(Photo: A. Kuczkowski).



Ryc. 3. Kurowo, stanowisko 6 (AZP 18–24/26).
Obszar stanowiska archeologicznego zweryfikowanego w trakcie prac AZP
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 3. Kurowo, site 6 (AZP 18–24/26).
Area of archaeological site verified during the AZP study
(Photo: A. Kuczkowski).



Ryc. 4. Ubiedrze, stanowisko 6 (AZP 18–24/8).
Obszar stanowiska archeologicznego zweryfikowanego w trakcie prac AZP
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 4. Ubiedrze, site 6 (AZP 18–24/8).
Area of archaeological site verified during the AZP study
(Photo: A. Kuczkowski).



Ryc. 5. Cybulino, punkt 9.
Miejsce składowania kamieni wyoranych na polu, uznane wstępnie jako kurhan
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 5. Cybulino, point 9.
Raised area of stones removed from the field during ploughing,
initially identified as a barrow
(Photo: A. Kuczkowski).

II. Obszar AZP 18–25:

- 1) Lubowo stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie), Ryc. 6;
- 2) Lubowo stan. 2 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 3) Górawino stan. 1 (AZP 18–25/38);
- 4) Gozd stan. 1 (AZP 18–25/52), Ryc. 7;
- 5) Chocimino stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie), Ryc. 8;
- 6) Chocimino stan. 2 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 7) Chocimino stan. 3 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 8) Chocimino stan. 4 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 9) Chocimino stan. 5 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 10) Chocimino stan. 6 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 11) Chocimino stan. 7 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 12) Chocimino stan. 8 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 13) Chocimino stan. 9 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 14) Chocimino stan. 22 (AZP 18–25/54);
- 15) Chocimino stan. 23 (AZP 18–25/55) – południowa część skupiska – Ryc. 9;

- 16) Cybulino stan. 2 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 17) Więcierz stan. 1 (AZP 18–25/56);
- 18) Cybulino stan. 4 (AZP 18–25/6);
- 19) Cybulino stan. 7 (AZP 18–25/9);
- 20) Gozd stan. 1 (AZP 18–25/52);
- 21) Gozd stan. 14 (AZP 18–25/45);
- 22) Gozd stan 15 (AZP 18–25/46);
- 23) Gozd stan. 16 (AZP 18–25/47);
- 24) Górawino stan. 1 (AZP 18–25/38);
- 25) Górawino stan. 2 (AZP 18–25/39);
- 26) Górawino stan. 14 (AZP 18–25/26);
- 27) Górawino stan. 20 (AZP 18–25/32);
- 28) Górawino stan. 23 (AZP 18–25/35);
- 29) Kurowo stan. 10 (AZP 18–25/1);



Ryc. 6. Lubowo, punkt 2.
Naturalna forma terenowa uznana wstępnie za grodzisko
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 6. Lubowo, point 2.
Natural land form initially identified as a hillfort
(Photo: A. Kuczkowski).



Ryc. 7. Gozd, stanowisko 1 (AZP 18–25/52).
Widok na grodzisko stożkowe o nieokreślonej chronologii
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 7. Gozd, site 1 (AZP 18–25/52).
View of cone hillfort, undated
(Photo: A. Kuczkowski).



Ryc. 8. Chocimino, punkt 3.
Kupy chrustu zidentyfikowane wstępnie jako cmentarzysko kurhanowe
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 8. Chocimino, point 3.
Piles of brushwood initially identified as a barrow cemetery
(Photo: A. Kuczkowski).



Ryc. 9. Chocimino, stanowisko 23 (AZP 18–25/55).
Domniemana konstrukcja megalityczna
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 9. Chocimino, site 23 (AZP 18–25/55).
Possible megalithic construction
(Photo: A. Kuczkowski).

III. obszar AZP 18–26:

- 1) Polanów stan. 89 (AZP 18–26/61);
- 2) Pyszki stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 3) Żydowo stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie), Ryc. 10;
- 4) Czyżewo stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 5) Żydowo stan. 42 (AZP 18–26/58), Ryc. 14;
- 6) Stare Borne stan. 1 (AZP 18–26/56);
- 7) Gołogóra stan. 10 (AZP 18–26/57);
- 8) Gołogóra stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 9) Głusza stan. 1 (AZP 18–26/60), Ryc. 11;
- 10) Żydowo stan. 8 (AZP 18–26/9), Ryc. 12;
- 11) Czyżewo stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 12) Żydowo stan. 2 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 13) Ractaw stan. 1 (AZP 18–26/59), Ryc. 13;
- 14) Kępiny stan. 3 (AZP 18–26/46);
- 15) Kępiny stan. 6 (AZP 18–26/51);
- 16) Stare Borne stan. 1 (AZP 18–26/56);
- 17) Żydowo stan. 7 (AZP 18–26/10);
- 18) Żydowo stan. 8 (AZP 18–26/8);

- 19) Żydowo stan. 10 (AZP 18–26/9);
20) Żydowo stan. 27 (AZP 18–26/34);



Ryc. 10. Żydowo, punkt 1.
Hałdy na obrzeżach nieczynnej piaskownicy uznane za cmentarzysko kurhanowe
(Fot. A. Kuczowski).

Fig. 10. Żydowo, point 1.
Hummocks on the edge of a disused gravel pit identified as a barrow cemetery
(Photo: A. Kuczowski).



Ryc. 11. Głusza, stanowisko 1 (AZP 18–26/60).
Fortyfikacje z okresu II wojny światowej
(Fot. A. Kuczowski).

Fig. 11. Głusza, site 1 (AZP 18–26/60).
Fortifications from the Second World War
(Photo: A. Kuczowski).



Ryc. 12. Żydowo, stanowisko 8 (AZP 18–26/8).
Wczesnośredniowieczne cmentarzysko kurhanowe
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 12. Żydowo, site 8 (AZP 18–26/8).
Early medieval barrow cemetery
(Photo: A. Kuczkowski).



Ryc. 13. Raclaw, stanowisko 1 (AZP 18–26/59).
Obszar nieistniejącej osady wiejskiej
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 13. Raclaw, site 1 (AZP 18–26/59).
Area of a village settlement which no longer exists
(Photo: A. Kuczkowski).



Ryc. 14. Żydowo, stanowisko 42 (AZP 18–26/58).
Nowoodkryte cmentarzysko kurhanowe o nieokreślonej chronologii
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 14. Żydowo, site 42 (AZP 18–26/58).
Newly-discovered barrow cemetery, undated
(Photo: A. Kuczkowski).

IV. Obszar AZP 19–24:

- 1) Bobolice stan. 2 (AZP 19–24/25);
- 2) Głodowa stan. 1 (AZP 19–24/1);
- 3) Głodowa stan. 2 (AZP 19–24/2);
- 4) Głodowa stan. 6 (AZP 19–24/6), Ryc. 15;



Ryc. 15. Głodowa, stanowisko 6 (AZP 19–24/6).
Obszar stanowiska archeologicznego zweryfikowanego w trakcie prac AZP
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 15. Głodowa, site 6 (AZP 19–24/6).
Area of archaeological site verified during the AZP study
(Photo: A. Kuczkowski).

V. Obszar AZP 19–25:

- 1) Więcemiesz stan. 3 (AZP 19–25/89);
- 2) Stare Borne stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 3) Górawino stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 4) Więcemiesz stan. 5 (AZP 19–25/91);
- 5) Rylewo stan. 2 (AZP 19–25/2);
- 6) Więcemiesz stan. 3 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 7) Więcemiesz stan. 4 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 8) Nowe Borne stan. 1 (AZP 19–25/92);
- 9) Nowe Borne stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 10) Więcemiesz stan. 5, Więcemiesz stan. 6 (stanowiska zweryfikowane negatywnie);
- 11) Więcemiesz stan. 2 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 12) Więcemiesz stan. 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 13) Buszynko stan. 2 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 14) Więcemiesz stan. 4 (AZP 19–25/90);
- 15) Więcemiesz stan. 2 (AZP 19–25/88);
- 16) Buszynko 1 (stanowisko zweryfikowane negatywnie);
- 17) Buszynko stan. 1 (AZP 19–25/87);
- 18) Drzewiany stan. 10 (AZP 19–25/34), Ryc. 16.



Ryc. 16. Drzewiany, stanowisko 10 (AZP 19–25/34).
Obszar stanowiska archeologicznego zweryfikowanego w trakcie prac AZP
(Fot. A. Kuczkowski).

Fig. 16. Drzewiany, site 10 (AZP 19–25/34).
Area of archaeological site verified during the AZP study
(Photo: A. Kuczkowski).

Wstępnie analizując wyniki weryfikacji (wskazanych obiektów) w terenie można wnioskować, że niektóre z obiektów okazały się naturalnymi, niewielkimi wyniesieniami bądź elementami związanymi z działaniami dotyczącymi urządzania lasów. Stanowiska zweryfikowane pozytywnie wnoszą nowe informacje na temat, ogólnie przyjmując, rozwoju osadnictwa na omawianym obszarze w pradziejach i średniowieczu. Brak zabytków ruchomych oraz jednorodność form o własnej manifestacji w terenie, np. kurhany, przysparza sporo kłopotów na tym etapie prac gabinetowych w datowaniu poszczególnych nowych stanowisk.

W ramach projektu zrealizowano również weryfikację 46. znanych z badań wcześniejszych – badań powierzchniowych – stanowisk archeologicznych ujętych w zasobach WUOZ w Szczecinie Delegatura w Koszalinie w postaci kart dla pięciu obszarów (AZP 18–24, AZP 18–25, AZP 18–26, AZP 19–24, AZP 19–25). Stanowiska te zostały zarejestrowane podczas pierwszego etapu Archeologicznego Zdjęcia Polski prowadzonego na wymienionych obszarach w latach 80. XX wieku.

W ramach obszaru AZP 18–24 wytypowano do weryfikacji stanowiska zewidencjonowane jako:

- 1) Bobrowo stan. 1 (grodzisko średniowieczne);
- 2) Gozd stan. 2 (grodzisko późnośredniowieczne);
- 3) Gozd stan. 3 (osada);
- 4) Jadwiżyn stan. 3 (osada, kultura pomorska);
- 5) Kurowo stan. 1 (grodzisko wczesnośredniowieczne);
- 6) Kurowo stan. 2 (osada późnośredniowieczna);
- 7) Kurowo stan. 4 (osada późnośredniowieczna);
- 8) Kurowo stan. 6 (cmentarzysko (?), kultura pomorska);
- 9) Kurowo stan. 8 (osada, kultura pomorska);
- 10) Kurowo stan. 9 (cmentarzysko (?), kultura pomorska);
- 11) Ubiedrze stan. 1 (grodzisko (?));
- 12) Ubiedrze stan. 2 (cmentarzysko kurhanowe (archiwalne));
- 13) Ubiedrze stan. 6 (cmentarzysko, kultura łużycka);
- 14) Ubiedrze stan. 7 (cmentarzysko, kultura łużycka).

W ramach obszaru obszaru AZP 18–25 weryfikacji poddano:

- 1) Cybulino stan. 1 (cmentarzysko kultury pomorskiej (archiwalne));
- 2) Cybulino stan. 4 (osada, kultura łużycka);
- 3) Chocimino stan. 3 (osada nowożytna);
- 4) Chocimino stan. 5 (osada nowożytna);
- 5) Gozd stan. 1 (grodzisko późnośredniowieczne);

- 6) Gozd stan. 14 (osada nowożytna);
- 7) Gozd stan. 15 (osada nowożytna);
- 8) Gozd stan. 16 (osada nowożytna);
- 9) Gozd stan. 21 (osada nowożytna);
- 10) Górawino stan. 1 (grodzisko wczesnośredniowieczne);
- 11) Górawino stan. 2 (osada wczesnośredniowieczna);
- 12) Górawino stan. 14 (osada nowożytna);
- 13) Górawino stan. 20 (osada kultury pomorskiej, wczesnośredniowieczna);
- 14) Górawino stan. 23 (osada wielokulturowa);
- 15) Kurowo stan. 10 (osada nowożytna).

Na obszarze AZP 18–26 zweryfikowano stanowiska:

- 1) Kępiny stan. 3 (osada kultury łużyckiej, wczesnośredniowieczna);
- 2) Kępiny stan. 6 (osada, kultura łużycka);
- 3) Stare Borne stan. 1 (grodzisko wczesnośredniowieczne);
- 4) Żydowo stan. 15 (archiwalne);
- 5) Żydowo stan. 3 (osada wczesnośredniowieczna);
- 6) Żydowo stan. 7 (osada, kultura łużycka);
- 7) Żydowo stan. 8 (cmentarzisko kurhanowe wczesnośredniowieczne);
- 8) Żydowo stan. 10 (grodzisko, kultura łużycka);
- 9) Żydowo stan. 27 (osada, kultura wielbarska).

Na obszarze AZP 19–24 zweryfikowano:

- 1) Bobolice stan. 2 (grodzisko wczesnośredniowieczne);
- 2) Głodowa stan. 1 (grodzisko wczesnośredniowieczne);
- 3) Głodowa stan. 2 (osada, kultura łużycka);
- 4) Głodowa stan. 6 (osada wczesnośredniowieczna).

Obszar AZP 19–25 to stanowiska zewidencjonowane jako:

- 1) Drzewiany stan. 10 (osada późnośredniowieczna, nowożytna);
- 2) Rylewo stan. 2 (grodzisko średniowieczne (?));
- 3) Stare Borne stan. 4 (osada);
- 4) Stare Borne stan. 6 (osada).

W ramach prac terenowych (w sezonie 2014) weryfikacji zostały poddane wszystkie wyżej wymienione stanowiska. Prace badawcze prowadzone były etapami w ramach poszczególnych obszarów, zaczynając od 18–26 do 19–25. Weryfikacja terenowa skupiła się przede wszystkim na dokładnym

zlokalizowaniu stanowisk, przejściu wyznaczonego w istniejącej karcie obszaru, pozyskaniu zabytków ruchomych oraz weryfikacji samego stanowiska i jego zasięgu.

W ramach przeprowadzonych badań weryfikacyjnych stwierdzono, że większość obszarów, na których zlokalizowane są stanowiska bez własnej formy terenowej, stanowią tereny wyłączane z uprawy rolnej (ugory) oraz tereny użytkowane rolniczo z przewagą łąk. W ramach prac prowadzonych w warunkach umożliwiających odpowiednią obserwację terenową, tj. przede wszystkim na obszarach pól (po ich zaoraniu), nie potwierdzono występowania stanowisk archeologicznych, wytypowanych do prac weryfikacyjnych. Na terenach wyłączonych z uprawy rolnej również nie pozyskano zabytków ruchomych i nie potwierdzono obecności zewidencjonowanych w ramach poszczególnych arkuszy AZP stanowisk archeologicznych.

W przypadku stanowisk o własnej manifestacji terenowej, w postaci częściowo zachowanych nasypów grodzisk, wałów i fos pozytywnie zweryfikowano następujące obiekty archeologiczne: Bobrowo stan. 1, Kurowo stan. 1, Ubiedrze stan. 1, Gozd stan. 1, Górawino stan. 1, Stare Borne stan. 1, Żydowo stan. 10, Bobolice stan. 2, Rylewo stan. 2.

Stan ww. nieruchomości zabytków archeologicznych jest zadowalający. Nie widać w większości sytuacji śladów związanych z celowym niszczeniem obiektów lub nieodpowiednią gospodarką leśną i rolniczą. Na wymienionych obiektach nie zarejestrowano w sezonie 2014 zabytków ruchomych.

Przeprowadzone nieinwazyjne badania w ramach projektu pokazują jakie możliwości dają dane pozyskane metodą LiDAR. Wnikliwa ich analiza połączona z filtrowaniem informacji pozwala na dość precyzyjne rozpoznanie punktów o własnej formie terenowej na badanych obszarach. Prospekcja terenowa prowadzona w lasach pozwala na pełną weryfikację danych ISOK i LiDAR. Prowadzenie prac badawczych w zwartych kompleksach leśnych utrudnione jest w niewielkim stopniu: ograniczona widoczność i brak pełnej możliwości zinventaryzowania oraz rozpoznania obiektów występuje jedynie w młodych zagajnikach. Weryfikacja badań powierzchniowych w ramach AZP w miejscach stanowisk znanych z badań prowadzonych w latach 80. XX wieku wykazuje brak możliwości potwierdzenia przedmiotowych stanowisk wskutek ich zniszczenia, brak uprawy rolniczej lub niekoszonych łąk.

BIBLIOGRAFIA

- Borkowski J., Kuczkowski A., *Nieznane krypty w kościele p.w. Niepokalanego Poczęcia NMP w Żydowie (gm. Polanów)*, „Materiały Zachodniopomorskie”, t. 8(1), 2011, s. 357–372.
- Borkowski J., Kuczkowski A., *Poza szlakiem. Źródła archeologiczne do dziejów małych miast Pomorza Środkowego*, Cz. 1, b. woj. koszalińskie, Koszalin 2013.
- Chudziak W., Kaźmierczak R., Niegowski J., *Podwodne dziedzictwo archeologiczne Polski. Katalog stanowisk (badania 2006-2009)*, Toruń 2011.
- Członkowski D., *Sprawozdanie z ratowniczych badań wykopaliskowych grodziska nad Radwią, Stare Borne, pow. Koszalin, stanowisko 1, w latach 1967 i 1968* (w:) *Sprawozdania z badań archeologicznych prowadzonych na terenie woj. koszalińskiego w latach 1967-1968*, F. Lachowicz (red.), Koszalin 1969, s. 130–141
- Członkowski D., *Sprawozdanie z ratowniczych badań na wczesnośredniowiecznym cmentarzysku kurhanowym w Żydowie, pow. Stawno, stanowisko 1 w 1968 r.* (w:) *Sprawozdania z badań archeologicznych prowadzonych na terenie woj. koszalińskiego w latach 1967-1968*, F. Lachowicz (red.), Koszalin 1969, s. 142–145.
- Kleist von D., *Die urgeschichtlichen Funde des Kreises Schlawe*, Hamburg 1955.
- Kondracki J., *Geografia regionalna Polski*, Warszawa 2000.
- Łosiński W., Olczak J., Siuchniński K., *Źródła archeologiczne do studiów nad wczesnośredniowiecznym osadnictwem grodowym na terenie województwa koszalińskiego*, t. 4, Poznań 1971.
- Nadolski A., *Studia nad uzbrojeniem polskim w X, XI, XII w.*, Łódź 1954.
- Olczak J., Siuchniński K., *Źródła archeologiczne do studiów nad wczesnośredniowiecznym osadnictwem grodowym na terenie województwa koszalińskiego*, t. 2, Poznań 1968, s. 88–94.
- Zapłata R., *Analiza, interpretacja i wskazanie do badań weryfikacyjnych potencjalnych obiektów zabytkowych na podstawie przetworzonych i udostępnionych danych ISOK na potrzeby realizacji grantu badawczego MKiDzN „Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie”. Wybór i przygotowanie materiałów do prezentacji, publikacji oraz raportu*, Maków Nowy (maszynopis w archiwum IP UAM) 2014.

ROZDZIAŁ 3

WYNIKI WERYFIKACYJNYCH BADAŃ POWIERZCHNIOWYCH REJONU BOBOLIC W 2015 ROKU

THE RESULTS OF VERIFICATION SURFACE SURVEYS OF THE BOBOLICE REGION IN 2015

PAWEŁ KAŻMIERCZAK*

RAFAŁ ZAPŁATA**

* Muzeum Lubuskie im. Jana Dekerta w Gorzowie Wlkp.
ul. Warszawska 35
66-400 Gorzów Wlkp.
email: p.kazmierczak@muzeumlubuskie.pl

** Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
Wydział Nauk Historycznych i Społecznych
Instytut Historii Sztuki
Katedra Sztuki Dawnej
Zakład Konserwacji Zabytków i Ochrony Krajobrazu
ul. Wóycickiego 1/3, b. 23, 01-938 Warszawa
email: rafalzaplata@poczta.onet.pl

Abstrakt: Nieinwazyjne badania w rejonie Bobolic, będące kontynuacją wcześniejszych i obejmujące pięć obszarów AZP, w 2015 roku prowadzono w oparciu o wskazania z fotografii lotniczych, danych lotniczego skanowania laserowego oraz na podstawie analizy wysokorozdzielczych zobrazowań satelitarnych. Podczas prac odkryto dużą ilość nieznanymi obiektów archeologicznych, w tym kurhanów. W ramach projektu zakończono inwentaryzację wskazanych zasobów zabytkowych znajdujących się na badanym obszarze. Większość nierozpoznanych wcześniej zabytków znajdowała się w trudno dostępnym dla badań powierzchniowych lasach, a ich odkrycie było możliwe dzięki zastosowaniu danych LiDAR, związanych z projektem ISOK.

Abstract: The non-invasive surveys in the Bobolice region in 2015, a continuation of earlier investigations covering 5 AZP zones, were based on data from aerial photographs and airborne laser scanning – LiDAR - indicating possible sites. A large number of previously unknown barrows were discovered. As part of the project an inventory of all the archaeological sites located within the area was performed. The majority of the newly-discovered features were located in the forest and were not easily accessible to fieldwalking. Their discovery was possible thanks to the application of LiDAR.

Słowa kluczowe: badania powierzchniowe, Bobolice, dziedzictwo archeologiczne

Key-words: fieldwalking, Bobolice, archaeological heritage

WSTĘP

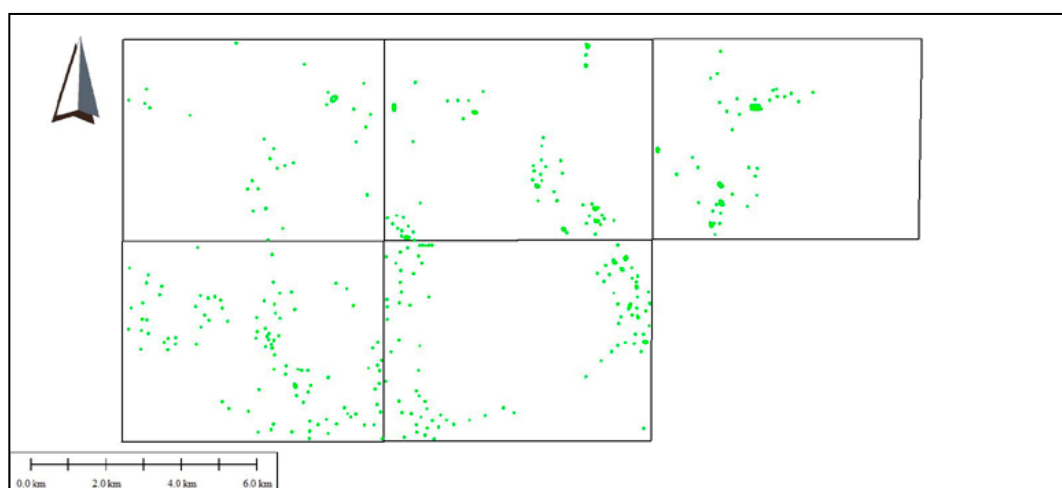
Prowadzone w ramach projektu *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* weryfikacyjne badania powierzchniowe miały charakter działań ukierunkowanych na:

- 1) rozpoznanie i identyfikację potencjalnych obiektów zabytkowych, wskazywanych przede wszystkim na podstawie analizy danych teledetekcyjnych;
- 2) weryfikację znanych dotychczas obiektów zabytkowych, wraz z obserwacją ich stanu zachowania;
- 3) weryfikację i analizę jakości danych ALS-ISOK, zwłaszcza na terenach leśnych;
- 4) analizę obszarów, ukierunkowaną na poszukiwanie nieznanymi zabytków, dla których nie pozyskano pomiarów w związku z pracami ALS-ISOK (szerzej rozdz. 5).

Badania powierzchniowe były prowadzone w kilku etapach, mianowicie w sezonie jesiennym 2014 roku (zob. rozdz. 2), w sezonie wiosennym 2015 roku oraz w sezonie jesiennym 2015 roku. Tak określony harmonogram prac miał na celu m.in. jak najdokładniejszą weryfikację terenową w różnorodnych warunkach terenowych (jesiennych i zimowych) i przy różnorodnym stanie wegetacyjnym, zwłaszcza na terenach leśnych. W pracach terenowych, poza specjalistami, archeologami, uczestniczyli również przedstawiciele leśników – osoby bezpośrednio związane z terenem badań. Prospekcja powierzchniowa uwzględniała także informacje będące efektem przeprowadzanych wywiadów z niektórymi mieszkańcami na terenach poddanych badaniom. Badania prowadzone w 2015 roku przez zespół archeologów, w skład którego weszli m.in. dr Michał Pawleta (pracownik UAM), mgr Paweł Kaźmierczak (pracownik Muzeum im. Jana Dekerta w Gorzowie Wielkopolskim) i dr Rafał Zapłata (pracownik UKSW), objęły swym zasięgiem zabytki znajdujące się na następujących obszarach AZP: 18–24, 18–25, 18–26, 19–24, 19–25.

Prace terenowe dotyczyły wszystkich rodzajów obiektów zabytkowych, włącznie z relikdami nieistniejącego już, historycznego osadnictwa, które stanowi dzisiaj dziedzictwo kulturowe regionu wpisujące się w problematykę m.in. badań archeologiczno-historycznych. Pośród znanych dotychczas obiektów zabytkowych należy wymienić te, których istnienie potwierdzono przede wszystkim badaniami inwazyjnymi (jak również nieinwazyjnymi). Wiele z nich to jednak obiekty o niepewnej chronologii, funkcji, o których należy raczej mówić jak o obiektach domniemanych, a które rozpoznano jedynie na podstawie badań powierzchniowych i pozyskanych wówczas zbiorów zabytków ruchomych

(często dość ubogich). To właśnie na tej grupie prowadzono prace, mające na celu lepsze jej rozpoznanie. Zasadniczy zbiór obiektów weryfikowanych terenowo stanowiły obiekty wskazane na podstawie analizy różnorodnych danych, związanych z zastosowaniem technik nieinwazyjnych. Nieinwazyjna prospekcja terenowa, mająca swe podstawowe ograniczenia (m.in. brak możliwości wgłębnej penetracji obiektów), opierała się przede wszystkim na obserwacji lokalnej poszczególnych obszarów oraz obiektów o własnej formie krajobrazowej (mikrorzeźbie) i ich otoczenia, a także obserwacji i analizie zalegających na powierzchni terenu zabytków ruchomych czy sporadycznie odsoniętych jednostkach stratyfikacji. Dodatkowo, w szczególności na terenach zalesionych, prowadzono obserwację roślinności, którą w wielu sytuacjach można było włączyć do analizy i rozpoznawania obiektów zabytkowych oraz ich kontekstu. Obserwacja ta miała również dodatkowy wymiar, mianowicie służyła zanalizowaniu sytuacji, w których współistnieją ze sobą dobra kultury i środowiska – zabytki i przyroda. Zagadnienie to miało i ma znaczenie dla prowadzonych badań, ochrony zabytków oraz przyszłości lasów, jak i wielu innych tego typu działań w Polsce i na świecie, gdyż wiąże się ono z często powstającym dylematem ochrony dziedzictwa kulturowego czy dóbr przyrodniczych. Czynione obserwacje, a także konsultacje z zarządcami terenów oraz sformułowane wnioski (szerzej dalej) wpisały w projekt zagadnienia, które mają szczególne znaczenie dla obszarów leśnych i coraz liczniej odkrywanych zasobów zabytkowych w lasach (Krzywobłocka-Laurów i in. 1997; Zapłata i in. 2014).



Ryc. 1. Rozmieszczenie dotychczas znanych stanowisk na tle obszarów AZP
(Źródło: UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 1. Distribution of known sites against a background of AZP zones
(Source: UAM, Developed by: R. Zapłata).

DZIEDZICTWO ARCHEOLOGICZNE REGIONU

Wśród obiektów zabytkowych (archeologicznych) wyraźnie zaznaczających się w krajobrazie kulturowym Pomorza odnotowujemy przede wszystkim grodziska, osady oraz cmentarzyska. Zbiór ten uzupełniają znane, a także coraz liczniej rozpoznawane i dokumentowane zabytki militarne, pozostałości konfliktów zbrojnych, do których należy zaliczyć m.in. pozostałości fortyfikacji polowych. Ta grupa obiektów zbliża nas do wielu innych reliktyw przeszłości, będących przedmiotem zainteresowania tzw. archeologii historycznej, a odkrywanych w ramach projektu w rejonie Bobolic.

Sytuacja, którą obserwujemy na obszarze prowadzonych badań jest swego rodzaju pigułką sytuacji obserwowanej przez nas na Pomorzu, gdzie dostrzegamy doskonale zachowane, w wyjątkowy sposób prezentowane zabytki archeologiczne (np. Cmentarzysko kurhanowe w Żydowie, Rezerwat Archeologiczny w Grzybnicy), które czytelne w terenie tworzą w niepowtarzalny sposób krajobraz kulturowy regionu. Na obszarze szeroko pojętego Pomorza znajdują się zapewne tysiące nierozpoznanych obiektów zabytkowych, w tym kurhanów bądź cmentarzysk kurhanowych – chyba jednych z najliczniejszych przykładów dziedzictwa archeologicznego z tego obszaru. Są one przyczyną wyjątkowości archeologicznej tego obszaru. Równie ciekawa jest różnorodność form i rozpiętość chronologiczna tych pozostałości. Najstarsze kurhany pochodzą z epoki neolitu, najbardziej znane są duże grobowce megalityczne kultury pucharów lejkowatych z okolic Łupawy. Do najliczniejszych zaliczamy kurhany z epoki brązu i okresu wpływów rzymskich, których przykładem jest przebadane przez Ryszarda Wołągiewicza cmentarzysko gockie kultury wielbarskiej z pobliskiej Grzybnicy (Wołągiewicz 1977). Przykładem młodszych obiektów związanych z pochówkami są cmentarzyska z okresu wczesnego średniowiecza, w tym cmentarzysko kurhanowe w Żydowie, udostępnione obecnie jako Cmentarzysko kurhanowe, ze zrekonstruowanymi *in situ* obiektami (Ryc. 2). Problematykę związaną ze sferą sepulkralną, a wpisującą się w zainteresowania badawcze historyków, jak i archeologów na badanych terenach, zamykają nieużytkowane, opuszczone i niszczące cmentarze, powiązane z wydarzeniami historii najnowszej regionu (szerzej – patrz rozdz. 6).

Tylko część tych zasobów została do tej pory zlokalizowana, a już naprawdę niewielka ilość rozpoznana wykopaliskowo. Z biegiem lat wiele kurhanów uległo zniszczeniu, ale sporo z nich, zwłaszcza na obszarach zalesionych, zachowało się w dobrym i czytelnym stanie. Kurhany różnych rozmiarów dają się, niekiedy bardzo wyraźnie, rozpoznać w środowisku leśnym, współtworząc krajobraz archeologiczno-przyrodniczy ziemi bobolickiej i polanowskiej.

Drugą grupą obiektów charakterystycznych dla regionu i czytelnych w krajobrazie pomorskim są grodziska, pozostałości dawnych grodów, których stan



Ryc. 2. Cmentarzysko kurhanowe w Żydowie, gm. Polanów.
Kurhany z okresu wczesnego średniowiecza (Fot. P. Kaźmierczak).

Fig. 2. A barrow cemetery in Żydowo, Polanów.
Medieval barrows (Photo: P. Kaźmierczak).

zachowania, jak i forma, powodują, że tego typu zabytki zaliczamy do tych (często) lepiej dostrzeganych przez społeczeństwo. Niestety, wiele z nich (stanowisk archeologicznych, np. osady), nie charakteryzuje się tak dobrym stanem zachowania, a tym samym są wyjątkowo nieczytelne dla lokalnych mieszkańców czy turystów.

Inną grupą pozostałości po minionych wydarzeniach są m.in. zabytki militarne czy przemysłowe, związane zazwyczaj z czasami historycznymi, które stopniowo zyskują uznanie również w oczach specjalistów, będąc pełnoprawnym dziedzictwem kulturowym.

Ww. spostrzeżenia, poza ogólną prezentacją zasobów zabytkowych Pomorza i obszaru badań, były i są punktem wyjścia do eksploracji i rozważań nad rozpoznaniem, a zarazem *uczytelnieniem* dziedzictwa kulturowego analizowanego regionu. Uwaga skierowana została w szczególności w stronę obiektów nieznanych dotąd lub też *pomijanych* w dyskursie naukowo-społecznym. Rzeczy tego typu niestety często cieszą się większym zainteresowaniem wśród nielegalnych poszukiwaczy zabytków, niż wśród specjalistów i regionalistów. Przyczyn jest wiele, jednak jedną z zasadniczych jest nieznanostwo określonych relikwów przeszłości oraz ich znikomość pod względem stanu zachowania, co też badania w ramach realizowanego projektu, jak i sama prospekcja terenowa, miały zmienić.

METODYKA PROWADZONYCH BADAŃ POWIERZCHNIOWYCH

Badania powierzchniowe, zarówno te w 2014 roku, jak i prace przeprowadzone w 2015 roku, dotyczyły działań na terenach otwartych oraz terenach zalesionych. Charakterystykę prac oraz ich efektów przedstawimy z podziałem na obszary odślonięte i obszary zalesione, co ma bezpośredni związek ze specyfiką zarówno terenów, jak i rozpoznawaniem, wskazywaniem, a dalej weryfikowaniem w terenie. Oddzielnym zagadnieniem, które jest przekrojowo omawiane pod koniec tej części rozdziału, jest prowadzenie prac weryfikacyjnych w miejscach, które charakteryzował brak danych, np. brak pomiaru ALS (szerzej – patrz rozdz. 5).

Dostępność terenu badań i warunki obserwacji podczas prowadzonych prac były zróżnicowane. Nieliczne miejsca (wskazane do weryfikacji) były trwale zamknięte przed dostępem (np. ogrodzenia terenów szczególnych na obszarach leśnych, prywatne posesje itp.). Prace prowadzono w dobrych warunkach pogodowych (bezdeszczowych). Warunki obserwacji, zarówno na terenach otwartych, jak i leśnych, w większości sytuacji określała występująca tam roślinność i jej stan wegetacyjny. Z uwagi na jak najlepsze warunki prospekcji terenowej do badań wybrano podane wyżej określone pory roku – jesień i wiosnę. Dla obszarów rolniczych badania powierzchniowe związane z terenami poddanymi uprawie dotyczyły okresów, w których widoczna była gleba (np. krótko po wykonanej orce lub przy początkowym okresie wzrostu/wegetacji roślin). Niestety część obszarów otwartych stanowi tzw. ugory – tereny, na których zaprzestano uprawy – co też stwarzało utrudnienia w obserwowaniu terenu. Specyficznym rodzajem miejsc poddanych weryfikacji były porzucone wsie, skupiska osad związanych z osadnictwem sprzed II wojny światowej. Tego typu obiekty, wskazane m.in. na podstawie analizy danych ALS-ISOK, wymagały wypracowania odrębnej metodyki terenowej, dostosowanej do specyfiki obiektów i analizowanych miejsc.

Weryfikowane powierzchniowo obiekty to zbiór potencjalnych zabytków, które zostały określone przez specjalistów w ramach oddzielnych zadań częściowego projektu (Osińska-Skotak 2014; Zapłata 2014).

ZDJĘCIA LOTNICZE, WYSOKOROZDZIELCZE ZOBRAZOWANIA SATELITARNE I WYBRANE DANE ALS-ISOK – WSKAZANIA I WERYFIKACJA TERENOWA

W pierwszej kolejności rozpoznaniu poddano punkty wyznaczone na podstawie fotografii lotniczych (zob. rozdz. 4) oraz analiz wysokorozdzielczych zobrażeń satelitarnych (zob. rozdz. 7). Dane teledetekcyjne umożliwiały częściową analizę obszaru badań, które objęły głównie pola, łąki i nieużytki rolne. W trakcie

prac sprawdzono ponad 100 wyznaczonych wcześniej punktów, uznawanych za potencjalne obiekty i/lub stanowiska archeologiczne, głównie o charakterze osadniczym (Ryc. 3).



Ryc. 3. Weryfikacja zdjęć lotniczych w Ractawiu (Fot. M. Pawleta).

Fig. 3. Verification of aerial photographs of Ractaw (Photo: M. Pawleta).

Wskazane miejsca rozrzucone były nierównomiernie na stosunkowo dużym obszarze, co nie ułatwiało prowadzenia badań. Podczas prac weryfikacyjnych na powierzchni terenu zaobserwowano jedynie fragmenty zabytków ceramicznych, identyfikowanych z współczesnością, oraz naturalne fragmenty krzemienia bałtyckiego. Niestety poza kilkoma wyjątkami większość z poddanych prospekcji terenowej miejsc, znajdujących się na polach, łąkach i nieużytkach nie potwierdziło istnienia stanowisk archeologicznych. Zebrano jedynie kilka fragmentów ceramiki pradziejowej, dzięki czemu możliwe było odnotowanie kilku śladów osadniczych o znikomej wartości poznawczej.

W wielu przypadkach punkty wskazane na podstawie fotografii lotniczych i zobrażeń satelitarnych okazywały się pozostałościami po intensywnej aktywności zwierzyny leśnej, chyba najczęstszą było buchtowanie dzików (Ryc. 4), lub też były najprawdopodobniej efektem rejestracji anomalii wegetacyjnych, glebowych itp., związanych z procesami naturalnymi, a nie antropogenicznymi. Należy podkreślić, że większa część zasobów fotograficznych (z wyjątkiem zdjęć lotniczych wykonanych na potrzeby projektu (szerzej – patrz rozdz. 4)) i satelitarnych, poddana analizie, na podstawie której dokonano wskazań, to zasoby archiwalne, które dokumentują sytuację sprzed kilku lat (np. zbiory CODGiK).



Ryc. 4. Wskazany do weryfikacji punkt terenowy, będący w rzeczywistości obszarem intensywnej aktywności zwierzyny leśnej – dzików (Fot. M. Pawłeta).

Fig. 4. A point marked for further investigation, it is in actual fact an area of intensive forest animal activity – wild boars (Photo: M. Pawłeta).



Ryc. 5. Przykładowy obszar z jednolitą roślinnością (łąka) i punktowym rozmieszczeniem gatunków roślin wprowadzających zmiany barwne, obserwowane np. na danych – zobrazeniach satelitarnych. Miejsce wskazane na podstawie wysokorozdzielczego zobrazenia satelitarnego – weryfikacja negatywna (Fot. R. Zapłata).

Fig. 5. Area with uniform vegetation (meadow) and scattered distribution of plant species which introduce colour changes, as observed in e.g. satellite images. The area had been first indicated on a high resolution satellite image – verification was negative (Photo: R. Zapłata).

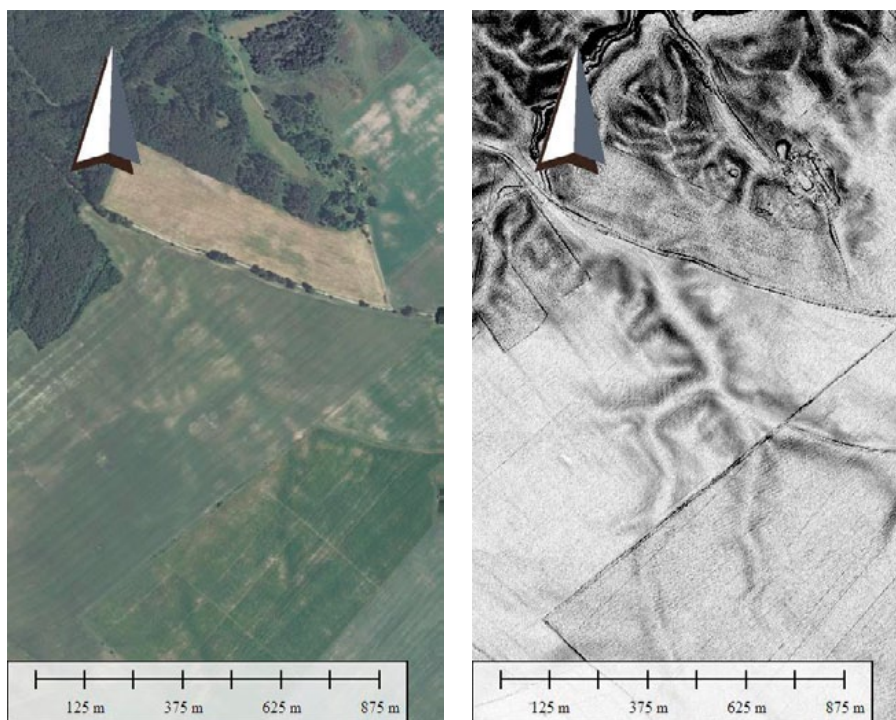
Wiele wskazań odnosiło się do obiektów będących wynikiem współczesnej działalności człowieka. Należy podkreślić, że znaczna grupa wskazań – potencjalnych obiektów – w ramach realizowanego projektu i badań powierzchniowych nie mogła uzyskać jednoznacznego i pełnego rozpoznania, gdyż brak zabytków ruchomych na powierzchni pozwala jedynie, na tym etapie, określić weryfikację jako negatywną, ze wskazaniem do dalszych badań np. w oparciu o metody geofizyczne. Zatem wyznaczoną listę obiektów, a przynajmniej jej część należy traktować jako zalecenie do dalszej weryfikacji i obserwacji.

Omawiając obszary otwarte, należy również odnieść się do wskazań powstałych na bazie analizy danych ALS-ISOK. Potencjalne obiekty zabytkowe wyznaczono w oparciu, ogólnie, o:

- 1) dane wysokościowe ALS-ISOK i ich przetworzenia;
- 2) dane związane z tzw. czwartym wymiarem ALS, czyli rejestracją intensywności odbicia wiązki lasera (szerzej – patrz rozdz. 6).

Dla terenów otwartych odnotowano niewielką proporcjonalnie ilość wskazań, w porównaniu z terenami zalesionymi, czego bezpośrednią przyczyną jest przede wszystkim współczesna, trwająca od dawna działalność przede wszystkim rolnicza, ale też przemysłowa, czy aktywność związana z rozwojem infrastruktury osadniczej. Efektem uprawy rolnej, zwłaszcza w odniesieniu do obiektów zabytkowych, które w przeszłości charakteryzowały się własną formą krajobrazową, jest przede wszystkim stopniowa niwelacja anomalii wysokościowych, doprowadzająca do destrukcji i zaniku czytelności – ekspozycyjności – terenowej (krajobrazowej). Prawdopodobnie wiele z obiektów w rejonie Bobolic spotkał taki los, a dzisiejsza sytuacja powoduje nikłe ich rozpoznanie na podstawie danych wysokościowych. Mimo to dane wysokościowe pozwalają w pewnym stopniu na wyjątkową obserwację i analizę m.in. historycznego osadnictwa czy środowiska (paleośrodowiska), tym samym stwarzając nową, dodatkową perspektywę analizowania chociażby osadnictwa w przeszłości, co nie jest możliwe w takim zakresie przy zastosowaniu zdjęć lotniczych czy zobrazowań satelitarnych dla terenów otwartych (Ryc. 6).

Kolejną grupą potencjalnych zabytków weryfikowanych powierzchniowo były obiekty wskazane na podstawie różnic w rejestracji intensywności odbicia powracającej wiązki lasera (zob. rozdz. 6). Weryfikacja tych wskazań niestety nie przyniosła pozytywnych rezultatów – nie zarejestrowano w terenie zabytków ruchomych, ani też jakichkolwiek innych cech, potwierdzających istnienie materialnych reliktyw dawnej działalności człowieka. Sytuacja jednak, podobnie jak w odniesieniu do wcześniej omawianej negatywnej weryfikacji, wskazuje na potrzebę dodatkowej (przyszłej) prospekcji z użyciem np. metod geofizycznych. Dotyczy to w szczególności obiektów, dla których w terenie



Ryc. 6. Przykład (po prawej) wizualizacji cieniowego modelu terenu (otwartego) z widocznym zarysem obniżenia terenu, łączącego się z dzisiejszym ciekim w części N. Obszar obecnie poddany intensywnej uprawie rolnej. Fragment zobrazowania satelitarnego dla tego samego obszaru (po lewej)
(Źródło: UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 6. Example (right) of shaded terrain model visualisation (open) with a visible outline of terrain depression, connected to the current drainage ditch in the north. The area is intensively farmed. A fragment of a satellite image for the same area (left)
(Source: UAM, Developed by: R. Zapłata).

potwierdzono występowanie anomalii barwnych (glebowych), czy roślinnych, a do tego wskazania w oparciu o ww. dane pokryły się ze wskazaniem na podstawie np. danych satelitarnych czy zdjęć lotniczych (ryc. 7).



Ryc. 7. Widoczny kontrast o kształcie nieregularnego prostokąta na linii NW-SE (P+MS 2013 – u góry) oraz widoczny kontrast w wizualizacji danych ALS-ISOK (intensywność odbicia wiązki lasera – u dołu)
(Źródło: UAM/MGGP Aero, Opracowanie: R. Zapłata).

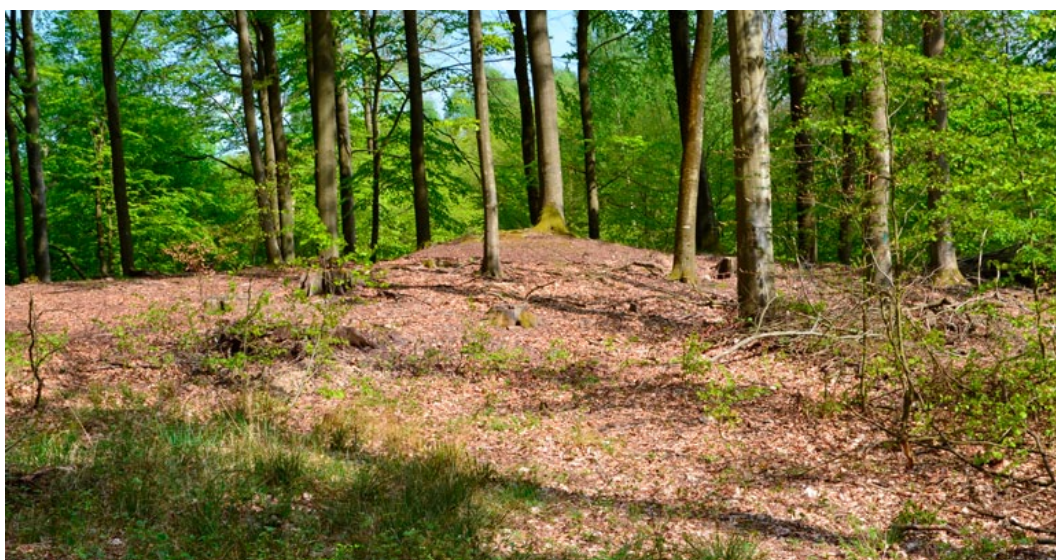
Fig. 7. A visible contrast, an irregular rectangle on a NW-SE axis (P+MS 2013 – top) and a visible contrast in ALS-ISOK data (intensity of laser beam reflection - bottom)
(Source: UAM/MGGP Aero, Developed by: R. Zapłata).

DANE ALS-ISOK – WSKAZANIA I WERYFIKACJA TERENOWA

Nieporównywalnie ciekawsze okazały się wyniki badań przeprowadzonych w bobolicko-polanowskich kompleksach leśnych, uzyskane m.in. na podstawie wskazań i analiz danych ALS-ISOK (szerzej – patrz rozdz. 5). Weryfikację pozytywną spośród licznych wskazań uzyskały przede wszystkim obiekty, które należy identyfikować jako (prawdopodobne) obiekty związane ze sferą sepulkralną np. kurhany, grobowce, występujące często w dość zwartych (przestrzennie) grupach, uzyskujących miano cmentarzysk.

Tylko w kilku przypadkach badaniami objęto miejsca mogące przypominać rzeźbą terenu obiekty archeologiczne, przykładowo grodziska. Tutaj, podobnie jak podczas weryfikacji zdjęć lotniczych, w żadnym z miejsc nie zarejestrowano, nieznanymi z wcześniejszych badań, głównie powierzchniowych, stanowisk archeologicznych o charakterze osadniczym. Także w poszukiwaniu kontekstu osadniczego musimy przede wszystkim polegać na wcześniej rozpoznanych stanowiskach.

Miejsca pozwalające domniemywać istnienie kurhanów tworzyły liczne skupiska kopców rozsianych po obszarach leśnych. Dużą trudnością było zliczenie nowych odkryć, kurhany były bardzo często źle zachowane i dobrze ukryte w gęstwinach leśnych. Nie zawsze były to kopce ziemne otoczone kamieniami lub przykryte płaszczem kamiennym. Kurhany przyjmowały różne formy, niekiedy były zlokalizowane na szczytach wzniesień (Ryc. 8), innym razem rozproszone pomiędzy drzewami. Możemy się jedynie domyślać istnienia w pobliżu zarejestrowanych, czytelnych w rzeźbie terenu kurhanów innych form pochówków, niekoniecznie z zachowanym nasypem ziemnym, zarejestrowanych podczas badań wykopaliskowych prowadzonych na cmentarzysku w Grzybnicy np. jako groby płaskie.



Ryc. 8. Kurhan (?) na wyniesieniu w Buszynku (Fot. M. Pawleta).

Fig. 8. Barrow (?) on an elevation in Buszynek (Photo: M. Pawleta).

Wśród badanych obszarów szczególnie wyróżniał się niewielki kompleks leśny znajdujący się pomiędzy Więcierzem i Buszynkiem na terenie Leśnictwa Łanki. Podczas prac na tym obszarze zarejestrowanych zostało kilkadziesiąt nieznanych wcześniej kurhanów, przydzielonych do nowych stanowisk archeologicznych. Podobny efekt przyniosła weryfikacja punktów w rejonie Chocimina, znajdującego się na przedłużeniu obszaru leśnego Więcierz-Buszynko. Większość nowo odkrytych kurhanów miała kształt kolisty lub prostokątny o średnicy od 5 do 8 m, w wielu przypadkach zaobserwowano regularne obstawy kamienne lub porzucane przypadkowo pozostałości bruków kamiennych. Kurhany wyróżniały się często czytelnym, dobrze zachowanym nasypem ziemnym o wysokości ok. 1 m (Ryc. 9).



Ryc. 9. Obstawa kamienna dużego kurhanu w Więcierz (Fot. M. Pawleta).

Fig. 9. Stone surround of large barrow in Więcierz (Photo: M. Pawleta).

W trakcie prac zweryfikowano również skupisko nieznanych z badań AZP dziewięciu kurhanów z wyraźnie prostokątnymi obstawami kamiennymi i nasypami ziemnymi o wysokości 1–1,5 m (Ryc. 10). Wśród nich wystąpiły dwa znacznie większe (ok. 15 m x 6 m), pozostałe to siedem mniejszych (ok. 6 m x 4 m). Kurhany były porośnięte krzakami i pojedynczymi drzewami, zajmowały obszar w przybliżeniu 50 m x 30 m. Uwagę zwraca dobry stan zachowania wysokich nasypów ziemnych i czytelnych obstaw kamiennych. Kształtem i rozmiarami były bardzo podobne do znanych i przebadanych kurhanów wczesnośredniowiecznych ze skansenu w Żydowie. W celu ochrony wyjątkowo dobrze zachowanych i ogólnodostępnych obiektów *in situ* zaproponowano utworzenie rezerwatu przyrodniczo-archeologicznego. Przyjmując wczesnośredniowieczną chronologię,

cmentarzysko wpisuje się prawdopodobnie w kompleks osadniczy powiązany ze znanym i znajdującym się w pobliżu grodziskiem w Górawinie (Górawino, stan. 1).

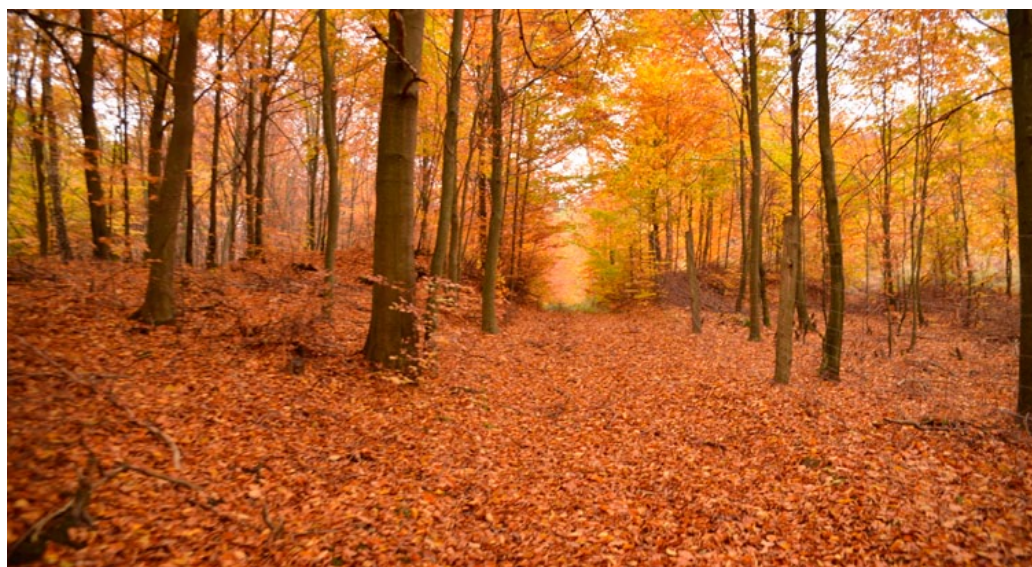


Ryc. 10. Fragment skupiska kurhanów w Więcemerzu (Fot. M. Pawleta).

Fig. 10. Fragment of barrow cluster in Więcemerz (Photo: M. Pawleta).

64

Równie ciekawie prezentował się pojedynczy, bardzo duży grobowiec w kształcie wydłużonego prostokąta (ok. 18 m x 6 m). Kurhan wyróżniał się znacznym nasypem ziemnym o wysokości ok. 2 m, otoczonym dużymi starannie ułożanymi kamieniami. Obiekt jest częściowo zniszczony, ponieważ przebiega przez niego leśna droga. Imponujące rozmiary kurhanu pozwalają domniemywać jego znacznie starszej chronologii; zapewne pochodzi on z okresu neolitu.



Ryc. 11. Grobowiec w kształcie wydłużonego prostokąta, przecięty drogą śródleśną (Fot. R. Zapłata).

Fig. 11. Extended rectangular grave intersected by a forest road (Photo: R. Zapłata).

Nieco zadziwia fakt, że w trakcie prac w rejonie Bobolic nie zarejestrowano żadnych kręgów kamiennych. W pobliskiej Grzybnicy wystąpiło pięć kręgów ułożonych z dużych kamieni, odkrytych już podczas badań powierzchniowych. Duże kamienie wystawały ponad powierzchnię ziemi tworząc czytelne konstrukcje.

Dużym utrudnieniem przy identyfikacji kurhanów były stosy kamieni połączonych poukładanych w czasach nowożytnych. Na wielu obecnych gruntach leśnych przed 1945 rokiem znajdowały się pola uprawne. Z kamieni usuwanych z pól uprawnych układano, i to bardzo często na pograniczu z lasem, liczne stosy kamieni przypominające bruki z kurhanów. Dodatkowo duże kamienie polne rozłupywano w lasach, żeby wykorzystać je w celach budowlanych, co jeszcze bardziej przypominało rozwleczone obstawy kamienne gorzej zachowanych kurhanów (Ryc. 12).



Ryc. 12. Przykładowe skupisko kamieni śródpolnych, zalegających na terenach leśnych (Fot. R. Zapłata).

Fig. 12. Cluster of field stones in a forested area (Photo: R. Zapłata).

Bardzo pomocne przy negatywnej w tym przypadku weryfikacji punktów wskazanych przez LiDAR okazywały się pozostałości głębokich rowów granicznych dawnych terenów uprawnych (zob. rozdz. 6). W wielu przypadkach wskazania lidarowe okazywały się najzwyczajniejszymi stosami chrustu, suchych gałęzi itp. (Ryc. 13).



Ryc. 13. Sterty chrustu powodujące błędną klasyfikację chmury punktów, przypisującą wyniesienie do kategorii grunt (Fot. P. Kaźmierczak).

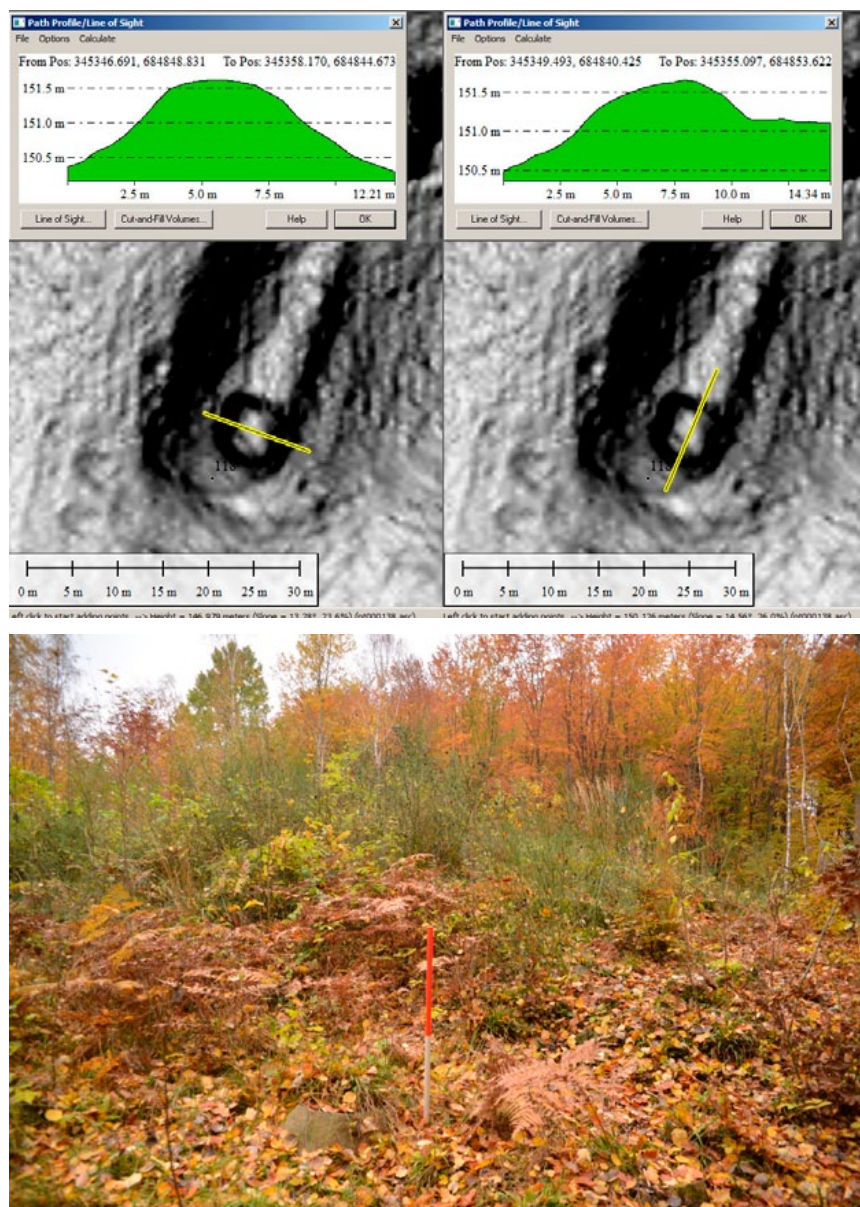
Fig. 13. Piles of brushwood which caused the misinterpretation of a points cloud, elevation classified as ground level (Photo: P. Kaźmierczak).

Wyznaczając nowe stanowiska archeologiczne jako odrębne, potraktowano każdą zwartą grupę kurhanów tak jak pojedyncze obiekty. Podstawowymi odnośnikami były odległości pomiędzy kurhanami oraz wzajemne podobieństwo kamiennieo-ziemnych nasypów. Dużą trudność sprawiała identyfikacja chronologiczna badanych (w zasadzie jedynie nieinwazyjnie) obiektów. Podczas badań powierzchniowych z domniemych grobowców lub w ich sąsiedztwie nie pozyskano żadnych fragmentów ceramiki, czy jakichkolwiek innych zabytków archeologicznych, pozwalających na określenie ich chronologii. Jedynie podobieństwa konstrukcji, kształtu, stanu zachowania czy rozmiary porównywalne do rozpoznanych kurhanów z pobliskich Grzybnicy i Żydowa pozwalają na ich przypisanie do okresu wpływów rzymskich i wczesnego średniowiecza. Jeden z większych obiektów przypomina natomiast rozmiarami nasypu i bardzo regularną obstawą kamienną grobowce megalityczne z okresu neolitu z grupy łupawskiej kultury pucharów lejkowatych (Jankowska 1975).

Niestety bardzo dyskusyjna okazuje się sprawa stosunku nekropolii do trudnej do rozpoznania w zalesionych terenach sieci osadniczej. Problem dotyczy zwłaszcza stanowisk z okresu wpływów rzymskich.

Wyjątkowym znaleziskiem odkrytym w trakcie prac terenowych okazał się (prawdopodobnie) gródek stożkowaty znajdujący się w kompleksie leśnym w pobliżu Więcemia, typ stanowiska do tej pory nieznanego na badanych

obszarach AZP. Obiekt porośnięty niewysoką roślinnością krzaczastą wyraźnie wyróżniał się w rzeźbie terenu. Wysoki pagórek o średnicy 30 m w dolnej i 15 m w górnej części znajdował się na terenie lekko zabagnionym, a u jego podstawy można było się nawet dopatrzeć reliktyw fosi. Podczas prac nie pozyskano żadnych fragmentów ceramiki, które pozwoliłyby jednoznacznie określić charakter stanowiska. Poszukiwania utrudniała wysoka trawa i duże ilości ściółki leśnej.



Ryc. 14. Prawdopodobne pozostałości grodu stożkowego znajdującego się na terenie Leśnictwa Bobolice. Teren silnie porośnięty niską i średnią roślinnością. Obecnie pozbawiony wysokich drzew. Bardzo słaba dostępność i czytelność obiektu w terenie. Wizualizacja obiektu na podstawie danych ALS-ISOK (u góry) oraz zdjęcie obiektu – stan na rok 2015 (u dołu)
(Źródło: UAM/MGGP Aero, Opracowanie/Fot.: R. Zapłata).

Fig. 14. Probably the remains of cone hillfort located on Bobolice forestry commission terrain. The area is covered in thick low and medium height vegetation. There are no tall trees at this time. The feature in the area is difficult to access and is barely readable. Visualisation of feature based on ALS-ISOK data (top), photo of site taken in 2015 (bottom)
(Source: UAM/MGGP Aero, Developed by/Photo: R. Zapłata)

Kolejną grupą zabytków nieruchomych, odnotowaną na podstawie analiz danych ALS-ISOK, na terenach leśnych, i pozytywnie zweryfikowaną są grodziska (Ryc. 15) – zabytki archeologiczne opisane również w innych częściach publikacji.



Ryc. 15. Fragment wału grodziska wczesnośredniowiecznego, porośnięty silnie ukorzenionymi drzewami (Fot. R. Zapłata).

Fig. 15. Fragment of early medieval hillfort embankment, with deeply rooted trees (Photo: R. Zapłata).

Tutaj warto nadmienić, że podczas badań powierzchniowych pozytywnie weryfikujących ww. obiekty, dokonano analizy stanu ich zachowania oraz zniszczeń. Niestety z ubolewaniem należy stwierdzić, że część z tych obiektów charakteryzują zniszczenia związane z działalnością zwierząt ryjących, inne z kolei porośnięte są gęstą roślinnością, a także drzewami, których systemy korzeniowe doprowadzają do trwałych, nieusuwalnych zniszczeń (Ryc. 16). Obserwujemy również sytuacje destrukcji obiektów, najprawdopodobniej związane z nielegalnymi poszukiwaniami zabytków, wkopami, które również doprowadzają do nieodwracalnych zniszczeń, przyczyniając się tym samym do bezpowrotnej utraty informacji o minionych epokach.



Ryc. 16. Przykład zniszczeń wałów grodziska, powstałych w wyniku działalności dzikich zwierząt. Górawino, stan. 1 (Fot. M. Pawleta).

Fig. 16. An example of damage to the stronghold ramparts caused by wild animals. Górawino, site 1 (Photo: M. Pawleta).

Innym rodzajem obiektów weryfikowanych w terenie były pozostałości systemu fortyfikacji polowych, prawdopodobnie z II wojny światowej. Obiekty te, często znacznie zniwelowane i zasypane, stanowią jedno z nielicznych tego typu świadectw działań wojennych, jakie należy wiązać z badanym terenem (Ryc. 17).



Ryc. 17. Fragment okopu wojennego (Fot. P. Koszałka).

Fig. 17. Fragment of trench (Photo: P. Koszałka).

Odrębnym zagadnieniem podczas prowadzonych badań była weryfikacja obiektów nowożytnych, opuszczonych ponemieckich zabudowań, po których pozostały w większości przypadków zarysy fundamentów, budynki mieszkalne i gospodarcze w stanie trwałej ruiny, pozostałości dawnych cmentarzy oraz zabytków techniki, zwłaszcza pozostałości po zdemontowanej linii kolejowej. W trakcie prac wykonano ich dokumentację fotograficzną. (Ryc. 18). Ta kategoria obiektów zlokalizowana była częściowo na terenach otwartych, a także na terenach zadrzewionych, porośniętych gęstą roślinnością – ten rodzaj dziedzictwa kulturowego i jego badania w ramach projektu przedstawia oddzielna część monografii – rozdz. 6 – co zwalnia autora z szerszego omówienia tych zagadnień.



Ryc. 18. Pozostałości zniszczonych, nowożytnych osad w okolicy miejscowości Gozd. Ruina obiektu o fundamentach murowanych, z kamienia – budynek gospodarczy (?) (Fot. P. Kaźmierczak).

Fig. 18. The remains of destroyed modern settlements near Gozd. The ruins of a building with a stone foundation – possibly a farm building (?) (Photo: P. Kaźmierczak).

Podczas prac zaobserwowano również liczne przykłady raczej negatywnego wpływu gospodarki leśnej na stan zachowania kurhanów (Ryc. 11). Sytuację należy wiązać w głównej mierze z brakiem rozpoznania tych obiektów, a także brakiem świadomości i wiedzy o obiektach po stronie zarządcy czy właściciela terenu. Tego typu obiekty powinny uzyskać taką formę ochrony i zagospodarowania, która pozwoli w przyszłości uniknąć powstałej sytuacji.



Ryc. 19. Kurhan niszczone przez wrośnięte drzewo – buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.)
(Fot. R. Zapłata).

Fig. 19. Barrow destroyed by a beech tree growing in it (*Fagus sylvatica* L.)
(Photo: R. Zapłata).

Przygotowanie terenu pod szkółki leśne i rozrastające się drzewostany zagrażały i zagrażają istnieniu kamiennieo-ziemnych nasypów oraz innym zabytkom archeologicznym. W celu uniknięcia dalszego niszczenia zasobów zabytkowych na omawianych terenach konieczne jest m.in. jak najpełniejsze rozpoznanie dziedzictwa kulturowego, przedstawienie zasad ochrony zabytków w środowisku leśnym, tworzenie rezerwatów, a nawet udostępnienie zabytków dla celów turystycznych. Wszystkie te założenia mogą zostać spełnione jedynie dzięki przeprowadzeniu specjalistycznych badań terenowych przy wykorzystaniu najnowocześniejszych technik badawczych i interdyscyplinarnej współpracy, w którą będą zaangażowani konserwatorzy, środowisko archeologów, leśnicy i społeczeństwo.

PODSUMOWANIE

Zebrane w trakcie prac doświadczenia, przesłanki i pojawiające się opinie w środowiskach naukowo-konserwatorskich wskazują wyraźnie, że tak liczne zasoby różnorodnych danych i zróżnicowany obszar badań nakazują określanie indywidualnej, dedykowanej konkretnej sytuacji metodyki badawczej, która pozwoli w jak najefektywniejszy sposób rozpoznać i chronić dziedzictwo kulturowe.

W związku z przeprowadzonymi badaniami terenowymi należy podkreślić, że w wielu wypadkach prace nie dały jednoznacznych odpowiedzi, a panujące warunki uniemożliwiały całościowe i jednorodne rozpoznanie zasobów zabytkowych regionu.

Postulowane działania naukowo-konserwatorskie, powstałe na podstawie przeprowadzonych prac, to przede wszystkim:

- 1) kontynuacja badań terenowych, z uwzględnieniem metod geofizycznych oraz badań wykopaliskowych (np. sondażowych, odwiertów itp.);
- 2) ponowna weryfikacja niektórych obszarów, niepodlegających obecnie uprawie rolnej, tzw. ugory;
- 3) ponowna weryfikacja licznych wskazań w innych warunkach wegetacyjno-przyrodniczych;
- 4) stałe monitorowanie znanych stanowisk, rozpoznanych zabytków oraz potencjalnych (wskazywanych) obiektów, uwzględniające aktywność zarządców i właścicieli terenów oraz nowe metody badawcze;
- 5) zwiększenie świadomości tak leśników, jak i mieszkańców, co pozwoli na ochronę zabytków;
- 6) wpis do rejestru zabytków, a w niektórych wypadkach utworzenie stref ochronnych, nawet rezerwatów;
- 7) koniecznym jest wykonanie, we współpracy z leśnikami, bieżących działań powiązanych z gospodarką leśną, które z jednej strony zahamują prace inwazyjne na wybranych obszarach, a z drugiej strony wyznaczają dalsze kroki, celem jak najlepszego zabezpieczenia obiektów. W odniesieniu do niektórych z nich wskazane wydaje się uporządkowanie terenu, na którym je zlokalizowano;

Ochronna rola lasu, podkreślana wielokrotnie, zaistniała również w odniesieniu do terenów leśnych Nadleśnictw Bobolice i Polanów. Zachowanie obiektów – ich stan zachowania – wynikają przede wszystkim z wyłączenia poszczególnych miejsc z uprawy rolnej, czy intensywnej działalności przemysłowo-osadniczej i militarnej. Niestety z taką sytuacją nie stykamy się na terenach rolniczych, gdzie ciągła i intensywna uprawa z dnia na dzień minimalizuje szanse na rozpoznanie obiektów zabytkowych, zapewne w wielu sytuacjach doprowadzając do ich ciągłego, ale i nieświadomego niszczenia. W związku z powyższym nadrzędnym celem przyszłych działań naukowo-konserwatorskich winno być skupienie uwagi na tych terenach i jak najobszerniejsze wykorzystanie dostępnych metod celem rozpoznania i zabezpieczenia dziedzictwa archeologicznego.

Podsumowując, należy podkreślić, że przeprowadzone badania były kolejnym krokiem w *niekończącym się* procesie poszukiwania zabytków na obszarach pomorskich, który pozwolił określić zbiór nowych obiektów, przy jednoczesnej reinterpretacji krajobrazu kulturowego regionu Bobolic. Wykorzystane dane teledetekcyjne, wyniki prac terenowych, czy też analiza źródeł historycznych (map archiwalnych), przyczyniły się do kompleksowego, ale nie skończonego zinventaryzowania zasobów zabytkowych ww. obszaru.

Warto również podkreślić, odnosząc się do jednego z celów projektu, że rozpoznane obiekty, z uwagi na stan zachowania, a także dostępność (wiele z nich znajduje się w okolicy dróg śródpolnych), mają ogromny potencjał, który z powodzeniem może być wykorzystany w turystyce ukierunkowanej na region. Ta cecha to również walor, który winien być wykorzystany dydaktycznie, przynajmniej w odniesieniu do sfery związanej z nieformalną edukacją dzieci, młodzieży oraz wszystkich grup wiekowych społeczeństwa. Spektakularne i unikatowe w skali kraju obiekty powinny na stałe wpisać się w przestrzeń kulturową regionu.

Z punktu widzenia badań powierzchniowych i metodyki tego typu prac, jednym z elementów przyszłych działań, ukierunkowanych na rozpoznanie nadal nieznanymi obiektów, winno być sięgnięcie po nowe rozwiązania, które poprawią jakość posiadanych danych i efektywność poznawczą nieinwazyjnych prac terenowych. Z pewnością dobrym rozwiązaniem będzie włączenie do badań urządzeń mobilnych – pomiarowych (Kukko 2013; Zapłata 2014) – które stwarzają szansę na zmianę i modernizację metodyki badawczej podczas badań powierzchniowych. Również uwrażliwienie i uświadomienie leśników może stanowić istotny krok w kierunku terenowego rozpoznawania i zgłaszania znalezisk na obszarach leśnych.

BIBLIOGRAFIA

- Biesiekierski K., Kleczke K., Rewieński M., *Fortyfikacja polowa*, Oświęcim 2014.
- Bogdanowski J., *Architektura obronna w krajobrazie Polski. Od Biskupina do Westerplatte*, Warszawa, Kraków 2002.
- Cooksey J., Lynch T., *Battlefield Archaeology*, Tempus, Chalford 2007.
- Członkowski D., *Sprawozdanie z ratowniczych badań na wczesnośredniowiecznym cmentarzysku kurhanowym w Żydowie, pow. Stawno, stanowisko 1 w 1968 r.* (w:) *Sprawozdania z badań archeologicznych prowadzonych na terenie woj. koszalińskiego w latach 1967-1968*, F. J. Lachowicz (red.), Koszalin 1969, s. 142–145.

- Jankowska D., *Cmentarzysko kultury pucharów lejkowatych w Łupawie, pow. Słupsk (stanowisko 15)*, „Sprawozdania Archeologiczne”, nr 27, 1975, s. 27–42.
- Jaskanis D., (red.), *Archeologiczne Zdjęcie Polski – metoda i doświadczenia. Próba oceny*, Warszawa 1995.
- Archeologiczne Zdjęcie Polski. Instrukcja opracowania Karty Ewidencyjnej Zabytku Archeologicznego*, Warszawa 2012.
- Koczkodaj J., Malinowski B., *W służbie człowieka i przyrody. 20 lat Towarzystwa Ekologiczno-Kulturalnego w Bobolicach*, Bobolice 2008.
- Konopka M., (red.), *Archeologiczne Zdjęcie Polski*, Warszawa 1981.
- Korpała M., *Obszary zalesione jako przedmiot badań konserwatora i historyka architektury* (referat wygłoszony na konferencji *Laserowi Odkrywcy – nieinwazyjne badanie i dokumentowanie obiektów archeologicznych i historycznych woj. świętokrzyskiego*), Sękocin Stary 2014.
- Krzywobłocka-Laurów R., Kwiecińska K., Lehmann J., Mockałto E. (red.), *Ochrona środowiska – ochrona zabytków. Zbiór referatów sympozjum konserwatorsko-naukowego. Warszawa – Janowiec 16-17 września 1997*, Warszawa 1997.
- Kucharski S., *Mława 1939-2011*, Warszawa 2011.
- Kukko A., *Mobile Laser Scanning – System development, performance and applications*, Kirkkonummi 2013; <http://urn.fi/URN:ISBN:9789517113076>, (dostęp: 30.09.2015).
- Łosiński W., Olczak J., Siuchniński K., *Źródła archeologiczne do studiów nad wczesnośredniowiecznym osadnictwem grodowym na terenie województwa koszalińskiego*, t. 4, Poznań 1971.
- Mazurowski R., *Metodyka archeologicznych badań powierzchniowych*, Warszawa 1980.
- Mazurowski R., *Leksykon pojęć i problemów archeologii polowej*, Poznań 2013.
- Mitkowski A. (red.), *Konfliktowe relacje pomiędzy drzewami a architekturą zabytkową. Materiały z konferencji ARCHITEKTURA – DRZEWO, Kalwaria Zebrzydowska, 6-7 listopada 1997 r.*, Kraków 1997.
- Olczak J., Siuchniński K., *Źródła archeologiczne do studiów nad wczesnośredniowiecznym osadnictwem grodowym na terenie województwa koszalińskiego*, t. 2, Poznań 1968.
- Osińska-Skotak K., *Analiza przetworzeń cyfrowych obrazów satelitarnych Pléiades pod kątem uwypuklenia potencjału informacyjnego dla potrzeb badań zasobów dziedzictwa kulturowego* (maszynopis w archiwum IP UAM), Warszawa 2014.
- Prączyński I., *Umocnienia polowe*, Warszawa 1986.
- Wołącjewicz R., *Kręgi kamienne w Grzybnicy*, Koszalin 1977.

Zapłata R., *Analiza, interpretacja i wskazanie do badań weryfikacyjnych potencjalnych obiektów zabytkowych na podstawie przetworzonych i udostępnionych danych ISOK na potrzeby realizacji grantu badawczego MKiDzN „Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie”. Wybór i przygotowanie materiałów do prezentacji, publikacji oraz raportu* (maszynopis w archiwum IP UAM), Maków Nowy 2014.

Zapłata R., Bałazy R., Lewicki J., Zawita-Niedźwiecki T., *Dziedzictwo kulturowe w lasach. Zabytki architektury, przemysłu, historyczne fortyfikacje i zasoby archeologiczne – trudne wyzwania i interdyscyplinarne strategie ochrony*, 2014; http://npl.ibles.pl/sites/default/files/referat/referat_r.zaplata_i_in.pdf, (dostęp: 30.09.2015).

Zapłata R., Szady B., Stereńczak K. (red.), *Laserowi Odkrywcy – nieinwazyjne badanie i dokumentowanie obiektów archeologicznych i historycznych województwa świętokrzyskiego*, Stare Babice 2014.

ROZDZIAŁ 4

PRZESZŁOŚĆ UCHWYCONA NA FOTOGRAFII: ARCHEOLOGICZNY REKONESANS LOTNICZY W OKOLICY BOBOLIC

THE PAST CAPTURED IN PHOTOGRAPHS: ARCHAEOLOGICAL AERIAL SURVEY IN THE BOBOLICE REGION

WŁODZIMIERZ RĄCZKOWSKI *

* Instytut Prahistorii UAM
Zakład Historii i Metodologii Prahistorii
ul. Umultowska 89d, 61-614 Poznań
email: wlodekra@amu.edu.pl

Abstrakt: Celem artykułu jest prezentacja wyników rekonesansu lotniczego w rejonie Bobolic. Zasadnicze pytanie odnosi się do potencjału i zasadności wykorzystania zdjęć lotniczych w studiach nad przeszłością oraz krajobrazami tej części Pomorza. Świadomość potencjału, a zarazem efektywności zdjęć lotniczych w archeologii umożliwia racjonalną ocenę uzyskanych wyników. Oprócz rozpoznania wyróżników roślinnych, wskazujących na obecność śladów dawnej bytności człowieka w danym miejscu, zdjęcia lotnicze pozwalają na identyfikację i zrozumienie takich śladów, które są w dalszym ciągu widoczne w krajobrazie. Owe ślady są szczególnie zagrożone przez współczesną działalnością rolniczą. Zdjęcia lotnicze pozwalają też spojrzeć na otaczającą nas dynamiczną przestrzeń jako palimpsest.

Abstract: The article presents the results of an aerial survey in the Bobolice region. The core question concerns the potential and effectiveness of aerial photographs and their application in studies of the past and the landscapes of this part of Pomerania. A rational evaluation of the results requires an awareness of the possibilities that aerial photography offers archaeology, as well as their limitations. In addition to distinguishing cropmarks indicating existing traces of past human activities in a given place, aerial photographs can lead to the identification and understanding of remains which are still visible in the landscape. Such traces are under significant threat from modern farming practices. Aerial photographs also offer the opportunity to observe the dynamic space which surrounds us as a palimpsest.

Słowa kluczowe: archeologia lotnicza, przeszłe krajobrazy, teledetekcja lotnicza

Key-words: aerial archaeology, past landscapes, airborne remote sensing

WPROWADZENIE

Spojrzenie na świat z góry pozwala na niekonwencjonalny ogląd tego, co nas otacza, umożliwiając zarazem dostrzeganie takich jego aspektów, które są niedostępne lub trudno dostępne z powierzchni ziemi. Dążenie człowieka do dorównania ptakom uwidacznia się w kulturze europejskiej już w starożytności (np. mit o Dedalu i Ikarze, choć tu raczej ważniejsze były idea wolności oraz nieuniknioność kary, niż spojrzenie na świat z perspektywy ptaka). Późniejsze konstrukcje maszyn latających Leonarda da Vinci stanowią tylko sublimację niegasnących, ludzkich marzeń o wzniesieniu się w powietrze i swobodnym locie. Po raz pierwszy człowiek dokonał tego w 1783 roku, dzięki balonowi na ogrzane powietrze skonstruowanemu przez braci Joseph-Michel'a i Jacques-Étienne'a Montgolfier (Gillispie 1983). Pierwsze próby dokumentowania obrazów ziemi z powietrza łączą się z francuskim fotografem Félixem Tournachonem (pseudonim Nadar). W 1857 roku podjął on (nieudaną) próbę wykonania zdjęć Paryża w trakcie lotu balonem (Bann 2013). Ale już dużo wcześniej, coraz bardziej popularne przemierzanie świata pod nieboskłonem zachęcało do rejestrowania wrażeń zmysłowych związanych z nowym doświadczaniem przestrzeni, krajobrazu. Doskonałym zapisem emocji związanych z lotem balonem i nowym sposobem patrzenia na ziemię oraz jej opisu są doświadczenia Thomasa Baldwina już z 1785 roku, zapisane w jego traktacie *Airopaidia* (Thébaud-Sorger 2013).

Potencjał zdjęć lotniczych został dostrzeżony przez archeologów dopiero pod koniec XIX wieku. W roku 1899 włoski badacz Giacomo Boni wykorzystał zdjęcia wykonane z balonu do udokumentowania prac wykopaliskowych na Forum Romanum (Catrianni 2008). Na początku XX wieku brytyjscy archeolodzy oraz amatorzy studiów nad przeszłością dyskutowali już o (choć nie praktykowali) potencjale rekonesansu lotniczego w poszukiwaniach i rozpoznawaniu obiektów zbudowanych przez człowieka, które były jeszcze czytelne w rzeźbie terenu (Williams-Freeman 1915). W pełni metodyczne refleksje nad możliwościami wykorzystania zdjęć lotniczych w archeologicznych badaniach przeszłości zawdzięczamy brytyjskiemu geografowi i archeologowi O. G. S. Crawfordowi (1923; 1929).

DLACZEGO PRZESZŁOŚĆ DA SIĘ ZOBACZYĆ NA ZDJĘCIACH LOTNICZYCH?

Powyższe sformułowanie to oczywiście tylko skrót myślowy. Przeszłości nie da się zobaczyć, jednak za pośrednictwem rozmaitych, zaobserwowanych na zdjęciach lotniczych wskazówek można wnioskować o dawnej aktywności ludzkiej.

I to właśnie działania człowieka w przeszłości są punktem wyjścia dla rozważań co i jak możemy zobaczyć.

Człowiek w przeszłości prowadził różnorakie typy działalności, m.in. społecznej, religijnej czy gospodarczą. W konsekwencji tego często coś budował, zakopywał w ziemi, zmieniał topografię terenu. Wszelkie takie działania prowadziły do naruszenia naturalnej struktury gleby. I właśnie ten czynnik w sposób istotny pomaga nam dostrzegać te ślady, nawet wówczas, gdy nie są widoczne na powierzchni.

Archeolodzy, zajmujący się wykorzystaniem zdjęć lotniczych, zwykle podkreślają istotność dwóch form zachowania się pozostałości z przeszłości: takich, które mają jeszcze widoczną formę w topografii (wały, rowy, nasypy) oraz takich, które już całkowicie zostały zniwelowane (Wilson 1982). Taki podział jest uzasadniony sposobem ujawniania się wspomnianych pozostałości na zdjęciach lotniczych. I tak obiekty, które zachowały jeszcze jakąś formę w topografii dostrzec można dzięki obecności cienia. W specyficznych warunkach również rozlewiska, śnieg czy szron pozwalają wnioskować o zachowanych formach terenowych, ich kształtach, wielkości, stanie przetrwania (np. Braasch 1999; Rączkowski 2009) (Ryc. 1).



Ryc. 1. Przykłady stanowisk archeologicznych o własnej formie krajobrazowej.

Fig. 1. Examples of earthworks.

Sposób ujawniania się takich obiektów ma wpływ na termin rekonesansu lotniczego. Aby uzyskać możliwie długi cień należy wykonywać zdjęcia przy słońcu nisko położonym nad horyzontem, czyli rano lub pod wieczór oraz późną jesienią, zimą czy wczesną wiosną. Rekonesans lotniczy od jesieni po wiosnę pozwala również na zarejestrowanie obiektów lekko przykrytych śniegiem lub oszronionych.

Z kolei obiekty, które całkowicie zostały zniwelowane, da się obserwować dzięki temu, że zakłócona została struktura gleby. Wyodrębnia się tutaj dwa rodzaje wyróżników, które stanowią podstawę wnioskowania o obecności śladów działalności człowieka. Są to wyróżniki glebowe i wyróżniki roślinne (np. Wilson 1982; Kobyliński 2005). W przypadku wyróżników glebowych warunkiem niezbędnym jest głęboka orka, która narusza warstwy ziemi zmienione w efekcie przeszłej działalności człowieka. Pług, który o nie zahacza, wyrzuca je na powierzchnię. Jeżeli ich barwa kontrastuje w jakiś sposób z wierzchnią warstwą gleby, to dostrzec można tę różnicę kolorystyczną (Ryc. 2). Jest to wskazówka mówiąca o zalegających pod powierzchnią śladach związanych z obecnością człowieka. Próby zarejestrowania wyróżników glebowych wymagają prowadzenia rekonesansu lotniczego w okresie, gdy pola nie są obsiane lub wzrastające rośliny nie przesłaniają w sposób istotny powierzchni gleby, czyli od późnej jesieni po wiosnę, gdy tylko nie ma pokrywy śniegowej.



Ryc. 2. Przykłady stanowisk archeologicznych widocznych dzięki wyróżnikom glebowym.

Fig. 2. Examples of archaeological sites visible as soilmarks.

Jednak najbardziej spektakularne są chyba wyróżniki roślinne. Stosunkowo najbardziej precyzyjnie ujawniają to, co jest już pogrzebane w ziemi. Wspomniane już zakłócenia struktury gleby odgrywają istotną rolę. Jeżeli człowiek w przeszłości zbudował jakiś budynek na solidnych fundamentach (kamiennych, ceglanych) lub pozostawił po sobie jakiegokolwiek inne obiekty o zwartej, zbitej strukturze, to w tych miejscach rośliny zwykle mają trudniejsze warunki wzrostu. W sytuacji stresu wilgotnościowego (np. długotrwała susza) będą one w takich miejscach słabiej rosły, będą niższe, rzadsze oraz będą szybciej dojrzewać i obumierać (Ryc. 3).



Ryc. 3. Przykłady stanowisk archeologicznych całkowicie zniwelowanych, widocznych za pośrednictwem wyróżników roślinnych.

Fig. 3. Examples of totally levelled archaeological sites visible as cropmarks.

Zupełnie odmienny obraz uzyskujemy, gdy w wykopanych niegdyś przez człowieka rowach, jamach czy ziemiankach, odnajdujemy warstwy zawierające substancje próchnicze. Warunki takie sprzyjają wegetacji roślin, gdyż mają one lepszy dostęp do substancji odżywczych, a ponadto w takich warstwach dłużej utrzymuje się wilgoć. W konsekwencji, w okresie stresu wegetacyjnego, rośliny w takich miejscach są gęstsze, wyższe oraz później dojrzewają, czyli dłużej pozostają zielone niż te w ich otoczeniu. W rezultacie na powierzchni pola uprawnego możemy uzyskać dość precyzyjny plan przestrzeni użytkowanej w przeszłości przez człowieka (Ryc. 3).

Powyższe informacje sugerują, że pojawienie się wyróżników roślinnych, i tym samym pośrednich wskazówek dotyczących dawnych działań człowieka, jest kwestią oczywistą i pewną. Jest to wniosek zbyt optymistyczny. Oprócz zakłóceń w strukturze gleby (naturalnych lub wywołanych przez człowieka), jest jeszcze wiele czynników, które wpływają na/warunkują pojawianie się wyróżników roślinnych. Procesy te nie są jeszcze wystarczająco zbadane, a dotychczasowe ustalenia wskazują na trzy zasadnicze czynniki. Pierwszym jest deficyt wilgotnościowy¹ (patrz dalej). Jeżeli w okresie wegetacji pojawia się okres suszy, zwłaszcza w fazie intensywnego rozwoju zielonych części roślin, to wówczas niesprzyjające warunki mogą wpłynąć na pojawienie się wyróżnika roślinnego. Drugim czynnikiem jest typ uprawianych roślin. Nie wszystkie są w takim samym stopniu wrażliwe na warunki suszy. Przykładowo pszenica i jęczmień dość szybko reagują na przesuszenie gleby, natomiast ziemniaki czy buraki cukrowe mają zdecydowanie mniejszą wrażliwość i w konsekwencji wyróżniki roślinne na takich uprawach prawie się nie pojawiają. Trzecim czynnikiem jest gleba. Gleby zwarte, ciężkie dłużej utrzymują wilgoć i stres wilgotnościowy pojawia się w nich zdecydowanie późno. Z kolei gleby lekkie – piaszczyste, żwirowe – dość szybko ulegają przesuszeniu, co powoduje wcześniejsze pojawianie się stresu wilgotnościowego i, co za tym idzie, wyróżników roślinnych.

Specyfika tych właśnie wyróżników w istotny sposób wpływa na planowanie archeologicznego rekonesansu lotniczego. Zasadniczo najbardziej obiecującym okresem jest czas zaawansowanej wegetacji oraz dojrzewania roślin, czyli okres czerwca i lipca (czasami nawet sierpnia, w zależności od rejonu Polski). Może się zdarzyć, że wyróżniki roślinne pojawią się już we wczesnym etapie wegetacji, ale jest to determinowane suszą w zimie i wczesną wiosną.

Planując rekonesans lotniczy należy zatem uwzględnić jego cele oraz dotychczasową wiedzę o zasobach dziedzictwa archeologicznego. W zdecydowanej większości przypadków w Polsce najbardziej uzasadniony jest rekonesans prowadzony latem, w celu identyfikacji wyróżników roślinnych. Wynika to z faktu, że ponad 90% stanowisk archeologicznych w Polsce znajduje się na polach ornych. Tym samym są to najczęściej stanowiska całkowicie zniwelowane i nowe informacje o strukturach zalegających pod powierzchnią gleby mogą wnieść głównie wyróżniki roślinne. Stanowiska o własnej formie krajobrazowej wyjątkowo rzadko znajdują się na otwartej przestrzeni – z reguły zachowały

¹ Deficyt (stres) wilgotnościowy to wskaźnik określający relację pomiędzy ilością opadów, temperaturą, parowaniem w lokalnych warunkach terenowych i glebowych. Określa warunki wegetacji, a w szczególności niedobór wody w glebie. Spadek tego wskaźnika poniżej pewnego ustalonego poziomu (czyli m.in. przewaga wielkości parowania nad wielkością opadów) oznacza pojawienie się suszy, czyli warunków negatywnie oddziałujących na wegetację. Wyróżnia się susze: klimatyczne, glebowe, hydrologiczne.

się na obszarach zalesionych czy porośniętych krzakami. W takich sytuacjach zdjęcia lotnicze bywają więc mało przydatne. Wprowadzona ostatnio do archeologii metoda lotniczego skanowania laserowego i analizy numerycznych modeli terenu zdecydowanie poprawiła możliwości identyfikacji stanowisk z zachowaną własną formą krajobrazową i znajdujących się w lasach (Crutchley, Crow 2009; Sławik, Zapłata 2010; Opitz, Cowley 2013).

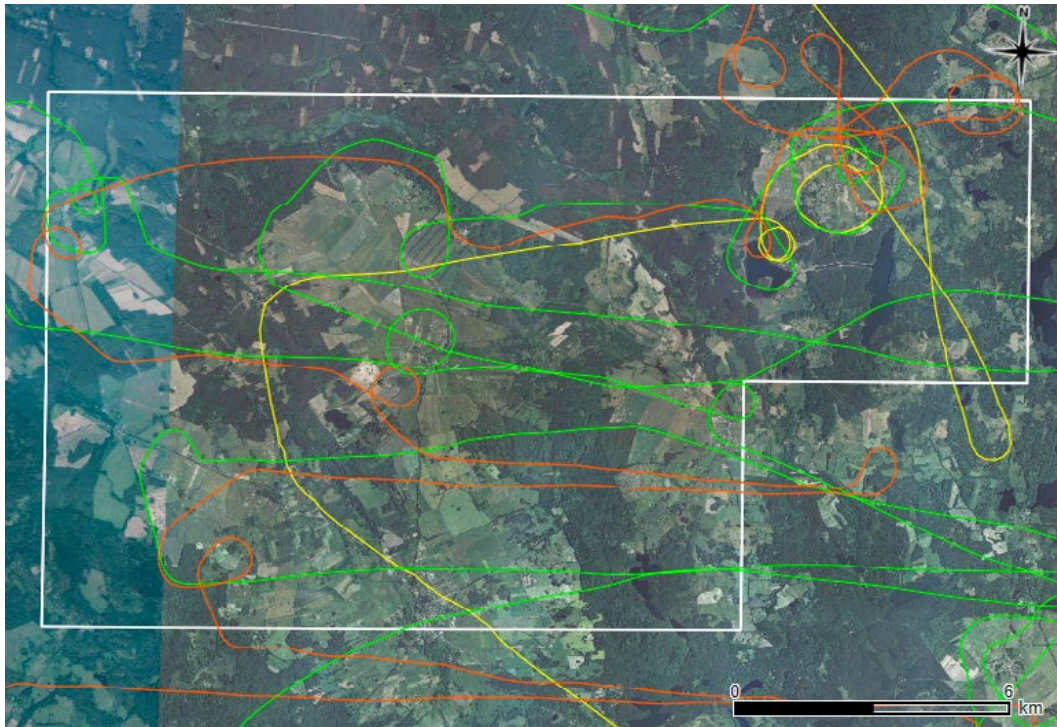
Zatem – choć archeologiczny rekonesans lotniczy można prowadzić przez cały rok i rejestrować różne cechy stanowisk archeologicznych – największy potencjał jest w próbach identyfikacji wyróżników roślinnych widocznych z re-guły późną wiosną i latem.

ARCHEOLOGICZNY REKONESANS LOTNICZY W OKOLICY BOBOLIC

Cel rekonesansu wpisywał się w zadania postawione przez twórców projektu *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie*, wśród których najważniejszym było rozpoznanie, weryfikacja oraz inwentaryzacja zasobów dziedzictwa archeologicznego. Przyjęto (w dużej części uzasadnione) założenie, że rekonesans lotniczy pozwoli na zidentyfikowanie nowych stanowisk archeologicznych oraz na poszerzenie wiedzy o już istniejących.

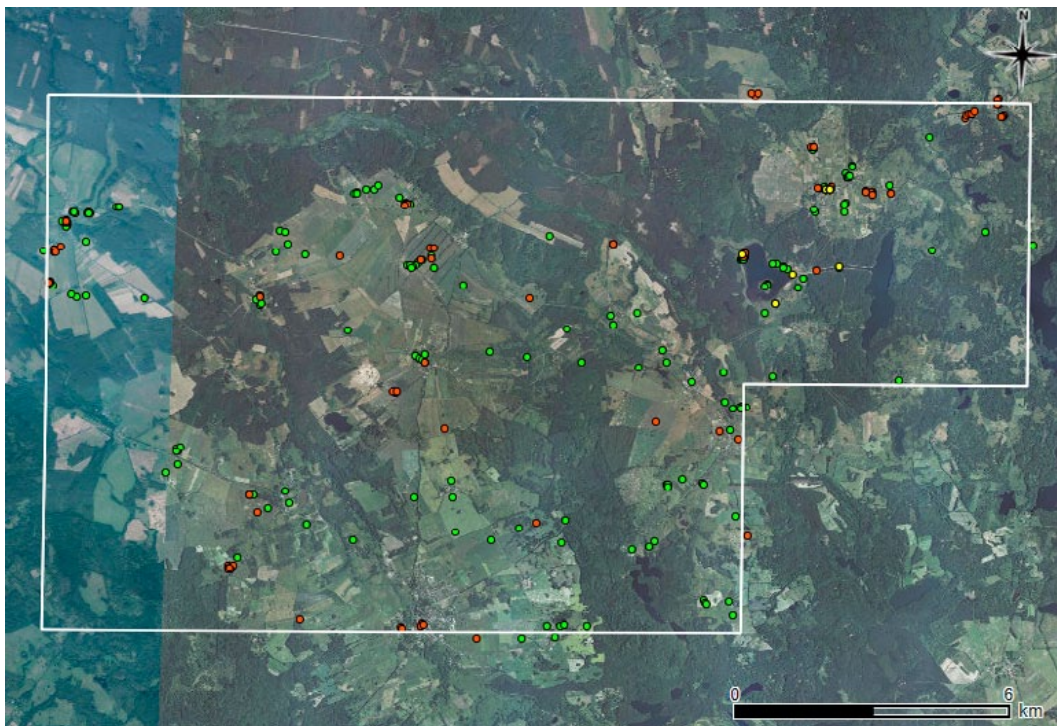
Punktem wyjścia planowanego rekonesansu było rozpoznanie istniejących zasobów ukośnych zdjęć lotniczych z tego obszaru. Analiza bazy zdjęć lotniczych w Instytucie Prahistorii UAM pozwoliła stwierdzić, że tylko raz, w 2012 roku, wykonywano zdjęcia w tym rejonie. Były to zdjęcia zrobione w maju i ówczesny rekonesans nie był nastawiony na identyfikację stanowisk archeologicznych. Zatem ten prowadzony w ramach projektu był pierwszym, który był planowany i przygotowywany pod kątem potrzeb archeologów. Biorąc pod uwagę prawdopodobieństwo identyfikacji stanowisk archeologicznych, termin rekonesansu ustalono na drugą połowę lipca, gdyż można było wówczas oczekiwać pojawienia się wyróżników roślinnych, ujawnionych przez zaawansowane w wegetacji uprawy. W konsekwencji zorganizowano dwa loty: 19.07.2014 oraz 22.07.2015 (Ryc. 4).

W trakcie obu lotów wykonano 263 zdjęcia (odpowiednio w roku 2014 – 178, i w roku 2015 – 85). W 2012 roku zrobiono w rejonie Żydowa 30 zdjęć. Łącznie zatem w analizie zasobów dziedzictwa archeologicznego uwzględnione zostały 293 ukośne zdjęcia (Ryc. 5). Planując rekonesans lotniczy, należało wziąć również pod uwagę, że prawie połowa obszaru porośnięta jest lasami, a to w praktyce wyklucza możliwość skutecznego rozpoznania. Uwzględniając jeszcze tereny zabudowane oraz jeziora, powierzchnia dostępna rekonesansowi lotniczemu wyniosła mniej niż 50% obszaru będącego przedmiotem projektu.



Ryc. 4. Trasy lotów w rejonie Bobolic. 18.05.2012 – linia żółta, 19.07.2014 – linia zielona, 22.07.2015 – linia czerwona. Podkład: ortofotomapa/geoportal (dostęp: 20.10.2015).

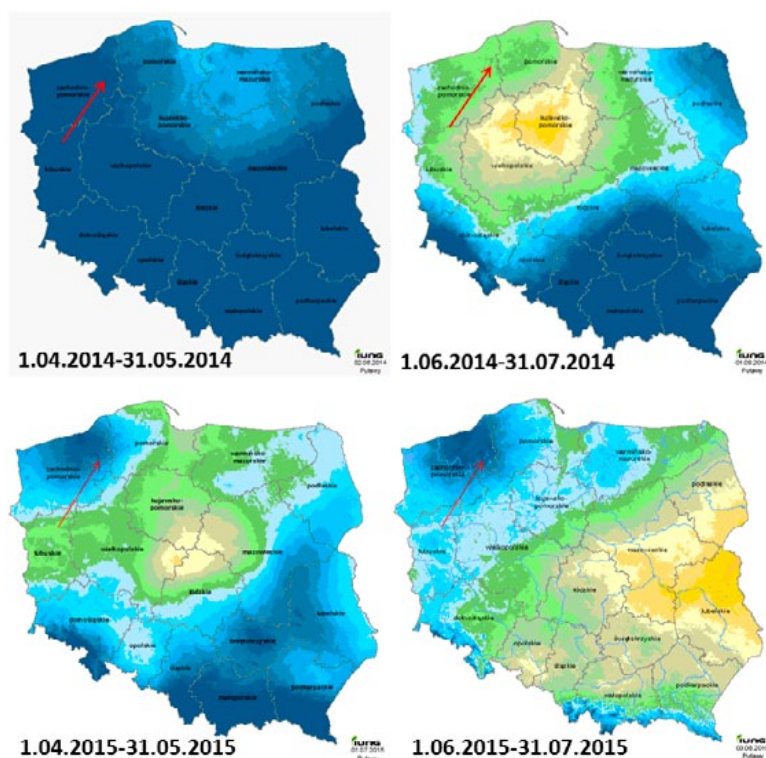
Fig. 4. Flight paths in the Bobolice region. 18.05.2012 – yellow, 19.07.2014 – green, 22.07.2015 – red. Base: orthophotomap/geoportal (accessed: 20.10.2015).



Ryc. 5. Zestawienie ukośnych zdjęć lotniczych wykonanych w rejonie Bobolic. 18.05.2012 – kropki żółte, 19.07.2014 – kropki zielone, 22.07.2015 – kropki czerwone. Podkład: ortofotomapa/geoportal (dostęp: 20.10.2015).

Fig. 5. Oblique aerial photographs taken in the Bobolice region. 18.05.2012 – yellow dots, 19.07.2014 – green dots, 22.07.2015 – red dots. Base: orthophotomap/geoportal (accessed: 20.10.2015).

Jak to już zostało napisane, długotrwała susza sprzyja ujawnianiu się wyróżników roślinnych. Analiza Klimatycznego Bilansu Wodnego² latem, w latach 2014 i 2015, pokazuje, że w okolicach Bobolic nie było szczególnie intensywnego stresu wilgotnościowego (Ryc. 6). Klimatyczny Bilans Wodny pokazuje bowiem nie tylko ilość opadów, ale również możliwość retencyjną gleb oraz intensywność parowania. Fakt, że w rejonie Bobolic występują głównie gleby ciężkie, gliniaste powoduje, że nawet przy niewielkiej ilości opadów gleba zachowuje wystarczającą wilgotność pozwalającą na wegetację roślin uprawnych. Taka sytuacja nie sprzyja pojawianiu się wyróżników roślinnych wskazujących na obecność śladów przeszłej działalności człowieka.

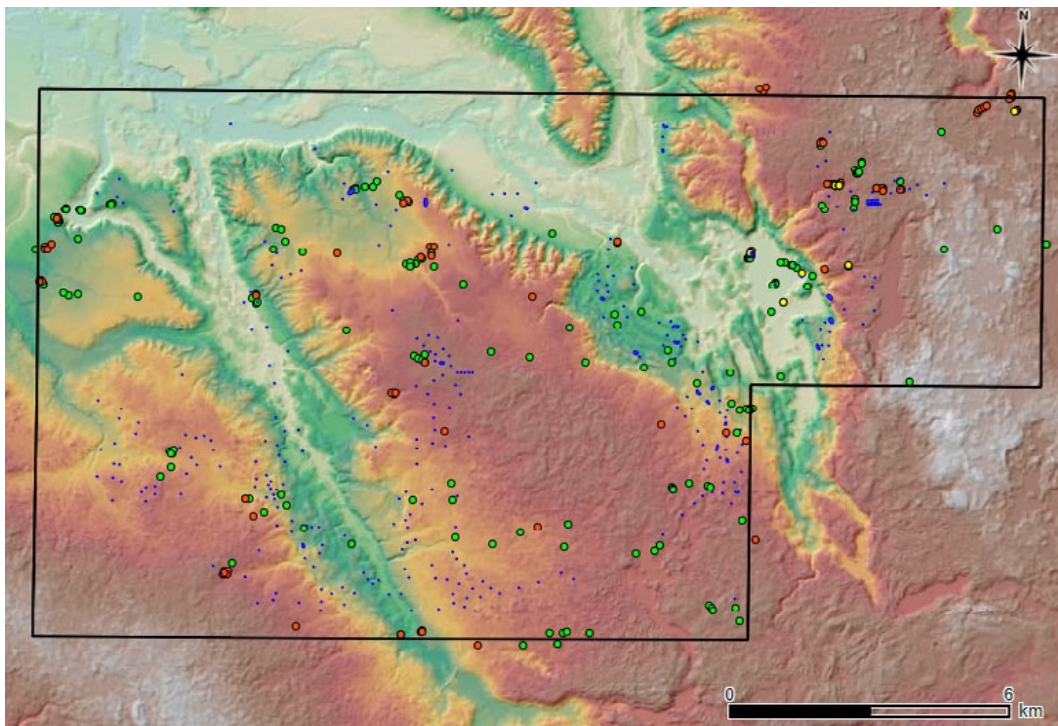


Ryc. 6. Klimatyczny Bilans Wodny w Polsce wiosną i latem 2014 i 2015 roku. Barwy od granatowej do niebieskiej wskazują na brak deficytu wody w glebie (Źródło: Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach – <http://www.susza.iung.pulawy.pl/pl/KBW/>).

Fig. 6. Water balance in Poland, spring and summer 2014 and 2015. Dark blue – blue: no water deficit in the soil (Source: Institute of Soil Science and Plant Cultivation in Puławy – <http://www.susza.iung.pulawy.pl/pl/KBW/>).

² Klimatyczny Bilans Wodny to wskaźnik określający stan wilgotności środowiska wykorzystujący dane meteorologiczne i wskazujący na różnicę pomiędzy ilością opadów a stratami w wilgotności wynikającymi z parowania (<http://www.susza.iung.pulawy.pl/system/> (dostęp: 20.10.2015)).

Wyniki rekonesansu nie są spektakularne. Po zestawieniu informacji o stanowiskach znanych z badań powierzchniowych z liczbą wykonanych zdjęć (Ryc. 7) oraz liczbą miejsc, gdzie zidentyfikowano wyróżniki roślinne wskazujące na możliwą przeszłą działalność człowieka, okazuje się, że cele rekonesansu zostały zrealizowane w niewielkim stopniu. Udało się odkryć zaledwie dziewięć miejsc z wyróżnikami roślinnymi, które mogą być interpretowane jako ślady dawnych działań ludzkich. Co istotne, tylko w dwóch wypadkach nastąpiła zbieżność obecności wyróżników roślinnych oraz materiału zarejestrowanego na powierzchni w trakcie pierwszego przejścia AZP. Mimo wszystko, taki wynik nie do końca musi być zaskakujący (Nowakowski, Prinke, Rączkowski 1999; Rączkowski 2006).



Ryc. 7. Rozmieszczenie wykonanych, ukośnych zdjęć lotniczych (żółte, zielone i czerwone kropki) w odniesieniu do dyspersji stanowisk archeologicznych zarejestrowanych w trakcie pierwszego przejścia AZP (niebieskie punkty). Podkład: hybryda dynamicznej hipsometrii i numerycznego modelu terenu (ISOK – 1 m)/geoportal (dostęp: 20.10.2015).

Fig. 7. Location of oblique aerial photographs (yellow, green and red dots) in relation to the archaeological sites registered during the first Polish AZP survey (blue dots). Base: dynamic hypsometry and digital terrain model hybrid (ISOK – 1 m)/geoportal (accessed: 20.10.2015)

Każda metoda prospekcyjna w archeologii charakteryzuje się swoją specyfiką, możliwościami i ograniczeniami. Każda z nich rejestruje również inne aspekty pozostałości po przeszłej działalności człowieka. Zatem nie może dziwić rozbieżność wyników badań prowadzonych różnymi metodami. Wspomniane już były kwestie związane z ujawnianiem się wyróżników roślinnych i ich uwarunkowań wynikających

z charakteru upraw, rodzaju gleby czy intensywności opadów. W przypadku badań powierzchniowych archeolog rejestruje to, co znajduje się na powierzchni, jest woryane przez pług. Oznacza to, że nie do końca wiadomo co znajduje się pod ziemią, jak intensywne i długotrwałe było zamieszkanie i zagospodarowanie danej przestrzeni. Istotny jest również stan zachowania reliktyw pod powierzchnią.

Charakter wyróżników roślinnych zarejestrowanych w okolicy Bobolic nie pozwala też na jednoznaczne interpretacje wyników badań. Wyróżniki najbardziej wyraziste są w rejonie Kłanina (Ryc. 8), gdzie w trzech skupiskach dostrzec można pozostałości (zapewne) ziemianek oraz innych konstrukcji (jamy po słupach?). W tym wypadku można zapewne mówić o śladach osady lub nawet kilku osad.



Ryc. 8. Kłanino, gm. Bobolice. Strefy występowania wyróżników roślinnych wskazujących na obecność obiektów archeologicznych (Fot. W. Rączkowski, 22.07.2015).

Fig. 8. Kłanino, com. Bobolice. Areas of cropmarks indicating the presence of archaeological features (Photo: W. Rączkowski, 22.07.2015).

Inaczej wyglądają wyróżniki roślinne w okolicy Trzebienia (Ryc. 9) czy Chociwła (Ryc. 10). Tu mamy do czynienia z niewielkimi skupiskami obiektów, z których jeden być może jest śladem po ziemiance. Zatem taki charakter obserwowanych struktur może sugerować bardzo rozproszone, jednodworcze osadnictwo. To w pewnym sensie współgrałoby z obrazem będącym wynikiem badań powierzchniowych, wskazującym na obecność niewielkich stanowisk archeologicznych (w większości nie przekraczających powierzchni 0,5 ha, wielkości zaledwie paru arów).



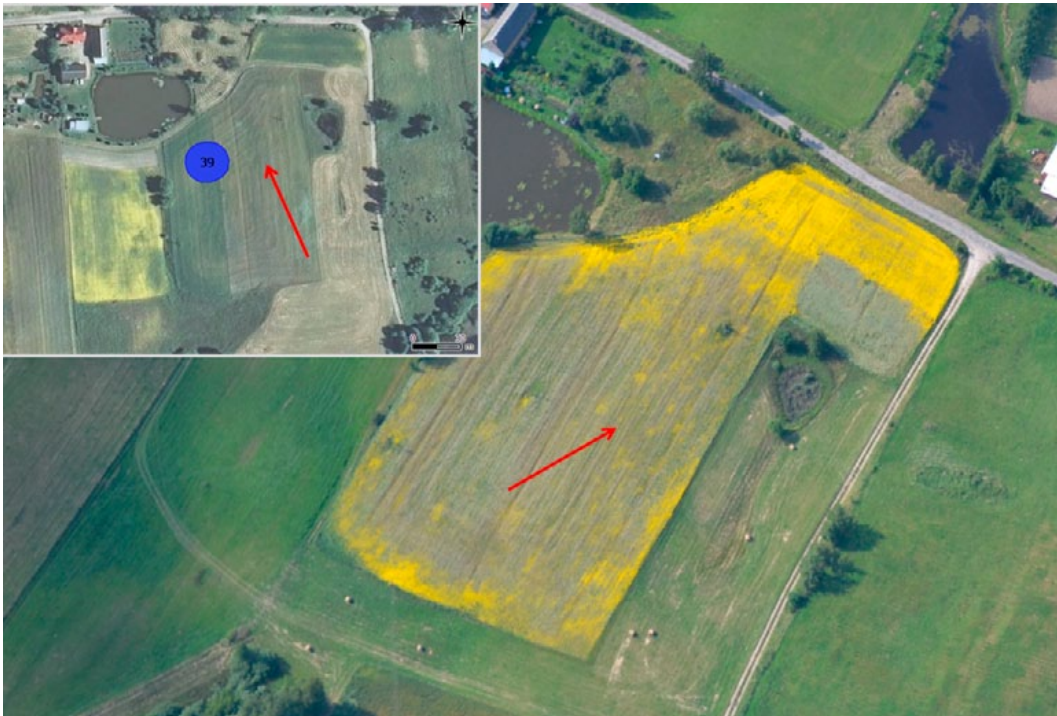
Ryc. 9. Trzebień, gm. Bobolice. Wyróżnik roślinny wskazuje na obecność śladów wynikających z działalności człowieka, w tym czworokątną ziemiankę (Fot. W. Rączkowski, 19.07.2014).

Fig. 9. Trzebień, com. Bobolice. Cropmarks indicating the presence of traces of past human activity, including a four-sided sunken-house (Photo: W. Rączkowski, 19.07.2014).



Ryc. 10. Chociwle, gm. Bobolice. Niewielkie skupisko wyróżników roślinnych ujawniających obecność osiedla jednodworczego (Fot. W. Rączkowski, 22.07.2015).

Fig. 10. Chociwle, com. Bobolice. Small cluster of cropmarks revealing the presence of a single sunken-house settlement (Photo: W. Rączkowski, 22.07.2015).



Ryc. 11. Żydowo, gm. Polanów. Wyróżniki roślinne wskazujące na obecność stanowiska archeologicznego w kontekście informacji z badań powierzchniowych (niebieskie kółko)
(Fot. W. Rączkowski, 19.07.2014).

Fig. 11. Żydowo, com. Polanów. Cropmarks indicating the presence of an archaeological site in the context of information from fieldwalking surveys (blue circle)
(Photo: W. Rączkowski, 19.07.2014).



Ryc. 12. Chlebowo, gm. Bobolice. Wyróżniki roślinne wskazujące na obecność stanowiska archeologicznego w kontekście informacji z badań powierzchniowych (niebieskie kółko)
(Fot. W. Rączkowski, 22.07.2015).

Fig. 12. Chlebowo, com. Bobolice. Cropmarks indicating the presence of an archaeological site in the context of information from fieldwalking surveys (blue circle)
(Photo: W. Rączkowski, 22.07.2015).

Tak bowiem wyglądają dwa stanowiska, które znane są z badań powierzchniowych i ujawniły się na nich wyróżniki roślinne – Żydowo (Ryc. 11) i Chlebowo (Ryc. 12).

KRAJOBRAZY OKOLIC BOBOLIC JAKO PALIMPSEST

Studiując przeszłość, często operujemy kategorią krajobrazu. Wiąże się ona z myśleniem, że przeszłe i współczesne działania rozgrywały/rozgrywają się w pewnej przestrzeni. Ta przestrzeń (i w konsekwencji krajobraz) była różnie rozumiana przez ludzi w przeszłości i jest różnie rozumiana przez współczesnych badaczy (archeologów, historyków, architektów, geografów, biologów itd.) (np. Wylie 2007). W tym dyskursie o człowieku i przestrzeni istotne znaczenie ma kategoria *palimpsestu* jako metafory krajobrazu. Wprowadzona została do narracji naukowej przez O. G. S. Crawforda (1953). Nawiązuje do wielokrotnego wykorzystywania materiału piśmienniczego, z którego wymazano część wcześniejszego tekstu i zastąpiono nowym. Metafora krajobrazu jako wielokrotnie wykorzystywanego materiału piśmienniczego oznacza, że należy go traktować jako proces – krajobraz to coś dynamicznego, a nie stałego, niezmiennego bądź trwałego. Tysiącletnia obecność człowieka w świecie doprowadziła do ukształtowania się rozmaitych krajobrazów, które były stopniowo zacierane i zamazywane przez kolejne generacje i zastępowane nowymi. Ślady przeszłego osadnictwa, widoczne dzięki wyróżnikom roślinnym, to właśnie część takich niemal całkowicie wymazanych krajobrazów.

Zdjęcia lotnicze rejestrują i pokazują stan zaawansowania procesów zmian w krajobrazie (Kijowska, Kijowski, Rączkowski 2010). Ziemia boboliccka obfituje w aspekty, na które warto zwrócić uwagę, a które zarazem rzadko znajdują się w kręgu zainteresowań badaczy. Okres średniowiecza to czas bardzo istotnych zmian społecznych, gospodarczych, politycznych. Ich konsekwencją były także interesujące nas przekształcenia krajobrazów i pojawianie się nowych form zasiedlania i zagospodarowywania terenu. Rejon Bobolic daje możliwość zidentyfikowania jeszcze dość wyraźnych śladów tych procesów. W pierwszej kolejności należy zwrócić uwagę na zakładanie nowych wsi według zasad tzw. lokacji na prawie niemieckim. W konsekwencji powstały wsie o specyficznych układach przestrzennych (np. Piskorski 2005). W okolicy Bobolic są to wsie z owalnymi placami centralnymi, na których często sytuowane były kościoły. Dobrymi przykładami mogą być Kłanino (Ryc. 13) czy Kurowo (Ryc. 14).



Ryc. 13. Kłanino, gm. Bobolice. Układ wsi ujawniający jej średniowieczne korzenie
(Fot. W. Rączkowski, 22.07.2015).

Fig. 13. Kłanino, com. Bobolice. Plan of the village revealing its medieval roots
(Photo: W. Rączkowski, 22.07.2015).



Ryc. 14. Kurowo, gm. Bobolice. Układ wsi ujawniający jej średniowieczne korzenie
(Fot. W. Rączkowski, 22.07.2015).

Fig. 14. Kurowo, com. Bobolice. Plan of the village revealing its medieval roots
(Photo: W. Rączkowski, 22.07.2015).

Inną częstą formą wsi były ulicówki, czyli układ przestrzenny zagrod zorganizowany był wzdłuż drogi przebiegającej przez wieś. Przykładem takiej wsi jest Gozd (Ryc. 15), gdzie bardzo dobrze czytelny jest także układ pól znajdujący się bezpośrednio przy zagrodach. Dopiero dalej położone pola uległy istotnym zmianom w zakresie kształtów i granic. Układ przestrzenny Kłanina pokazuje procesy, które zachodziły już po lokacji wsi. Zmiany społeczne i gospodarcze prowadziły czasem do powstawania folwarków, które zwykle znajdowały się na skraju wsi i wymazywały wcześniej istniejące podziały pól, a nawet istniejące gospodarstwa. Taki folwark, dziś czytelny dzięki obecności dworu oraz parku, powstał w północno-zachodniej części wsi (Ryc. 13).



Ryc. 15. Gozd, gm. Bobolice. Przestrzenny układ wsi typu ulicówka z zachowanymi polami przy zagrodach (Fot. W. Rączkowski, 19.07.2014).

Fig. 15. Gozd, com. Bobolice. Aerial view of linear village showing clear outline of fields (Photo: W. Rączkowski, 19.07.2014).

Systemy pól to taki element krajobrazu, który jest szczególnie nietrwały i pozostawia bardzo niewiele śladów. Tym samym należy zwrócić uwagę na ich widoczne jeszcze relikty. W okolicy Cybulina zachował się regularny układ pól będący śladem zapewne nowożytnej kolonizacji (Ryc. 16). Znacznie słabiej czytelny jest regularny układ pól we wsi Nowy Żelibórz (Ryc. 17). Ta wieś jest też jednym z wielu przykładów pokazujących jak w 2. połowie XX wieku zmieniony został krajobraz. W tym przypadku dotyczy to stopniowego zanikania wsi i zamiany pól uprawnych na pastwiska.



Ryc. 16. Cybulino, gm. Bobolice. Regularny układ pól wynikający z nowożytnej (zapewne) kolonizacji (Fot. W. Rączkowski, 22.07.2015).

Fig. 16. Cybulino, com. Bobolice. Regular field pattern (probably) due to modern colonisation (Photo: W. Rączkowski, 22.07.2015).



Ryc. 17. Nowy Żelibórz, gm. Polanów. Ślady regularnego układu pól (Fot. W. Rączkowski, 22.07.2015).

Fig. 17. Nowy Żelibórz, com. Polanów. Traces of regular field pattern (Photo: W. Rączkowski, 22.07.2015).

Jeszcze bardziej wyrazistym przykładem zmiany krajobrazu (wymazywania jego elementów) jest układ przestrzenny Bobolic (Ryc. 18). Współczesny wizerunek miasta w niczym nie przypomina tego sprzed II wojny światowej, w którym zachowane były zręby układu średniowiecznego.



Ryc. 18. Bobolice. Zniszczony układ przestrzenny miasta o średniowiecznych korzeniach (Fot. W. Rączkowski, 22.07.2015).

Fig. 18. Bobolice. Destroyed spatial layout of medieval town (Photo: W. Rączkowski, 22.07.2015).

ZAKOŃCZENIE

Wykorzystanie zdjęć lotniczych w rozpoznaniu zasobów dziedzictwa archeologicznego w okolicy Bobolic przyniosło zasadniczo pozytywne wyniki. Co prawda nie udało się w istotny sposób potwierdzić i poszerzyć wiedzy o większości stanowisk znanych z badań powierzchniowych, ale zdjęcia lotnicze umożliwiły spojrzeć na znane dotąd zasoby z nowej perspektywy. W szczególności ważne jest zarejestrowanie niewielkich, zapewne jednodworczych osiedli, które mogą być wyjaśnieniem charakteru informacji zebranych przy pomocy innych metod.

Zdjęcia lotnicze mają swoje ograniczenia, a to oznacza potrzebę cierpliwości i wielokrotnego powtarzania rekonesansu lotniczego. Nie sposób przewidzieć taką kombinację warunków, które na pewno umożliwią ujawnianie się

wyróżników roślinnych. Bywa, że zupełnie niespodziewanie udaje się zarejestrować obiekt, który przez wiele lat nie był widoczny (np. Bewley i in. 1996).

Innym walorem wykorzystania zdjęć lotniczych jest otwarcie nowych pól badawczych i poszerzenie zakresu zainteresowań badaczy o dotychczas pomijane aspekty działań kulturowych, których rezultaty względnie trwale powiązane zostały z fizycznym wymiarem krajobrazu (Żak 1977).

BIBLIOGRAFIA

Bann S., *Nadar's Aerial View* (w:) *Seeing from Above. The Aerial View in Visual Culture*, M. Dorrian, F. Pousin (red.), London 2013, s. 83–94.

Bewley R., Cole M., David A., Featherstone R., Payne A., Small F., *New features within the henge at Avebury, Wiltshire: aerial and geophysical evidence*, „*Antiquity*”, t.70(269), 1996, s. 639–646.

Braasch O., *Z innego punktu widzenia – prospekcja lotnicza w archeologii* (w:) *Metodyka ratowniczych badań archeologicznych*, Z. Kobyliński (red.), Warszawa 1999, s. 41–100.

Castrianni L., *Giacomo Boni: a pioneer of the archaeological aerial photography* (w:) *Advances on Remote Sensing for Archaeology and Cultural Heritage Management*, R. Lasaponara, N. Masini (red.), Rome 2008, s. 55–58.

Crutchley S. P., Crow P., *The Light Fantastic: Using airborne laser scanning in archaeological survey*, Swindon 2009.

Crawford O. G. S., *Air Survey and Archaeology*, „*The Geographical Journal*”, t. 61 (5), 1923, s. 342–360.

Crawford O. G. S., *Air-Photography for Archaeologists*, „*The Geographical Journal*”, London 1929.

Crawford O. G. S., *Archaeology in the Field*, „*The Geographical Journal*”, London 1953.

Gillispie C., *The Montgolfier Brothers, and the Invention of Aviation*, Princeton 1983.

Kijowska J., Kijowski A., Rączkowski W., *Politics and landscape change in Poland: c. 1940–2000* (w:) *Landscapes through the Lens. Aerial Photographs and Historic Environment*, D. C. Cowley, R. A. Standring, M. J. Abicht (red.), Oxford 2010, s. 155–166.

Kobyliński Z., *Archeologia lotnicza w Polsce. Osiem dekad wzlotów i upadków*, Warszawa 2005.

Nowakowski J., Prinke A., W. Rączkowski, *Latać czy nie latać?: zdjęcia lotnicze jako kolejny element standardowej procedury w ochronie stanowisk archeologicznych* (w:) *Acta Archaeologica Pomoranica*, t. 2, Konserwatorskie

- badania archeologiczne w Polsce i w Niemczech – stan prawny, problematyka, osiągnięcia*, M. Dworaczyk, K. Kowalski, A. Porzeziński, S. Słowiński, E. Wilgocki (red.), Szczecin 1999, s. 113–152.
- Opitz R. S., Cowley D. C. (red.), *Interpreting Archaeological Topography. 3D Data, Visualisation and Observation*, Oxford 2013.
- Piskorski J. M., *Kolonizacja wiejska Pomorza Zachodniego w XIII i w początkach XIV wieku na tle procesów osadniczych w średniowiecznej Europie*, Poznań 2005.
- Rączkowski W., *Towards integration: two prospection methods and some thoughts* (w:) *From Space to Place. 2nd International Conference on Remote Sensing in Archaeology*, S. Campana, M. Forte (red.), Oxford 2006, s. 203–206.
- Rączkowski W., *Zobaczyć ukryte. Zdjęcia lotnicze w archeologii* (w:) *Studia nad dawną Polską*, t. 2, T. Sawicki (red.), Gniezno 2009, s. 133–154.
- Sławik Ł., Zapłata R., *LiDAR zmienia archeologię*, „Geodeta. Magazyn geoinformacyjny”, t. 10 (185), 2010, s. 66–68.
- Thébaud-Sorger M., *Thomas Baldwin’s »Airopaidia«, or the Aerial View in Colour* (w:) *Seeing from Above. The Aerial View in Visual Culture*, M. Dorrian, F. Pousin (red.), London 2013, s. 46–65.
- Williams-Freeman J. P., *An Introduction to Field Archaeology as illustrated by Hampshire*, London 1915.
- Wilson D., *Air Photo Interpretation for Archaeologists*, London 1982.
- Wylie J., *Landscape*, London, New York 2007.
- Żak J., *O studiach osadniczych*, „Archeologia Polski”, t. 22, 1977, s. 421–424.

ROZDZIAŁ 5

DZIEDZICTWO KULTUROWE W ŚWIETLE DANYCH ALS. ZASOBY ISOK W BADANIACH REJONU BOBOLIC – METODYKA, ANALIZA I WYNIKI

CULTURAL HERITAGE IN THE LIGHT OF ALS DATA. ISOK RESOURCES IN THE BOBOLICE REGION SURVEYS – METHODOLOGY, ANALYSIS AND RESULTS

RAFAŁ ZAPŁATA *
AGNIESZKA PTAK **

* Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
Wydział Nauk Historycznych i Społecznych
Katedra Sztuki Dawnej
Zakład Konserwacji Zabytków i Ochrony Krajobrazu
ul. Wóycickiego 1/3, b. 23, 01-938 Warszawa
email: rafalzaplata@poczta.onet.pl

** MGGP Aero Sp. z o.o.
ul. Słowackiego 33-37,
33-100 Tarnów
email: aptak@mggpaero.com

Abstrakt: Rozdział poświęcony jest prezentacji zagadnień związanych z zastosowaniem danych ALS-ISOK w projekcie naukowym pt. *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie*. Tekst składa się z kilku zasadniczych części: wprowadzenia; charakterystyki lotniczego skanowania laserowego wraz z omówieniem danych ISOK, a dalej przedstawieniem jakości danych, metod ich przetwarzania i weryfikowania; prezentacji metodyki postępowania badawczego, uwzględniającego weryfikację terenową; przedstawienia wyników prac z danymi ALS; podsumowania zawierającego wnioski końcowe oraz postulaty badawcze.

Abstract: This chapter presents issues related to the application of ALS-ISOK data – in the *Non-invasive identification of the potential of archaeological resources in the Bobolice region (Western Pomerania Voivodship)* project. There are several key sections: an introduction; the characteristics of airborne laser scanning including a description of ISOK data, followed by a presentation of data quality, processing and verification methods; a presentation of the research methodology, taking verification of the terrain into consideration; a presentation of the results of applying ALS data in further research; a summary containing final conclusions and research assumptions.

Słowa kluczowe: badania nieinwazyjne, ISOK, Bobolice, lotniczy skaning laserowy (ALS)

Key-words: non-invasive survey, ISOK, Bobolice, Airborne Laser Scanning (ALS)

WPROWADZENIE

Lotnicze skanowanie laserowe (ang. *Airborne Laser Scanning – ALS*) od kilku lat zdobywa coraz większe uznanie w środowiskach naukowo-badawczych i konserwatorskich również i w Polsce, czego wyrazem jest powszechne stosowanie omawianej technologii w licznych badaniach. Jednym ze źródeł danych jest projekt ISOK (Informatyczny System Ostony Kraju – <http://www.isok.gov.pl/pl/>). Również w odniesieniu do projektu *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie*, zasób ten okazał się jednym z elementów poprawy jakości prowadzonych na tym terenie prac badawczych, jak i wysoce obiecującym potencjałem w prospekcji obiektów zabytkowych, zwłaszcza na terenach leśnych, należących do Nadleśnictw Bobolice i Polanów.

W ramach omawianego projektu dokonano analizy, interpretacji i wskazania do badań weryfikacyjnych (powierzchniowych) potencjalnych obiektów zabytkowych na podstawie pozyskanych i przetworzonych danych ISOK, wraz z ortofotomapami (CIR/RGB).

Rejon Bobolic charakteryzuje znaczne zalesienie, co stanowiło jeden z zasadniczych argumentów na rzecz wykorzystania danych ALS-ISOK, obok innego, jakim jest znikome rozpoznanie zasobu zabytkowego. Prace badawcze ukierunkowane na wykorzystanie danych lotniczego skanowania laserowego składały się z kilku zasadniczych elementów:

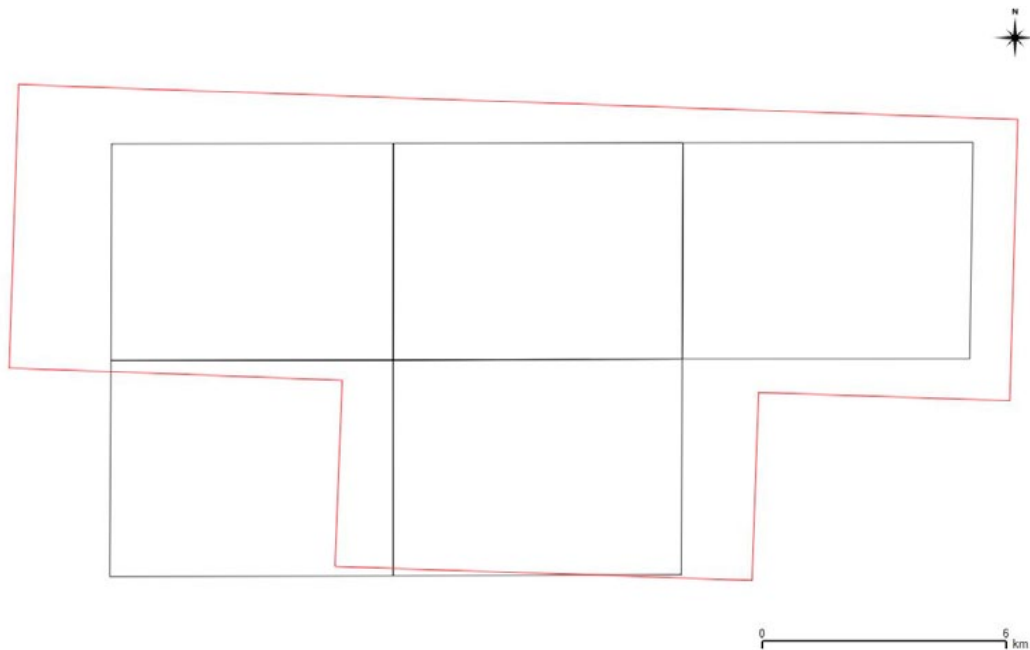
- 1) pozyskania i przygotowania geodanych;
- 2) przetworzenia danych oraz generowania ich wizualizacji;
- 3) analizy i interpretacji geodanych;
- 4) korelacji wskazań z wynikami analizy innych danych;
- 5) weryfikacji terenowej wskazanych obiektów, jak i poprawności klasyfikacji chmury punktów;
- 6) ponownych prac gabinetowych oraz prac uzupełniających.

W ramach projektu, prace z danymi ALS wpisywały się w zasadnicze cele badań, którymi były:

- 1) rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych,
- 2) analiza wartości i potencjału metod nieinwazyjnych i pozyskanych danych,
- 3) wykorzystanie przetworzonego zasobu w upowszechnianiu i popularyzowaniu wiedzy na temat zasobów dziedzictwa archeologicznego.

Prace oparto na geodanych, przygotowywanych przez podwykonawcę – firmę MGGP Aero, a także na danych źródłowych pozyskanych z CODGiK przez UAM, wykonawcę projektu. Teren badań (obszary AZP wytypowane do

prac: 18–24, 18–25, 18–26, 19–24, 19–25) poddano częściowej analizie w oparciu o dane ALS-ISOK, gdyż zasób CODGiK, w trakcie pozyskiwania danych, nie zawierał danych dla całego obszaru, wyznaczonego do badań (Ryc. 1).



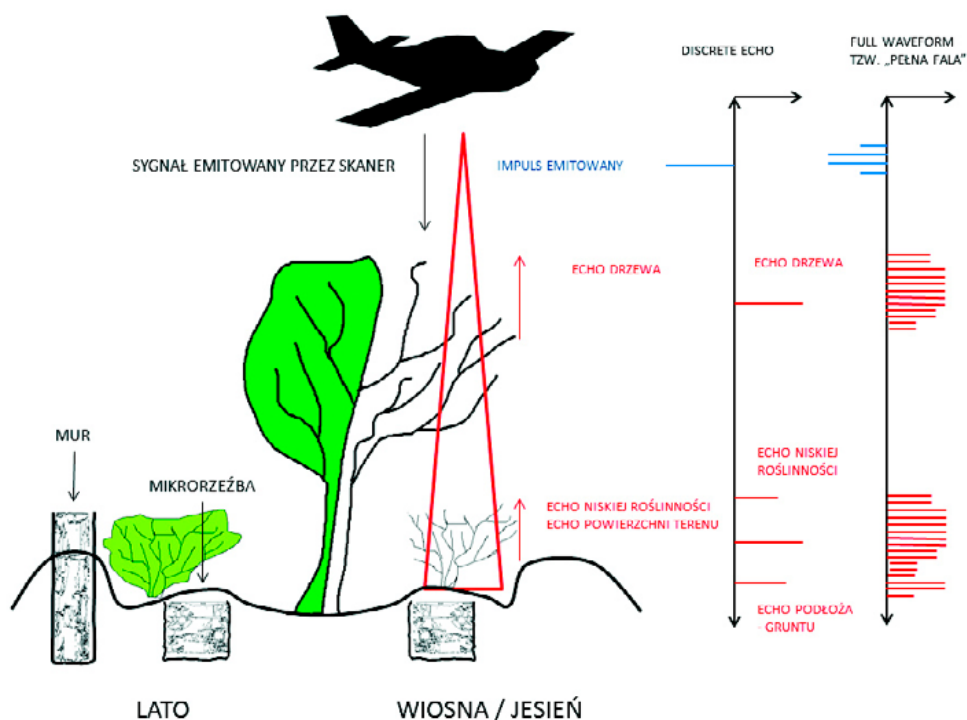
Ryc. 1. Zasięg danych ISOK-ALS – kolor czerwony;
na tle granic obszarów AZP – odcień szary.
(Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 1. Extent of ISOK-ALS data: in red. AZP area boundaries: in grey.
(Developed by: R. Zapłata).

ZASÓB DANYCH ISOK-ALS

Lotnicze skanowanie laserowe to, najogólniej mówiąc, technologia pozwalająca w sposób nieinwazyjny, szybki i bezdotykowy na wykonywanie pomiarów powierzchni terenu, generując zbiór danych przestrzennych (XYZ) wraz z rejestracją m.in intensywności odbicia wiązki lasera – tzw. czwarty wymiar (szerzej na temat wprowadzenia do ALS np.: Doneus, Briese 2006; Wężyk 2006; Crutchley, Crow 2009; Zapłata 2013 – tam dalsza literatura¹). Opierając się na dużej dokładności pomiarowej ALS, a następnie na wygenerowanym numerycznym modelu terenu (NMT), możliwe jest rozpoznanie nawet szczątkowo zachowanych pozostałości obiektów, których różnice wysokościowe, a więc mikrorzeźba, mogą sięgać aż kilku centymetrów.

¹ Obszerniejsza literatura przedmiotu nt. ALS, ISOK oraz przetworzeń danych podana jest na końcu tekstu, w wykazie bibliograficznym.

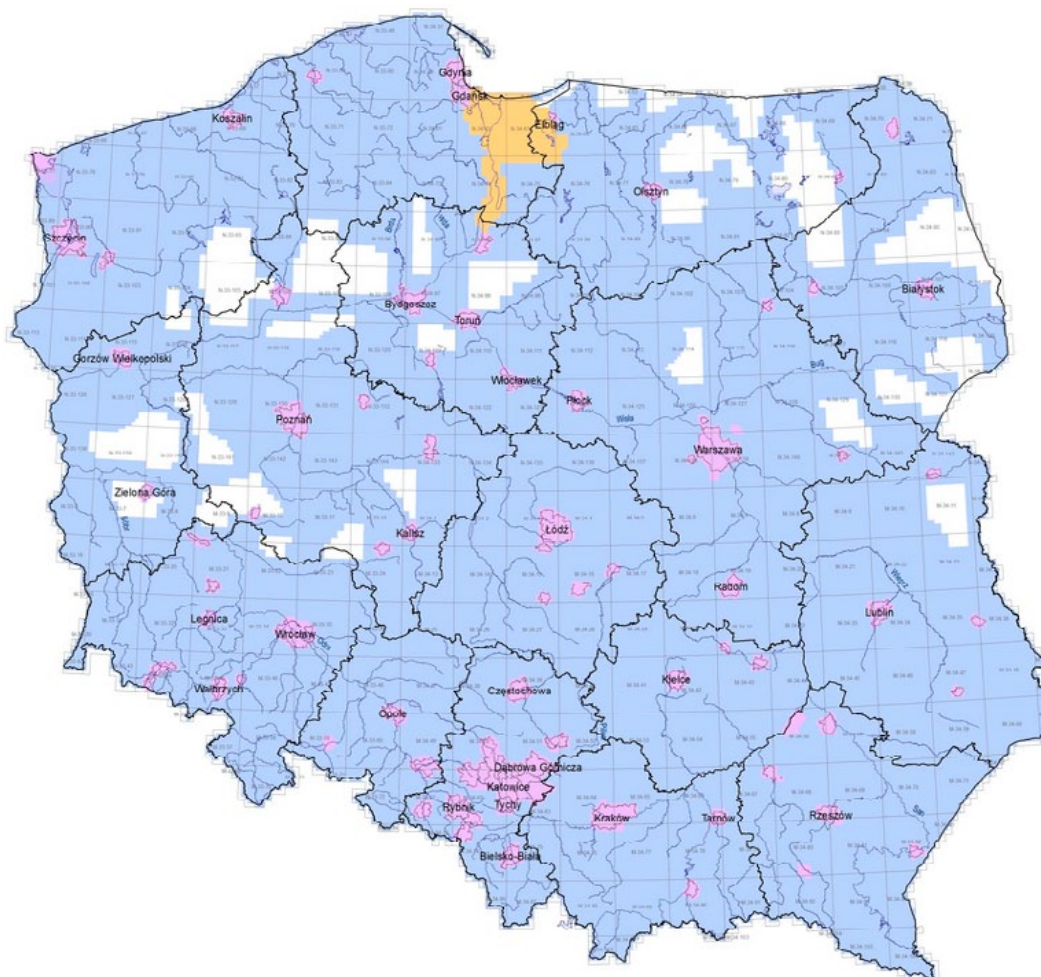


Ryc. 2. Schemat ilustrujący zasadę wykonywania pomiarów ALS – (po lewej) systemem konwencjonalnym oraz (po prawej) systemem full-waveform (Opracowanie: R. Zapłata 2013, na podstawie Masini i in. 2011)

Fig. 2. Diagram illustrating how ALS measurements are taken - (on the left) the conventional system and (on the right) the full-waveform system (Developed by: R. Zapłata 2013, based on Masini et al. 2011).

Na podstawie ALS w Polsce wykonano w ostatnich latach pomiary dla większości terenu kraju w ramach projektu ISOK – Informatyczny System Ostony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami. To przedsięwzięcie realizowane w ramach 7. osi priorytetowej *Spółeczeństwo informacyjne – budowa elektronicznej administracji* programu „Innowacyjna Gospodarka 2007-2013”. Projekt ISOK jest efektem działań Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej (lider konsorcjum), przy współpracy z Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Głównym Urzędem Geodezji i Kartografii, Rządowym Centrum Bezpieczeństwa i Instytutem Łączności (<http://www.gugik.gov.pl/projekty/isok>). Głównym celem projektu jest utworzenie nowego elementu w znacznym stopniu poprawiającego ostonę społeczeństwa, gospodarki i środowiska przed skutkami powodzi (<http://www.isok.gov.pl/pl/cele-podstawowe-projektu>). Dane przestrzenne pochodne pomiarom ALS dostępne są zarówno dla osób prywatnych, jak i dla podmiotów realizujących zadania publiczne. Dane te udostępniane są za pośrednictwem Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, a także Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (CODGiK), który gromadzi

i udostępnia bazy danych centralnego zasobu geodezyjnego i kartograficznego w Polsce (<http://www.codgik.gov.pl/o-codgik.html>). Dodatkową zaletą jest dostęp do danych ALS on-line, a zwłaszcza produktów pochodnych, takich jak model hipsometryczny i cieniowany, które w ograniczonym stopniu umożliwiają wstępną analizę i rozpoznawanie obiektów zabytkowych (czytaj dalej nt. jakości danych ALS-ISOK). Usługę taką świadczą m.in. portale internetowe geoportal.gov.pl oraz e-zabytek.nid.pl, na których istnieje możliwość zintegrowanego z innymi warstwami tematycznymi (np. ortofotomapą, mapami topograficznymi) analizowania obszarów, również pod kątem detekcji i inwentaryzacji niektórych zabytków nieruchomych.



Ryc. 3. Planowany obszar Polski, dla którego będzie wykonane lotnicze skanowanie laserowe. Projekt ISOK (Źródło: <http://www.gugik.gov.pl/projekty/isok>, (dostęp 20.05.2015)).

Fig. 3. Area of Poland to be covered by airborne laser scanning. Project ISOK (Retrieved from: <http://www.gugik.gov.pl/projekty/isok>, accessed 20.05.2015).

Dane zastosowane w projekcie to zasób powstały w oparciu o tzw. standard I, czyli o gęstości skanowania ≥ 4 pkt/m², z dokładnością wysokościową (błąd średni) $m_h \leq 0,15$ m. Podstawowe parametry ALS w ramach projektu ISOK przedstawia poniższa tabela (Kurczyński, Bakuła 2013).

Tabela 1.
Podstawowe parametry ALS w ramach projektu ISOK (za Kurczyński, Bakuła 2013).
Table 1. The basic ALS parameters in the ISOK project (after Kurczyński, Bakuła 2013).

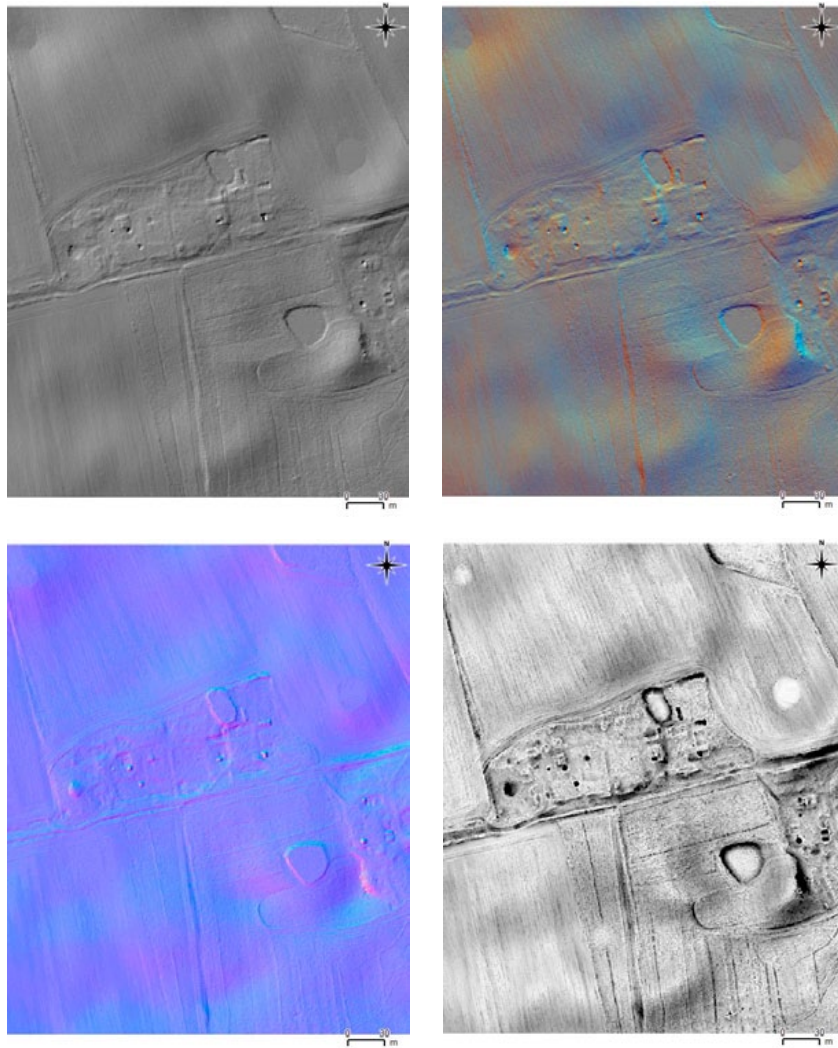
Parametr	Standard I	Standard II
Gęstość chmury punktów (w pojedynczym pasie obrazowania)	≥ 4 pkt/m ²	≥ 12 pkt/m ² (2 niezależne naloty, każdy o gęstości ≥ 6 pkt/m ²)
Równomierność gęstości punktów	stosunek średniej odległości punktów w linii do odległości linii w przedziale 1:1,5÷1,5:1	
Kąt poprzeczny skanowania	$\leq \pm 25^\circ$ (dla obszarów niezalesionych dopuszcza się $\leq \pm 30^\circ$)	$\leq \pm 25^\circ$
Pokrycie poprzeczne między szeregami	$\geq 20\%$	$\geq 20\%$
Minimalna szerokość pasa pokrycia	≥ 100 m	≥ 100 m
Maksymalna długość pojedynczego szeregu	≤ 50 km	≤ 50 km
Szeregi poprzeczne w bloku ALS	minimum dwa szeregi poprzeczne	dwa niezależne poprzeczne naloty, zbędne dodatkowe szeregi poprzeczne
Dokładność wysokościowa (błąd średni) punktów ALS laserowych po wyrównaniu (na płaskich utwardzonych nawierzchniach)	$m_h \leq 0,15$ m	$m_h \leq 0,10$ m
Rejestracja wielokrotnych odbić (ech sygnału)	cztery odbicia	cztery odbicia
Rejestracja intensywności odbitych sygnałów	tak	tak
Rejestracja skanowanego pasa terenu średnioformatową kamerą cyfrową	synchroniczna ze skanowaniem (dopuszcza się rejestrację fotograficzną w innym terminie niż skanowanie ALS)	synchroniczna ze skanowaniem
Termin wykonania nalotów skanerowych	od połowy października do końca kwietnia	cały rok

Zbiór przetworzonych danych teledetekcyjnych w ramach omawianego projektu dzieli się na dwie zasadnicze grupy: przetworzone geodane ALS-ISOK (stanowiące podstawę do badań) oraz zdjęcia lotnicze przetworzone do formatu ortofotomapy (CIR/RGB). Pierwsza grupa geodanych to zasób, który

został wtórnie przetworzony na potrzeby badań nieinwazyjnych, natomiast druga grupa geodanych to zbiór zdjęć lotniczych pozyskanych z CODGiK w formie, która nie była poddana dalszym modyfikacjom ze strony wykonawców i podwykonawców projektu. W związku z działaniami na rzecz rozpoznania zasobów archeologicznych, zbiór danych ALS poddano dwojakiego rodzaju analizie: analizowano przetworzone dane przestrzenne (XYZ) oraz dane zawierające informację o intensywności odbicia wiązki lasera (ang. *intensity*). Na zasób przetworzonych geodanych składały się:

- 1) sklasyfikowana (zreklasyfikowana) chmura punktów;
- 2) ortofotomapa stanowiąca produkt wygenerowany na bazie rejestracji i wizualizacji danych dotyczących intensywności odbicia powracającej wiązki lasera;
- 3) numeryczny model terenu (0,5 m);
- 4) mapy cieniowania zboczy (w tym wielokierunkowego cieniowania):
 - a) HSR (ang. *hillshaded relief*);
 - b) MHSR (ang. *multidirektion-hillshaded relief*).
- 5) mapy pochodne zastosowaniu przetworzenia LRM (ang. *local relief model*);
- 6) mapy pochodne zastosowaniu przetworzenia PCA (ang. *principal component analysis*);
- 7) mapy pochodne zastosowaniu przetworzenia SVF (ang. *sky-view factor*).

Technologia ALS to jedno z wielu współczesnych rozwiązań teledetekcyjnych, które w specyficzny dla siebie sposób pozwala na rejestrację i odwzorowanie powierzchni terenu oraz powierzchni znajdujących się na danym terenie obiektów (przyrodniczych, antropogenicznych). Dzięki temu uzyskujemy jedną z wielu możliwych form (cyfrowego, przestrzennego) zapisu krajobrazu, jego materialnego wymiaru, ale równocześnie, w wyniku licznych przetworzeń danych źródłowych, jest to zmodyfikowane odwzorowanie rzeczywistości. Obecnie w odniesieniu do technologii ALS możemy mówić o kilku rodzajach danych, w tym danych przestrzennych (XYZ) i tzw. czwartym wymiarze (rejestracji intensywności odbicia powracającej wiązki lasera – szerzej dalej), które są zasadniczym elementem badań nieinwazyjnych sięgających po technologię LiDAR. Pomiar ALS, jak i inne pomiary oparte na technologii skanowania laserowego, charakteryzuje przede wszystkim quasi-ciągłość – powierzchnia mierzona jest rejestrowana na podstawie punktowego pomiaru, który w zależności od przyjętych parametrów lub rodzaju skanowania (bliskiego czy dalekiego zasięgu), charakteryzuje m.in. różnorodną gęstość punktów pomiarowych na daną jednostkę (np. na m²), czy też różnorodną odległość poszczególnych

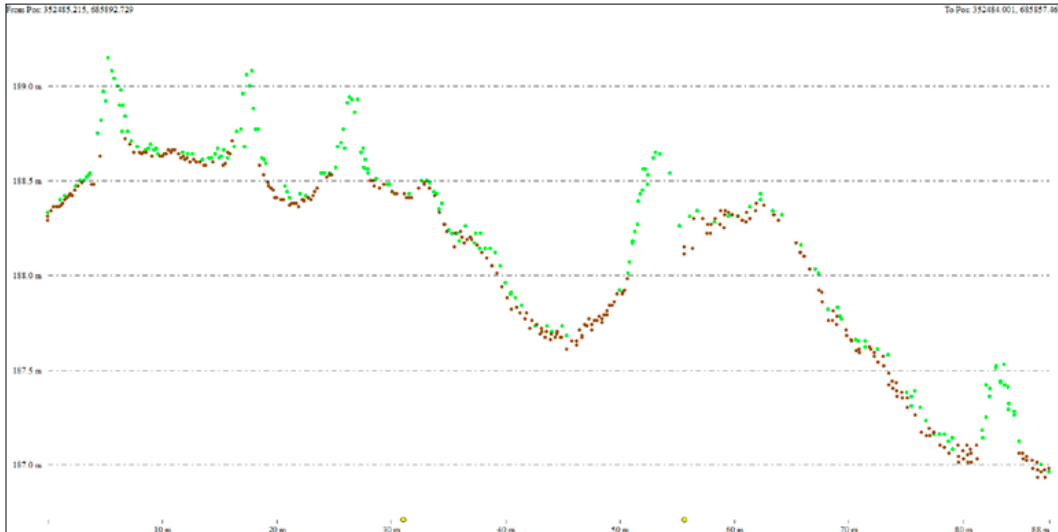
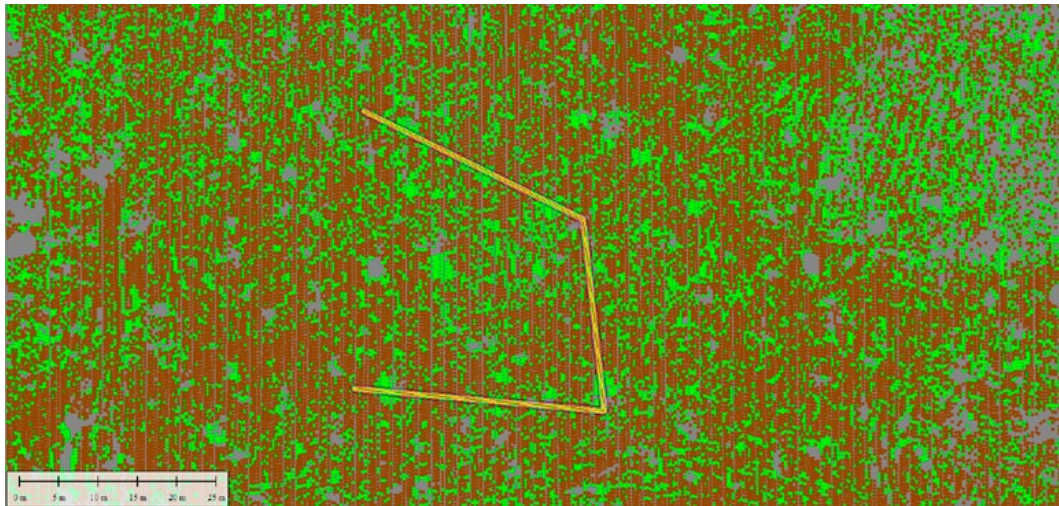


Ryc. 4. Zestawienie wizualizacji wyników ww. przetworzeń (w kolejności HSR, MHSR, PCA i SVF) dla przykładowego obszaru – potencjalne pozostałości nieistniejącej zabudowy (Źródło: UAM/MGGP Aero).

Fig. 4. Visualisations using the analyst tools mentioned above (HSR, MHSR, PCA and SVF) of a sample area – potential remains of buildings (Source: UAM/MGGP Aero).

punktów względem sąsiednich. Im gęstość większa, a odległość między punktami mniejsza, tym lepsze (dokładniejsze) powstaje odwzorowanie danej powierzchni, obiektów itd. Niestety pomiar ALS powierzchni danego obszaru (powierzchni gruntu) obciążony jest innymi czynnikami, które doprowadzają do powstania nieciągłego, a zarazem niejednorodnego (pod względem gęstości i rozkładu punktów) odwzorowania powierzchni mierzonej. Do tych czynników należy zaliczyć m.in. pokrycie terenu roślinnością (np. obszary leśne), czy też występowanie obszarów podmokłych (wiązka lasera rejestruje niekompletnie taką powierzchnię). W tym kontekście niezwykle istotny jest dobór terminu skanowania, w powiązaniu z rozwojem wegetacyjnym. Dane pozyskane w porze bezlistnej różnią się diametralnie w stosunku do tych pochodzących z okresu wczesnego rozwoju ulistnienia. Inne czynniki mające wpływ na jakość pomiaru,

a więc i odwzorowanie powierzchni terenu, należy wiązać tak z parametrami – np. kątem skanowania czy mocą sygnału itd. – jak i przebiegiem samego pomiaru (nalotu). Również na etapie prac kameralnych spotykamy się z utratą danych stanowiących odwzorowanie powierzchni terenu i obiektów, co należy wiązać np. z niekontrolowaną klasyfikacją chmury punktów (wykonywaną np. automatycznie) i klasyfikacją niekorelowaną (na bieżąco) z sytuacją w terenie.



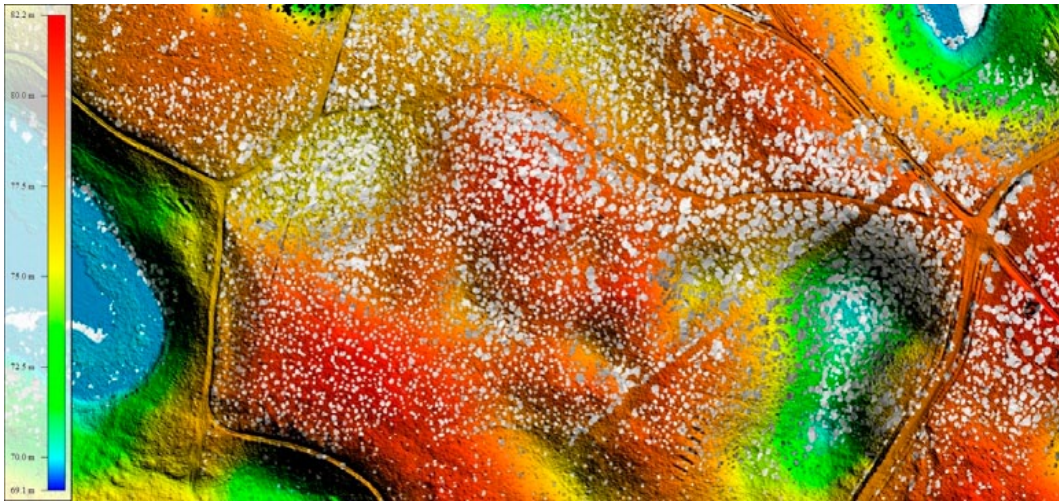
Ryc. 5. Przykład różnorodnej klasyfikacji tej samej chmury punktów wynikającej z różnych procedur i technik klasyfikowania danych ALS. Kolor zielony – klasyfikacja z ISOK, kolor brązowy – reklasyfikacja na potrzeby prowadzonych badań (Źródło: UAM/MGGP Aero, Opracowanie: A. Ptak).

Fig. 5. Example of various classifications of the same points cloud resulting from a range of procedures and techniques used to classify ALS data. Green – ISOK classification, brown – reclassified for the purposes of the performed survey (Source: UAM/MGGP Aero, Developed by: A. Ptak).

Na jakość produktów pochodnych, a więc powstających modeli terenu, ma wpływ również proces przetwarzania danych do postaci modelu ciągłego. Powstające odwzorowanie terenu jest często wynikiem generalizacji, które nie tyle prowadzą do utraty danych, ile do zniekształcenia powierzchni terenu lub obiektu względem rzeczywistej sytuacji. Zatem brak danych (niekompletność danych przestrzennych w odniesieniu do powierzchni mierzonych czy niejednorodność rozkładu danych) oraz zniekształcenia powstające od momentu pomiaru do momentu powstania modelu terenu definiują quasi-odwzorowanie (przybliżone odwzorowanie) stanu faktycznego – modele rzeczywistości. To powoduje, że prospekcja archeologiczna oparta o dane ALS ma swe ograniczenia i winna uwzględniać wyżej opisane zagadnienia (szerzej na temat jakości danych ALS w literaturze przedmiotu, także w kontekście badania dziedzictwa kulturowego w Polsce, np.: Hopkinson 2004; Pfeifer i in. 2004; Zapłata 2013; Kiarszys, Szalast 2014; Stereńczak 2014; Banaszek 2015; – tam dalsza literatura). W ramach projektu ISOK dane przestrzenne były pozyskiwane w różnych terminach, jak i przez różnych wykonawców, dysponujących odmiennymi urządzeniami. Takie dane poddawane były opracowaniu (m.in. klasyfikacja chmury punktów) i przygotowaniu produktów pochodnych przy zastosowaniu różnorodnej metodyki, co łącznie doprowadziło do powstania niejednorodnego zasobu geodanych. Pomiary i ich produkty wykonywane były zgodnie z wytycznymi technicznymi, przygotowanymi na potrzeby projektu ISOK (Kurczyński 2012; GUGiK 2011). Z tego powodu pozyskiwane i stosowane dane ALS-ISOK do badań np. archeologicznych, wymagają odpowiedniego ich przygotowania, z uwzględnieniem specyfiki ich pozyskania itd. Integralnym elementem prac w ramach projektu były działania dotyczące analizy jakości wyników pomiarów zakresie zbadania gęstości i rozkładu punktów na powierzchni terenu.

Przykładowym mankamentem zasobu danych ALS-ISOK z rejonu Bobolic (terenów zalesionych) jest niejednorodny rozkład chmury punktów odpowiadający klasie grunt. Przede wszystkim, z uwagi na gęstą roślinność, pomiar dla wielu obszarów charakteryzuje się bardzo niską gęstością, powodując powstawanie tzw. martwych pól – powierzchni, dla których nie pozyskano danych. Duża odległość między poszczególnymi punktami, przekraczająca niejednokrotnie metr, a nawet kilka metrów, przyczynia się do powstawania zniekształconego modelu terenu, który uniemożliwia w wielu wypadkach rozpoznawanie jakichkolwiek obiektów zabytkowych (szerzej dalej). W związku z powyższym jednym z elementów prac była analiza jakości danych, której wynikiem było rozpoznanie obszarów np. o niskiej gęstości pomiaru, a dalej wskazanie wykonania np. ponownego pomiaru typu LiDAR. Tego typu prace doprowadziły m.in. do wyznaczenia obszarów, dla których nie było możliwe rozpoznanie obiektów

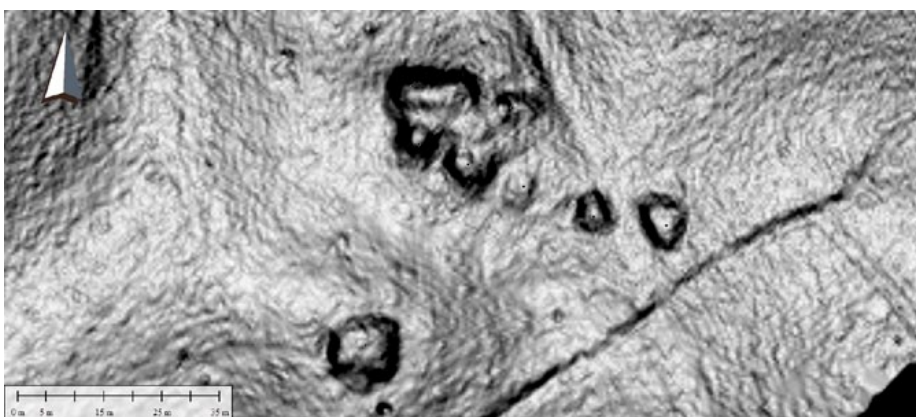
zabytkowych na bazie danych ALS, co też wpisuje wskazane miejsca na listę obszarów do ponownej weryfikacji, ponownego pomiaru.



Ryc. 6. Przykładowa wizualizacja modelu wysokościowego z warstwą tematyczną ukazującą wybrakowane pomiary (punkty – kolor jasnoszary) na powierzchni terenu (klasa grunt) (Źródło: UAM/MGGP Aero, Opracowanie: A. Ptak).

Fig. 6. Example of a digital elevation model with a layer showing missing measurements (light grey areas) on the surface (classification: ground) (Source: UAM/MGGP Aero, Developed by: A. Ptak).

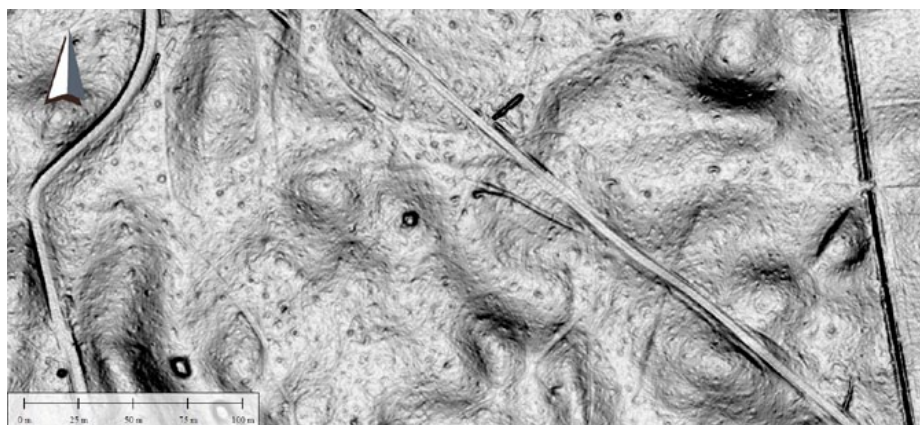
Weryfikacja danych ALS, a więc jakości pomiaru powierzchni – odwzorowania powierzchni terenu i obiektów – była wykonywana przede wszystkim poprzez skorelowanie danych z sytuacją w terenie. Należy jednak podkreślić, że takie podejście ma swoje ograniczenia, a całkowita weryfikacja pomiaru ALS jest raczej niemożliwa, a to z kilku powodów. Po pierwsze, dane pomiarowe pozyskiwane są zazwyczaj w innym terminie niż termin weryfikacji. Dodajmy, że aby wykonać pełną i kompletną weryfikację danych ALS w terenie, musielibyśmy niemalże w tym samym czasie, równoległe z pomiarem ALS, wykonywać sprawdzanie jakości odwzorowania pomiarów wszystkich obiektów na danym terenie. Kilkuletni odstęp czasowy (z jakim mamy do czynienia w odniesieniu do badań w okolicach Bobolic), zwłaszcza na terenach leśnych, z występującą roślinnością niską, średnią i wysoką, powoduje, że pomiar powierzchni dotyczył innej sytuacji, niż ta, która związana jest z weryfikacją terenową. Przykładową sytuację zmiany jaka nastąpiła od czasu wykonania pomiarów ALS są deniwelacje terenu, związane z przygotowaniem gleby w ramach gospodarki leśnej na terenie zlokalizowanego skupiska domniemanych grobowców na terenie Nadleśnictwa Bobolice. W trakcie pomiaru powierzchnia była dość płaska i jednorodna, obecnie występuje tam charakterystyczne pofałdowanie powierzchni (Ryc. 6).



Ryc. 7. Zdjęcie fragmentu terenu przed wykonaniem prac ziemnych – wiosna 2015 rok (u góry). Wizualizacja danych ALS pochodnych z pomiarów z 2013 roku (pośrodku). Zdjęcie terenu po pracach przygotowujących glebę – stan na rok 2015 (u dołu) (Źródło: UAM/MGGP Aero, Opracowanie/Fot.: R. Zapłata).

Fig. 7. Photograph of fragment of terrain before excavation – spring 2015 (top). ALS data visualisation from measurements taken in 2013 (centre). Photograph of terrain taken following work to prepare the soil – in 2015 (bottom) (Source: UAM/MGGP Aero, Developed by/Photo: R. Zapłata).

Po drugie, nawet analiza poprawności odwzorowania powierzchni terenu oraz obiektów wykonywana w krótkim odstępie czasowym (np. w tym samym sezonie, porze roku) nie daje gwarancji na pełną i poprawną weryfikację danych. Na terenach leśnych występują np. rośliny sezonowe, które mogą być rejestrowane w danym momencie, natomiast w czasie weryfikacji terenowej ich okres wegetacyjny jest już zakończony (np. zawilce, fiołki, złocie, ziarnopłony - "aspekt sezonowy" za Będkowski 2004). Zatem weryfikacja terenowa danych ALS, a zara-



112



Ryc. 8. Przykład obiektów błędnie zaklasyfikowanych do klasy grunt. Liczne, punktowe deniwelacje (u góry) oraz zdjęcie ilustrujące przykładowe stosy gałęzi na tym samym terenie (u dołu) (Źródło: UAM/MGGP Aero, Fot. R. Zapłata).

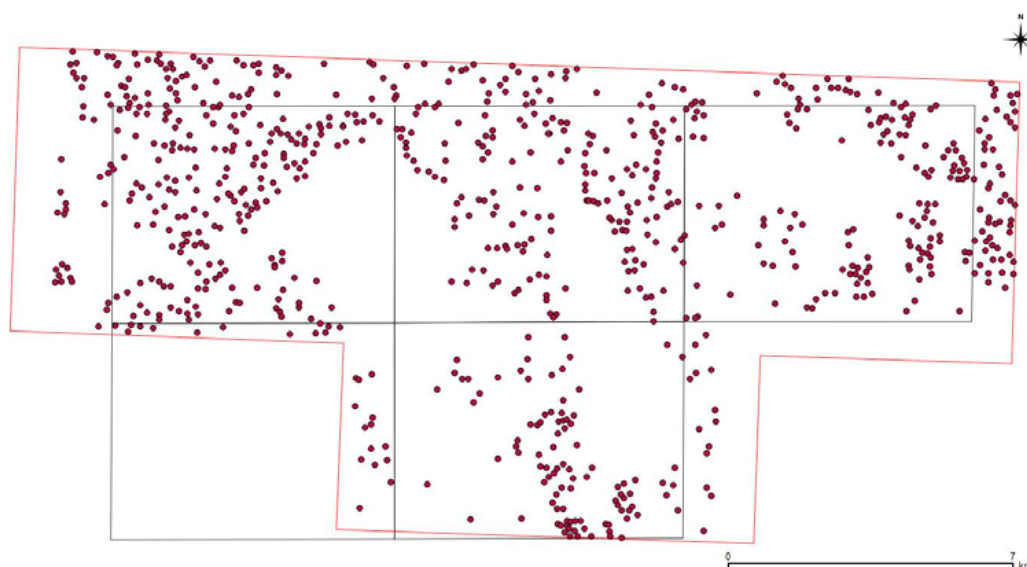
Fig. 8. Example of "buildings/objects" wrongly classified as ground. Numerous height variations (top) and a photograph showing piles of branches in the same area (bottom) (Source: UAM/MGGP Aero, Photo: R. Zapłata).

zem poprawności klasyfikacji chmury punktów ma charakter ograniczony i dotyczy pewnych sytuacji (powierzchni terenu i obiektów), do których możemy zaliczyć np. błędnie sklasyfikowaną i przypisaną do klasy grunt roślinność niską (stałe występującą w danym miejscu), błędnie sklasyfikowane i przypisane do klasy

grunt składowane na terenach leśnych gałęzie, a także wykroty, czy też błędnie sklasyfikowane i przypisane do klasy niska roślinność wypiętrzenia terenu mające charakter obiektów antropogenicznych. Z opisanymi wyżej sytuacjami spotykamy się w odniesieniu do danych ALS-ISOK i terenów leśnych z rejonu Bobolic, gdzie odnotowano liczne przykłady błędnej klasyfikacji chmury punktów, czego przykładem jest m.in. wygenerowany NMT w ramach projektu ISOK (Ryc. 7).

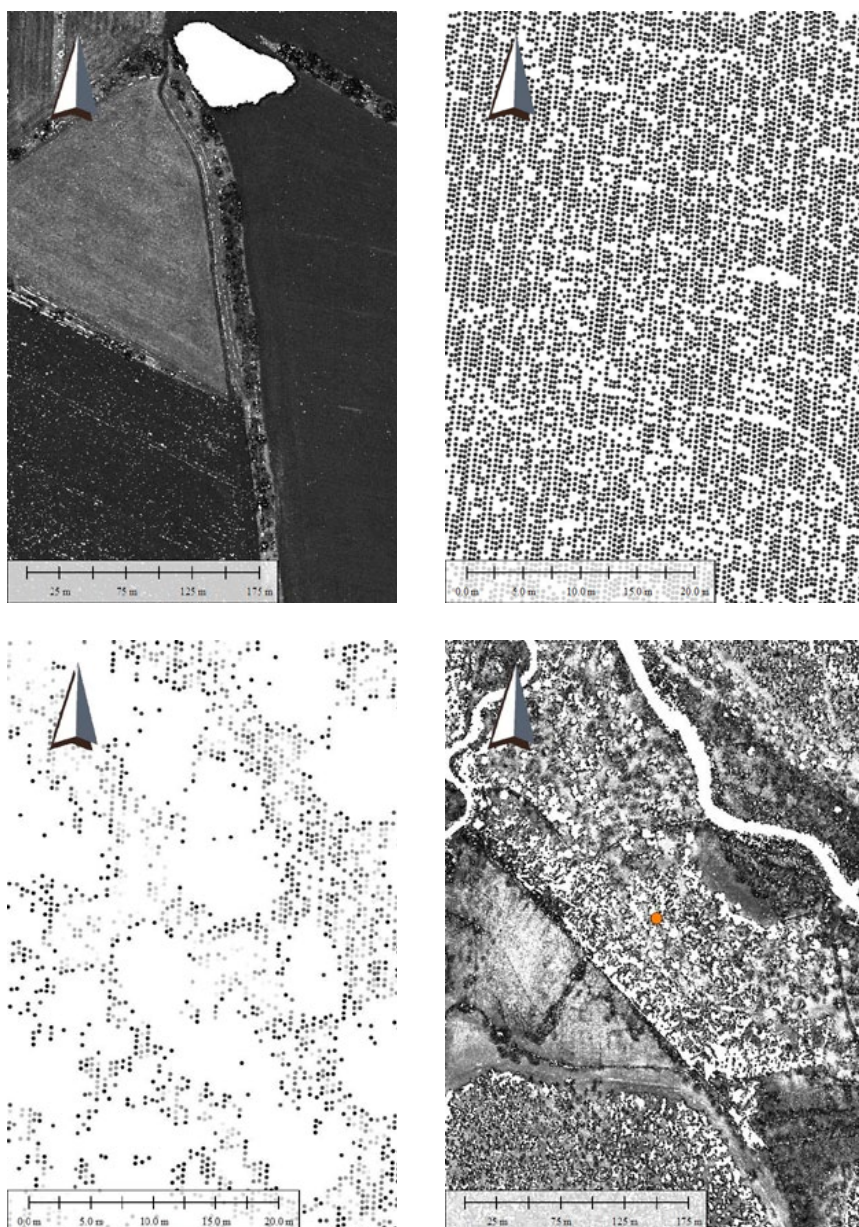
Pewnym rozwiązaniem kwestii poprawnego i kontrolowanego (na bieżąco) pomiaru w technologii LiDAR jest albo wykonanie ponownego nalotu na całym badanym obszarze w korzystniejszym okresie wegetacyjnym, albo wykorzystanie nowoczesnych mobilnych (naziemnych) rozwiązań pomiarowych, które stwarzają szansę na dokładną analizę powierzchni, przy jednoczesnej, bezpośredniej obserwacji sytuacji terenowej, zmniejszając zarazem zakłócenia pomiarowe, wynikające np. z dużej gęstości korony drzew. To również rozwiązanie pozwalające w pewnym stopniu na weryfikację i poprawę danych ALS (Kukko 2013).

W analizie danych oraz wskazaniach do prac terenowych – weryfikacyjnych – uwzględniono również gęstość pokrycia powierzchni terenu pomiarem, który nie jest jednolity i równomierny dla obszaru badań. W związku z powyższym wskazano terenową analizę obszarów, dla których pozyskano najniższą gęstość pomiaru – lokalizację wskazań ilustruje Ryc. 9. Do uzupełniającej weryfikacji lub dodatkowych pomiarów nadaje się ponad 1000 miejsc, dla których gęstość jest na tyle niska, że niemożliwym staje się rozpoznawanie niewielkich anomalii wysokościowych. Ryc. 8 ilustruje punktowo zaznaczone obszary dla analizowanych danych ALS-ISOK o niskiej i nierównomiernej gęstości pokrycia terenu.



Ryc. 9. Wskazania punktowe obszarów o niskiej gęstości pomiaru powierzchni terenu. Zazwyczaj sytuacja dotyczy terenów leśnych, czasem również rolniczych (Źródło: UAM/MGGP Aero, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 9. Dots indicating areas of low density terrain surface measurements. This is most common in forested and agricultural zones (Source: UAM/MGGP Aero, Developed by: R. Zapłata).



Ryc. 10. Różnica w gęstości i ilości rozkładu punktów dla dwóch przykładowych obszarów z okolic Bobolic. U góry – tereny rolnicze, odświeżone – wysoka gęstość oraz dość równomierny rozkład punktów na gruncie, wynikające m.in. z pokrycia szeregów. U dołu – tereny zalesione – nierównomierny rozkład punktów oraz niska gęstość pokrycia powierzchni terenu (w klasie grunt) (Źródło: UAM/MGGP Aero, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 10. Difference in density and quantity of scattered distribution in two example zones in the Bobolice region. Top: agricultural terrain, exposed – high density and relatively regular distribution on the ground, due to row coverage (amongst others). Bottom: forested zone – uneven distribution of points and low density coverage of surface (ground classification) (Source: UAM/MGGP Aero, Developed by: R. Zapłata).

Brak pomiarów rejestrujemy również w odniesieniu do pól uprawnych, na których np. w momencie nalotu panowała (prawdopodobnie) duża wilgotność lub też teren był zalany. Taką sytuację można niekiedy potraktować

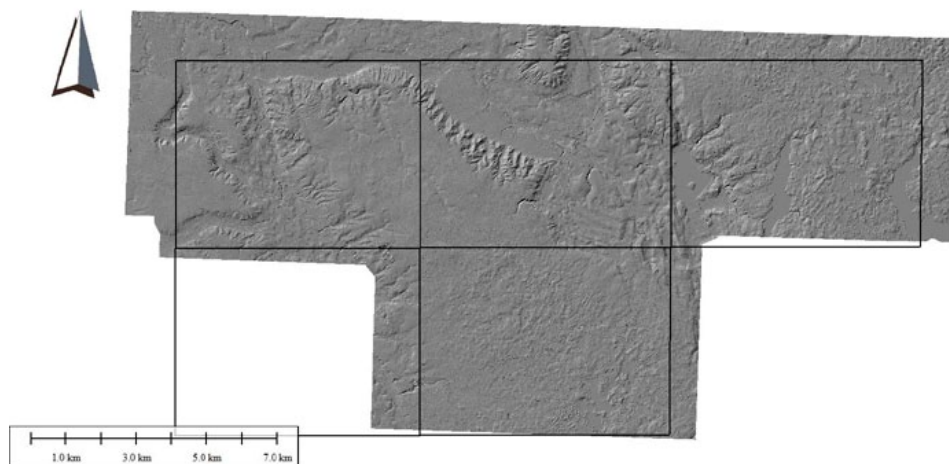
w specyficzny sposób, jako przykład wyróżników zalewowych, czy też wilgotnościowych (kiedy intensywność odbicia jest bardzo słaba). Powyższe przykłady ilustrują sytuacje dla licznych obszarów, które uniemożliwiają przeprowadzenie analizy i rozpoznania potencjalnych obiektów archeologicznych, a także mogących tam występować deniwelacji wysokościowych terenu, które w związku z tzw. pustymi polami (martwymi polami) – odległość od punktów jest nawet kilkumetrowa – nie zostały w jakikolwiek sposób zmierzone. Sytuacja ta zmuszała do wprowadzenia, w ramach projektu, uzupełniających działań terenowych, mających na celu dodatkową weryfikację miejsc o niskiej gęstości pomiarów. W związku z powyższym dokonanych analiz i wskazań nie należy traktować jako zamkniętego procesu badawczego na tym terenie, w oparciu o dane ALS.

Dane pozyskane z zasobu CODGiK to również zbiór ortofotomap (CIR/RGB), który powstał w związku z wykonywaniem prac w ramach projektu ISOK. Zbiór ten, co należy podkreślić, powstawał niejednokrotnie w innym terminie niż pomiary ALS, powodując powstanie danych różnoczasowych, które utrudniają często ich korelację w procesie analizy i interpretacji.

DANE ALS-ISOK – PRZETWORZENIA

W ramach podjętych prac, poza reklasyfikacją chmury punktów – modelu punktowego terenu, wykonano liczne przetworzenia oraz wygenerowano numeryczny model terenu. Było to podstawą wskazywania potencjalnych obiektów antropogenicznych w rejonie Bobolic. Do zasadniczych przetworzeń wykorzystanych w projekcie należy zaliczyć:

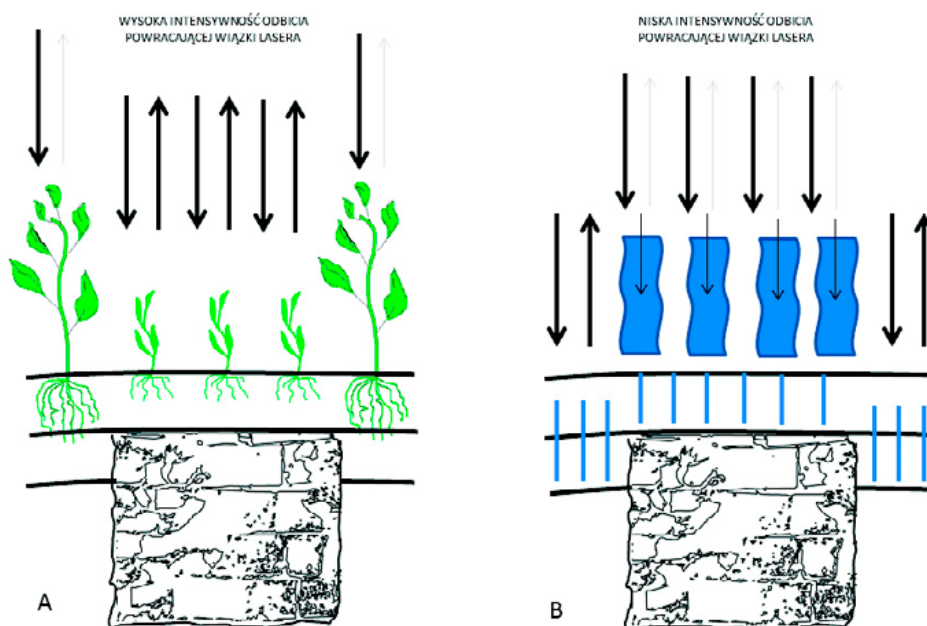
- 1) cieniowanie zboczy (w tym wielokierunkowe cieniowanie):
 - a) HSR (ang. *hillshaded relief*);
 - b) MHSR (ang. *multidirektion-hillshaded relief*).
- 2) przetwarzanie danych na bazie LRM (ang. *local relief model*) – lokalnego modelu terenu – które najogólniej charakteryzuje się wyodrębnianiem obiektów o małych różnicach wysokościowych, przy jednoczesnym wyłączeniu z analizy większych form terenowych (szerzej m.in.: Hesse 2010);
- 3) analizę składowych głównych – PCA (ang. *principal component analysis*) (m.in. Devereux 2008; Zagajewski i in. 2008; Ciurysek, Drozd 2013);
- 4) przetworzenia SVF (ang. *sky-view factor*): przetworzenia powierzchni NMT na bazie symulacji rozpraszanego oświetlenia – współczynnik widoku nieba (m.in. Kokalj i in. 2010; Štutlar 2011; Zakšek i in. 2011; Hesse 2012).



Ryc. 11. Wizualizacja cieniowanego modelu terenu dla rejonu Bobolic (Źródło: UAM/MGGP Aero).

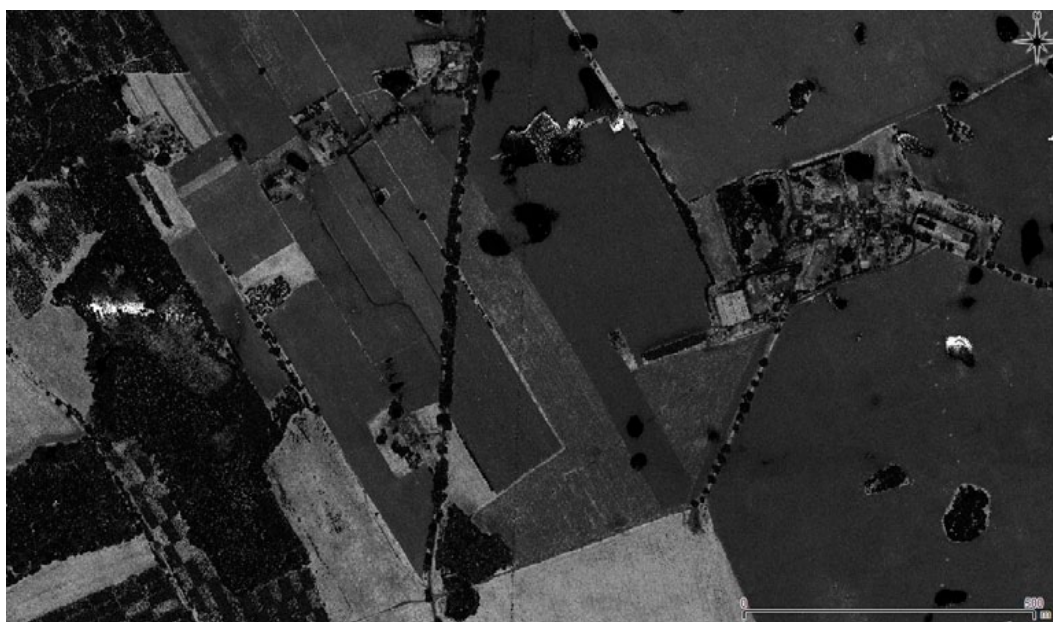
Fig. 11. Visualisation of shaded DTM of the Bobolice region (Source: UAM/MGGP Aero).

Oddzielną kategorią danych i wizualizacji w procesie analizowania zasobu ALS-ISOK były wyniki rejestracji intensywności odbicia wiązki lasera. „Intensywność odbicia wiązki lasera określana jest jako współczynnik, czy też wartość energii, odbitej od powierzchni mierzonej (wyrażana w postaci wartości liczbowej – jednostka niemianowana), najogólniej wiąże się z zetknięciem/interakcją wysyłanego sygnału urządzenia z różnorodnymi powierzchniami/obiektami, które z uwagi na rodzaj tekstury i inne właściwości stwarzają odmienne warunki odbijania się światła” (Boyd, Hill 2007; Warchoń 2009; Warchoń 2010). W literaturze przedmiotu zjawisko intensywności odbicia wiązki lasera rozpatrywane jest w kontekście tzw. współczynnika odbicia (refleksyjności, refleksyjności – ang. *reflectivity*), który jest definiowany jako stosunek promieniowania rozproszonego od powierzchni podłoża lub obiektu do światła padającego na te powierzchnie (Bednjanec 2011). Najogólniej – rejestracja i analiza intensywności odbicia wiązki lasera stanowi uzupełniający element rozpoznawania różnic napowierzchniowych, pochodnych np. zwiększonej wilgotności, zróżnicowanej faktury, czy kolorystyki (barwy obiektów), stwarzając realną szansę na dodatkową formę analizy terenu i poszukiwania obiektów archeologicznych (co można odnieść do tzw. wyróżników wegetacyjnych, glebowych itd. oraz procedury analizowania i interpretacji zdjęć lotniczych – np. Rączkowski 2002; Żuk 2005). Rejestracja intensywności odbicia wiązki lasera i jej analiza znajdują zastosowanie w odniesieniu do detekcji obiektów zabytkowych, przede wszystkim na terenach otwartych, gdzie w oparciu o tzw. wyróżniki wegetacyjne, wilgotnościowe czy temperaturowe, istnieje możliwość wskazywania potencjalnych obiektów archeologicznych.



Ryc. 12. Intensywność odbicia powracającej wiązki lasera. Schematyczna ilustracja reakcji światła lasera dla zróżnicowanego podłoża (powierzchni) – A (roślinność/ powierzchnia sucha) i B (powierzchnia wilgotna), z uwzględnieniem zmian wegetacyjnych i wilgotnościowych pochodnych występowaniu reliktywnej architektury (Zapłata 2013).

Fig. 12. Intensity of reflected returning laser beam. Schematic illustration of laser reaction to different surfaces - A (plant/dry surface) and B (moist surface) taking into account changes in vegetation and moisture due to the presence of historical architecture remains (Zapłata 2013).



Ryc.13. Przykład wizualizacji ortofotomapy na bazie danych intensywności odbicia powracającej wiązki lasera – obszar otwarty. Widoczne zróżnicowanie powierzchni terenu, będące pochodną różnorodnych powierzchni pod względem wilgotności, występującej roślinności itd. (Źródło: UAM/MGGP Aero).

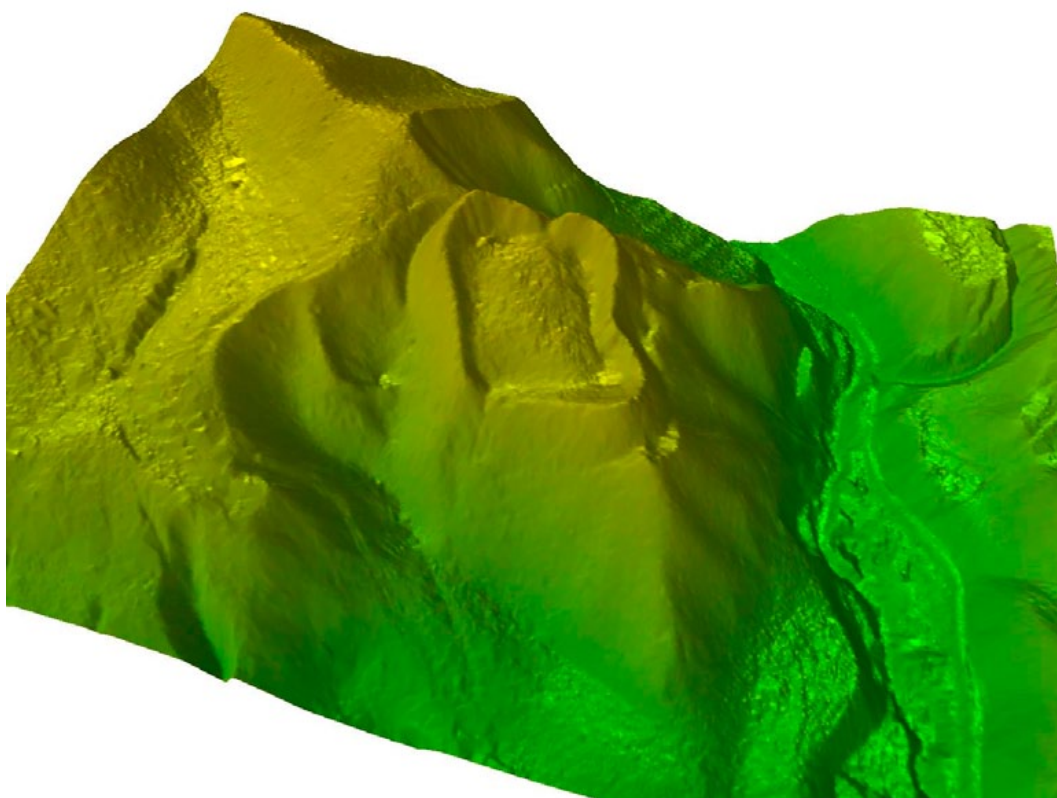
Fig. 13. Example of orthophotomap visualisation using data on intensity of returning laser beam reflection – open zone. Differences in the surface of the terrain due to variations in surface moisture, vegetation cover etc. are visible (Source: UAM/MGGP Aero).

ANALIZA I INTERPRETACJA DANYCH ALS-ISOK – WSKAZANIA I OBIEKTY ZABYTKOWE

Analiza wizualna i interpretacja przetworzonych geodanych bazowała na kilku zasadniczych założeniach dotyczących cech charakteryzujących potencjalne obiekty zabytkowe:

- 1) kształt;
- 2) rozmiar – wielkość;
- 3) kontekst występowania i/lub współwystępowanie z innymi obiektami;
- 4) położenie topograficzne;
- 5) układ poszczególnych elementów;
- 6) wyraźny kontrast (wartość radiometryczna) widoczny na ortofotomapach intensywności.

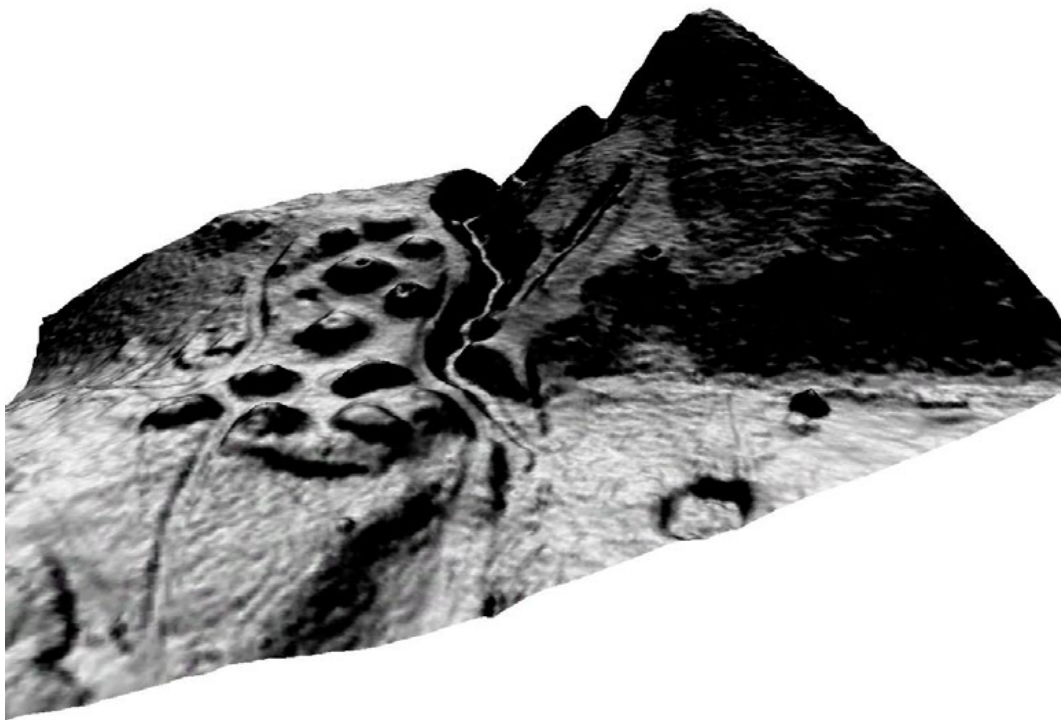
Oddzielną kategorią obszarów wskazywanych do testowej weryfikacji były miejsca o niskiej gęstości punktów pomiarowych na powierzchni terenu. W takiej sytuacji wskazano obszary, na których nie było możliwości dokonania terenowego rozpoznania w oparciu o geodane ALS.



Ryc. 14. Górawino, stan. 1. Wizualizacja numerycznego modelu powierzchni terenu – grodziska wraz z otoczeniem. Stanowisko rozpoznane wcześniej i pozytywnie zweryfikowane na bazie danych ALS (Źródło: UAM/MGGP Aero).

Fig. 14. Kurowo, site 1. Visualisation of DTM – hillfort and surrounding area. The site had been identified earlier and was positively verified using the ALS database (Source: UAM/MGGP Aero).

Analizę i interpretację odniesiono do dwóch zasadniczych grup obiektów: obiekty znane – wcześniej rozpoznane – oraz obiekty dotychczas nierozpoznane. W odniesieniu do drugiej kategorii obiektów, tych dotychczas rozpoznanych, dane ALS posłużyły jako element uzupełniającej ich weryfikacji i dzięki nim pojawiła się szansa na określenie dodatkowych cech. Na terenach zalesionych zasadniczym elementem identyfikacji obiektów była na etapie prac kameralnych własna rzeźba terenowa, natomiast na terenach otwartych (głównie rolniczych) podstawą do identyfikacji była zróżnicowana wartość intensywności odbicia lasera.



Ryc. 15. Żydowo stan. 1. Wizualizacja numerycznego modelu powierzchni terenu – cmentarzysko kurhanowe wraz z otoczeniem. Stanowisko rozpoznane wcześniej i pozytywnie zweryfikowane na bazie danych ALS (u góry). Przekrój przez jeden z kurhanów (u dołu) (Źródło: UAM/MGGP Aero).

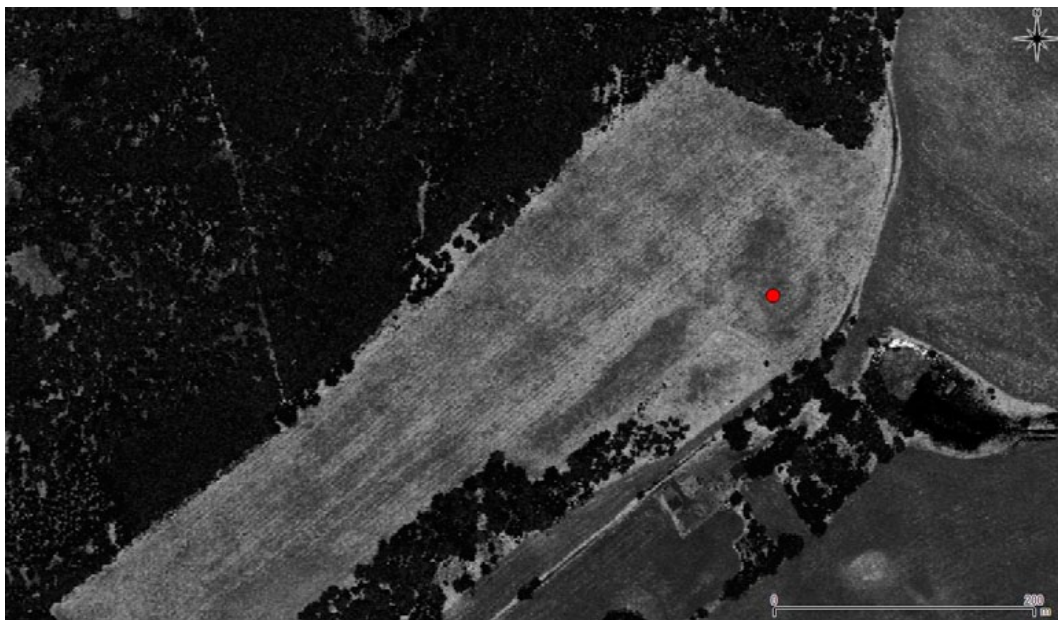
Fig. 15. Żydowo site 1. Visualisation of NMT – barrow cemetery and surrounding area. The site had been identified earlier and was positively verified using the ALS database (top). Cross-section through one of the barrows (bottom) (Source: UAM/MGGP Aero).

Analiza wizualna ortofotomap, wygenerowanych na bazie rejestracji intensywności odbicia wiązki lasera, w kilku przypadkach pozwoliła na wykonanie wspomnianej już dodatkowej weryfikacji obiektów i wskazanie wyraźnych kontrastów w odniesieniu do znanych stanowisk lub ich najbliższego otoczenia.



Ryc. 16. Przykładowa wizualizacja danych z rejestracji intensywności odbicia powracającej wiązki lasera. Przykład dla znanego dotychczas stanowiska archeologicznego (Źródło: UAM/MGGP Aero).

Fig. 16. Example of visualisation of data recording intensity of returning laser beam reflection. Example from a previously registered archaeological site (Source: UAM/MGGP Aero).



Ryc. 17. Przykład stanowiska archeologicznego z widoczną różnicą tonalną (Źródło: UAM/MGGP Aero).

Fig. 17. Example of an archaeological site showing visible tonal variation (Source: UAM/MGGP Aero).

W miejscu lub w okolicy stanowiska archeologicznego odnotowano różnorodne zmiany tonalne, powstałe w wyniku zróżnicowanej powierzchni odbicia lasera – wyróżniki glebowe, wilgotnościowe i/lub wegetacyjne. Intensywność odbicia, podobnie jak pozostałe dane, umożliwiła również rozpoznawanie elementów środowiska naturalnego (niektórych elementów paleośrodowiska) i ich korelację z obiektami antropogenicznymi. Przykład ilustruje Ryc. 18, która jednocześnie dokumentuje słabo czytelny na innych danych przebieg prawdopodobnego, nieistniejącego już cieku wodnego.



Ryc. 18. Przykład wizualizacji danych intensywności odbicia wiązki lasera – nieistniejący ciek wodny (?) (Źródło: UAM/MGGP Aero).

Fig. 18. Visualisation of data on intensity of returning laser beam reflection – non-existent water-course (?) (Source: UAM/MGGP Aero).

W zestawieniu z analizą innych danych i wybranymi do weryfikacji miejscami wskazania na bazie intensywności odbicia wiązki lasera charakteryzują się największym stopniem niepewności, z uwagi na brak możliwości zestawiania zarejestrowanej sytuacji (w konkretnym terminie) z innymi danymi, a także ze względu na dużą czułość wiązki lasera na różnorodne, chwilowe zjawiska i sytuacje np. wilgotność, pognieciona trawa. Brak rejestracji CIR/RGB w tym samym czasie, co pomiar ALS, jest dodatkowym utrudnieniem w analizowaniu zasobu. Analiza obszarów zalesionych na podstawie intensywności odbicia wiązki lasera jest w znacznym stopniu ograniczona, co też ilustrują wyniki prac i tym samym brak wskazań na terenach leśnych. Punktowa rejestracja powierzchni terenu, a nie ciągła jak w przypadku zdjęć lotniczych, czy nawet NMT (poddanego generalizacji), powoduje, że dane są reprezentacją powierzchni terenu jedynie w niewielkim stopniu, np. kilka

punktów na m². Należy jednak podkreślić, że rejestracja intensywności odbicia powracającej wiązki lasera dostarcza wyjątkowych i znaczących danych, które należy wiązać np. z wilgotnością powierzchni, co winno stanowić dodatkowy element w łącznej analizie obszaru badań i wskazań na podstawie pozostałych geodanych.

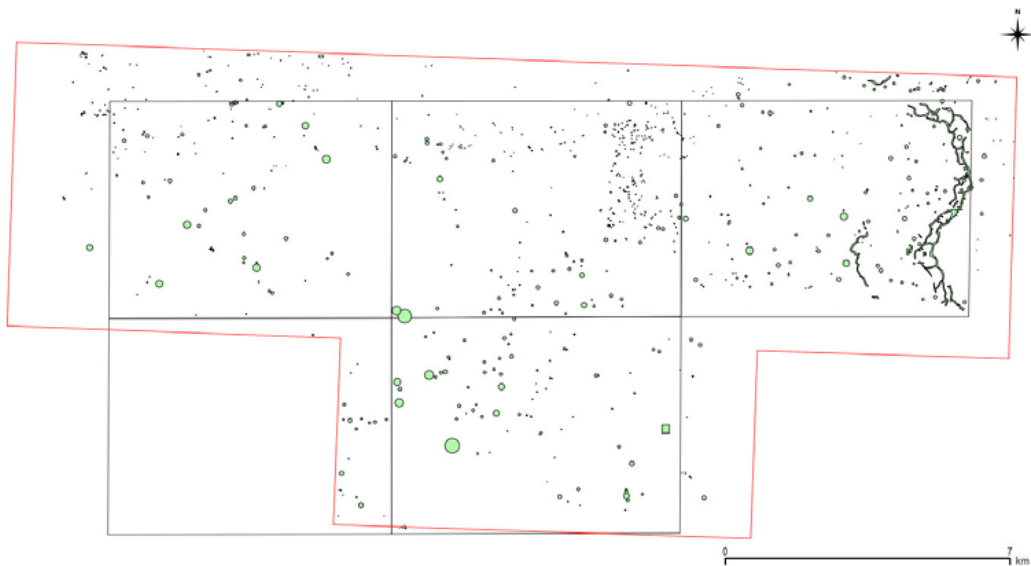


Ryc. 19. Brak pomiaru na terenie uprawnym – obraz intensywności odbicia.
Czarny kolor – brak danych (Źródło: UAM/MGGP Aero).

Fig. 19. Lack of measurement on agricultural terrain - image of reflection intensity.
Black - lack of data (Source: UAM/MGGP Aero).

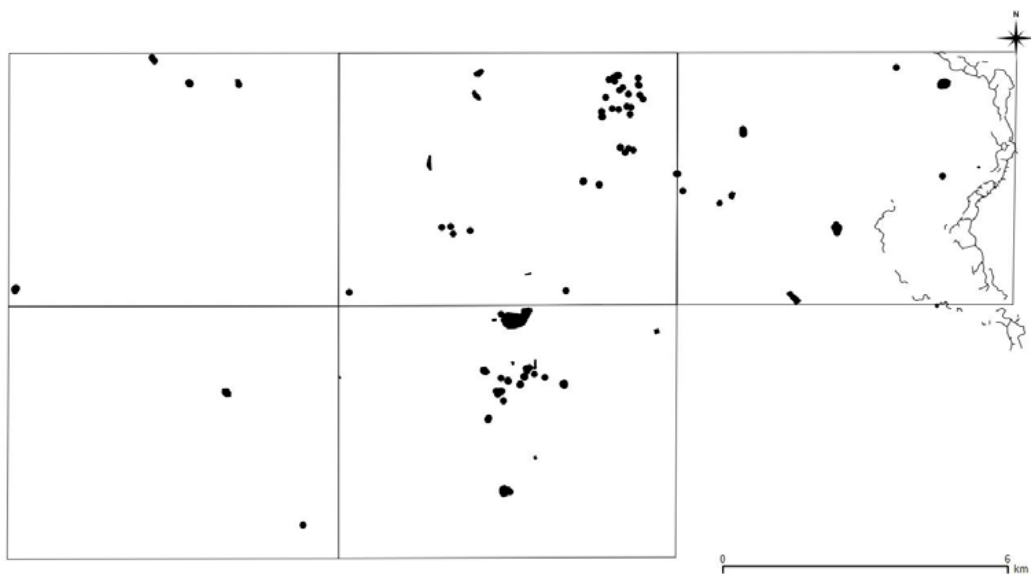
Kolejnym elementem (z uwagi na problematykę poniższego tekstu jedynie sygnalizowanym w tym miejscu) analizy zasobów teledetekcyjnych pochodzących z zasobu CODGiK było rozpoznawanie i wskazywanie potencjalnych, a także identyfikowanie znanych obiektów na podstawie zdjęć lotniczych – ortofotomap CIR/RGB. Zasadnicze prace oparto na wyróżnikach, zwłaszcza glebowych oraz wegetacyjnych.

Wskazania obiektów dokonano dwutorowo: przez specjalistę z zakresu geoinformacji oraz przez archeologa. Ww. wskazania zostały wykonane niezależnie, doprowadzając ostatecznie do wytypowania przez specjalistę-archeologa obiektów do dalszego procesu sprawdzania. Weryfikacji terenowej poddano potencjalne obiekty, sklasyfikowane w dwie zasadnicze grupy: obiekty o wyraźnych cechach, takich jak kształt, wielkość itp. (patrz wyżej); obiekty o słabo czytelnych cechach.



Ryc. 20. Lokalizacja potencjalnych obiektów zabytkowych, wskazanych na podstawie analizy danych ALS-ISOK. Zasięg obszarów AZP – czarny. Zasięg danych ALS-ISOK pozyskanych i przetwarzanych na potrzeby projektu – czerwony. Ponad 1000 wskazań obiektów na badanych terenach AZP (Wskazania: MGGP Aero, Źródło: UAM).

Fig. 20. Location of potential historical monuments, indicated on the basis of ISOK-ALS data analysis. Extent of AZP zone (black), ISOK-ALS data acquired and processed for the requirements of the project (red). Over 1000 possible features on surveyed AZP terrain (Indicated by: MGGP Aero, Source: UAM).



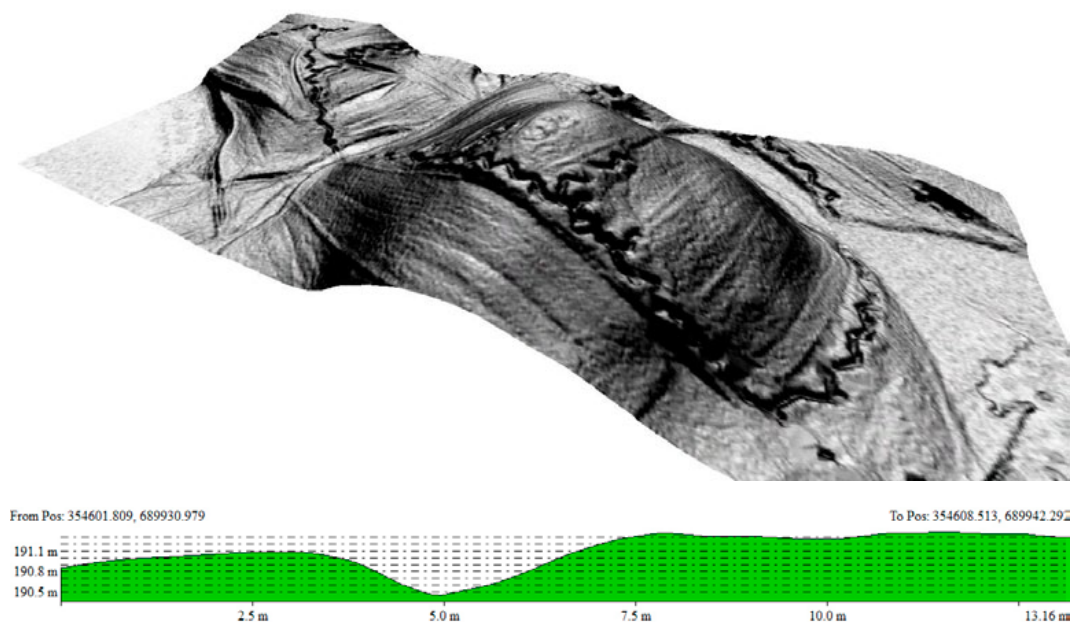
Ryc. 21. Lokalizacja potencjalnych obiektów zabytkowych oraz skupisk obiektów antropogenicznych, wskazanych na podstawie analizy danych ALS-ISOK (Źródło: UAM/MGGP Aero, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 21. Location of potential historical features and clusters of anthropogenic features, identified on the basis of ISOK-ALS data analysis (Source: UAM/MGGP Aero, Developed by: R. Zapłata).

Należy podkreślić, że szereg obiektów o dość jednoznacznych cechach nie został wytypowany do dalszej weryfikacji terenowej, gdyż w oparciu o korelację z innymi danymi, zawierającymi informację o obecnej sytuacji (np. mapy), obiekty te zaklasyfikowano do obiektów antropogenicznych – współczesnych konstrukcji (np. drogi, infrastruktura itp.). Na etapie prac kameralnych dokonano jedynie przybliżonego i wybiórczego określania funkcjonalnego niektórych z obiektów, sprowadzając zasadniczy opis do charakterystyki cech fizycznych. Pośród obiektów wskazanych do weryfikacji terenowej należy wymienić podstawowe ich typy:

- 1) obiekty liniowe – o długości od kilku do kilkuset metrów – z charakterystycznym zagłębieniem oraz wyniesieniami biegnącymi wzdłuż osi obiektu. Pod względem kształtu, lokalizacji, układu poszczególnych elementów oraz wymiarów obiekty te należy identyfikować z okopami wojennymi. Całość założenia, mająca charakter rozbudowanego systemu okopów rozciąga się zasadniczo we wschodniej części badanego terenu, na obszarze o szerokości niekiedy ponad 400 m (na linii W–E) i długości ponad 7 km (na linii N–S);

124



Ryc. 22. Przykład wizualizacji modelu 3D z fragmentem obiektu liniowego (okopy wojenne) (Źródło: UAM/MGGP Aero).

Fig. 22. Example of 3D visualisation model with a section of a linear feature (battle trenches) (Source: UAM/MGGP Aero).

- 2) Obiekty owalne, wyniesienia – obiekty o średnicy kilkumetrowej; w przekroju o dość wyraźnym, kopulastym kształcie, występujące pojedynczo lub w skupiskach;



Ryc. 23. Wizualizacja przykładowych obiektów owalnych (Źródło: UAM/MGGP Aero).

Fig. 23. Visualisation of oval features (Source: UAM/MGGP Aero).

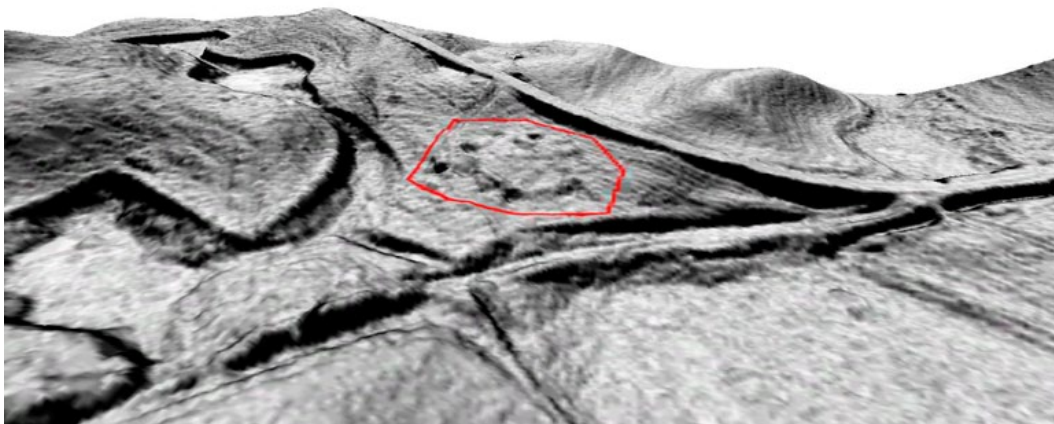
- 3) Obiekty o kilku wyraźnych, równomiernych kształtach, a także wyraźnie definiujących je cechach, jak np.: liniowość, obecność równoległych zagłębień, wybrzuszenia;



Ryc. 24. Wizualizacja pozostałości drogi (?) (Źródło: UAM/MGGP Aero).

Fig. 24. Visualisation of road (?) remains (Source: UAM/MGGP Aero).

- 4) Obiekty z wieloma wklęsłymi elementami – charakteryzujące się przede wszystkim różnorodną formą zagłębień, które stanowią zasadniczą cechę ich wyróżnienia wraz z innym elementem, np. charakterystycznym układem widocznych zagłębień;



Ryc. 25. Przykład obiektu charakteryzującego się głównie dookólnymi, regularnymi zagłębieniami (Źródło: UAM/MGGP Aero).

Fig. 25. Example of a feature characterised mainly by the surrounding regular indentations (Source: UAM/MGGP Aero).

- 5) Obiekty o dość regularnych kształtach – np. czworoboczne – najprawdopodobniej będące pozostałościami działań związanych z gospodarką leśną lub przeszłym osadnictwem;

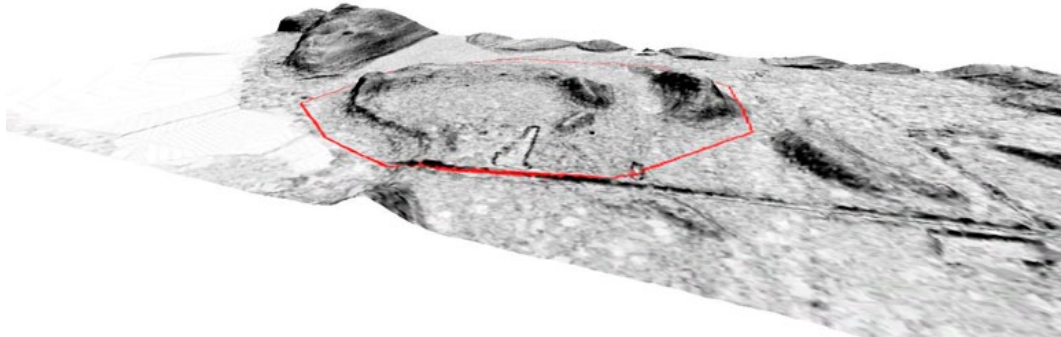


Ryc. 26. Przykład czworobocznego obiektu (Źródło: UAM/MGGP Aero).

Fig. 26. Example of a four-sided feature (Source: UAM/MGGP Aero).

- 6) Obiekty o nieregularnych cechach fizycznych, prawdopodobnie antropogeniczne;
- 7) Obiekty liniowe o wyraźnym zarysie i charakterystycznych deniwelacjach, będące pozostałościami dawnych granic oddzielających obszary rolnicze od terenów leśnych;
- 8) Obiekty liniowe – obiekty stanowiące pozostałości dawnych dróg i elementów systemu komunikacji. Obiekty prawdopodobnie związane z działalnością człowieka w XX czy XIX wieku, obecnie nieistniejące – nieużytkowane;

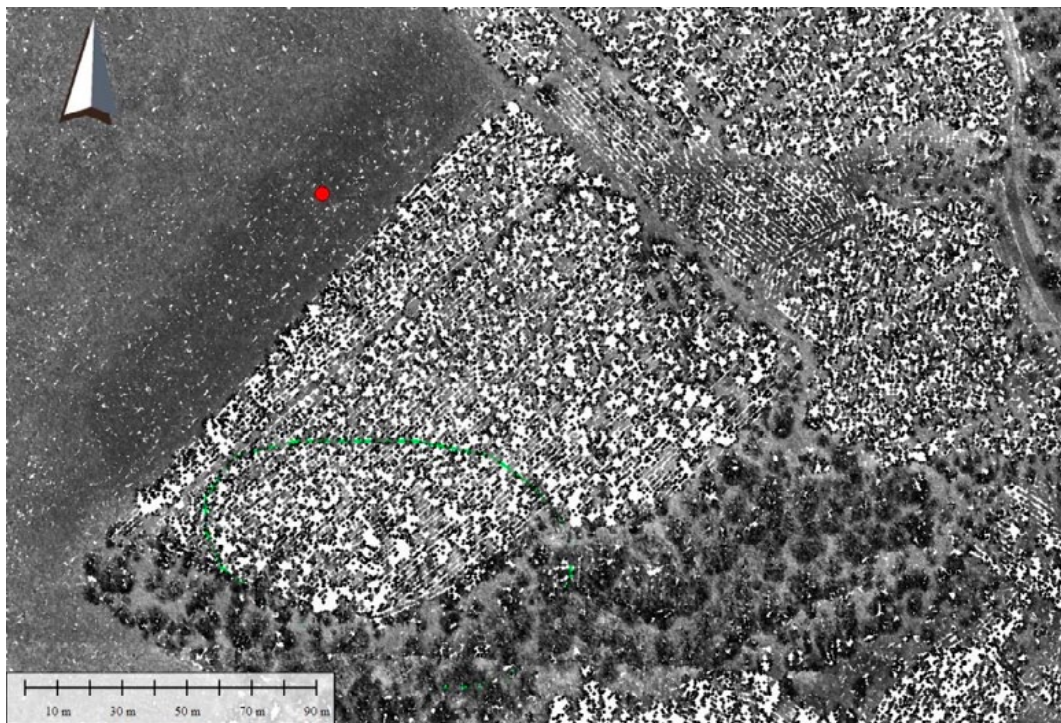
- 9) Obiekty dużych rozmiarów, charakteryzujące się cechami wyróżniającymi całość na tle otoczenia (prawdopodobnie są to obiekty częściowo lub całkowicie ukształtowane w wyniku działania procesów naturalnych – przyrodniczych – wymagające weryfikacji);



Ryc. 27. Wizualizacja owalnego obiektu z zachowaną własną rzeźbą krajobrazową (Źródło: UAM/MGGP Aero).

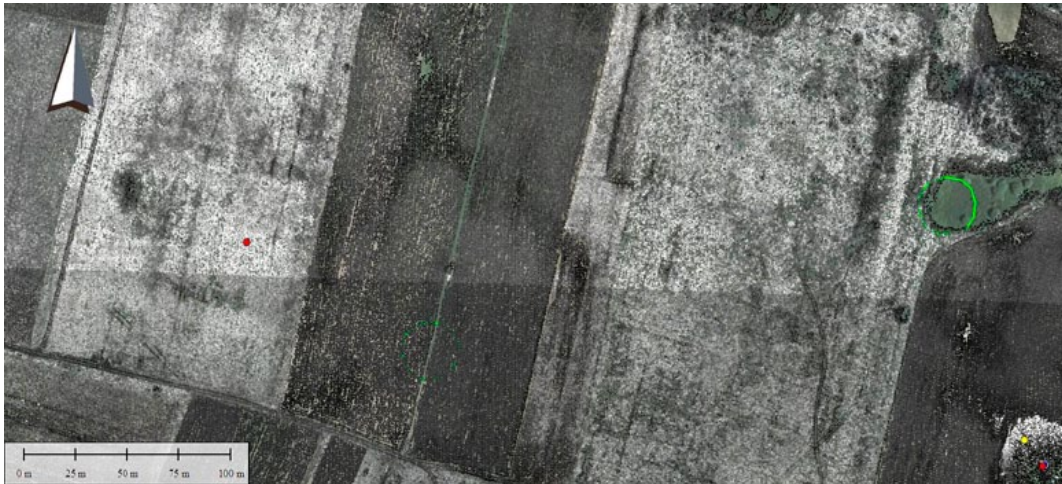
Fig. 27. Visualisation of an oval feature, preserved landscape form (Source: UAM/MGGP Aero).

- 10) Obiekty liniowe będące pozostałościami dawnej infrastruktury kolejowej, związanej z osadnictwem niemieckim;
- 11) Relikty domniemanego grodziska stożkowatego (?);
- 12) Obiekty wskazane na podstawie kontrastu – różnicy tonalnej powstałej w wyniku rejestracji i wizualizacji intensywności odbicia wiązki lasera;



Ryc. 28. Wizualizacja danych dotyczących intensywności – różnica tonalna (Źródło: UAM/MGGP Aero, Opracowanie: R. Zapłata).

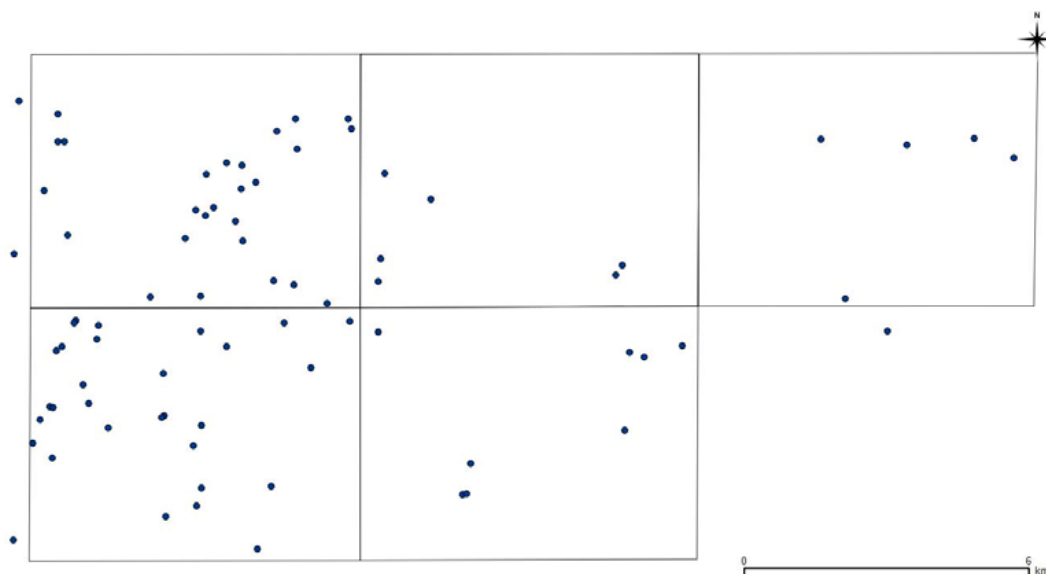
Fig. 28. Visualisation of data concerning intensity – tonal variation (Source: UAM/MGGP Aero, Developed by: R. Zapłata).



Ryc. 29. Przykład wskazania na podstawie intensywności odbicia wiązki lasera miejsca do dalszej weryfikacji (Źródło: UAM/MGGP Aero, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 29. Example of an area requiring further verification, identification based on intensity of reflected laser beam (Source: UAM/MGGP Aero, Developed by: R. Zapłata).

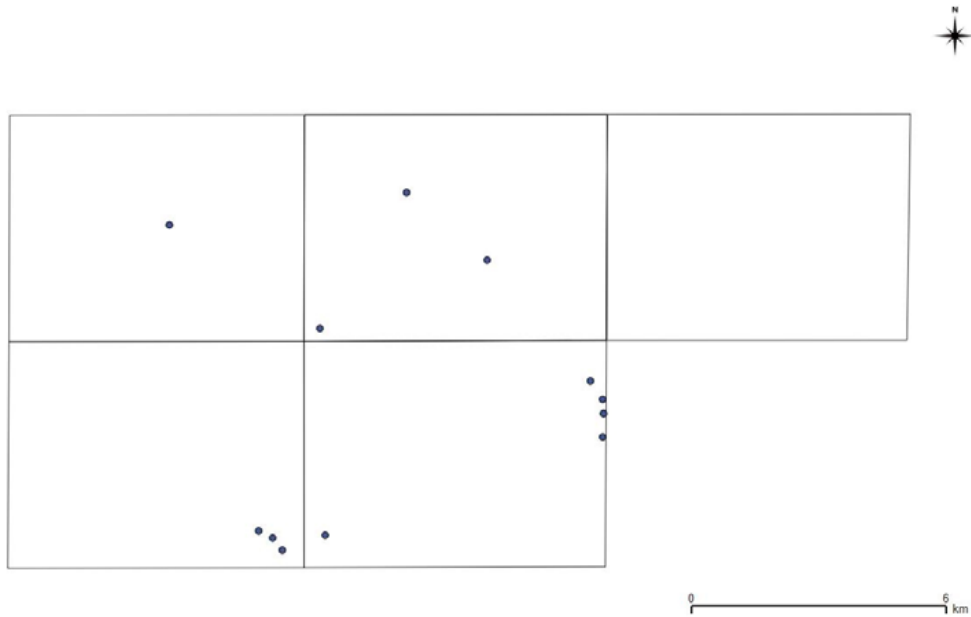
łącznie na podstawie analizy danych ALS-ISOK wskazano zbiór ponad 1000. obiektów do dalszej weryfikacji. Na podstawie analizy ortofotomap CIR/RGB wskazano do weryfikacji terenowej kilkadziesiąt obiektów – miejsc o wyraźnie zaznaczających się różnicach tonalnych – uchwytanych przede wszystkim na podstawie wyróżników wegetacyjnych, wilgotnościowych i glebowych.



Ryc. 30. Rozmieszczenie wybranych, potencjalnych obiektów zabytkowych, wskazywanych na podstawie ortofotomap (CIR/RGB) (Opracowanie: R. Zapłata).

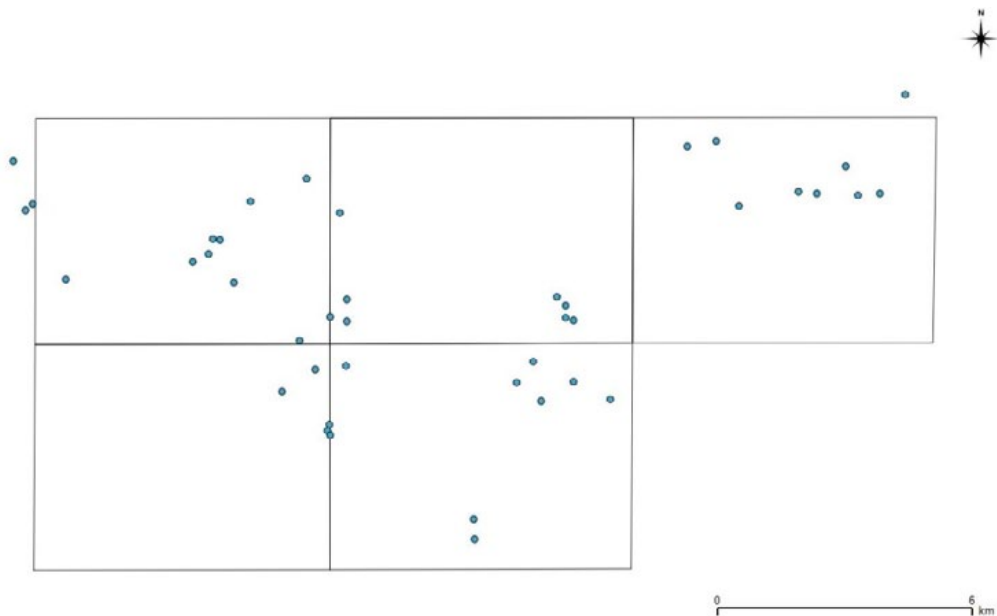
Fig. 30. Location of selected, potential historical features, identified on the basis of an orthophotomap (RGB/CIR) (Developed by: R. Zapłata).

Analiza danych związanych z rejestracją intensywności odbicia wiązki lasera doprowadziła do wskazania 42. miejsc – potencjalnych obiektów zabytkowych. Dodatkowo potwierdzono zróżnicowanie tonalne dla 12. znanych stanowisk archeologicznych.



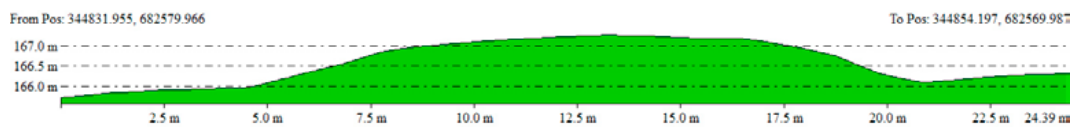
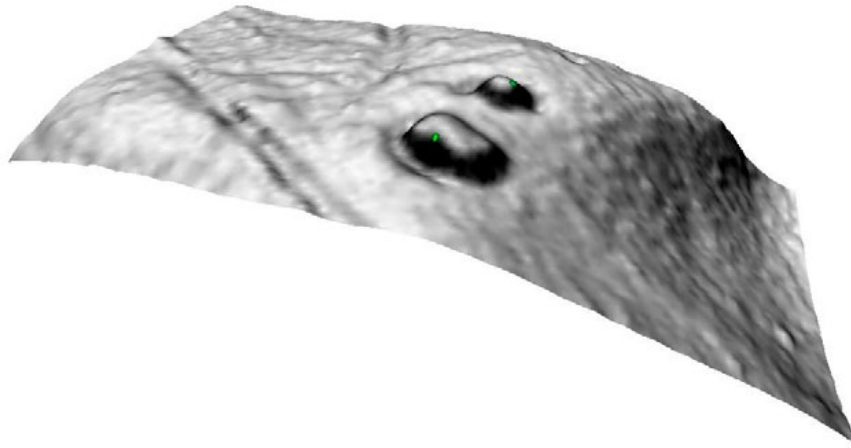
Ryc. 31. Lokalizacja znanych stanowisk archeologicznych (na tle obszarów AZP) wskazanych na bazie analizy danych pochodzących z rejestracji intensywności odbicia wiązki lasera (Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 31. Location of known archaeological sites (shown here against AZP zones) on the basis of an analysis of the intensity of the reflected laser beam (Developed by: R. Zapłata).



Ryc. 32. Rozmieszczenie potencjalnych stanowisk – obiektów zabytkowych wskazanych na podstawie analizy intensywności odbicia wiązki lasera (Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 32. Distribution of potential sites – historical features indicated on the basis of an analysis of the intensity of the reflected laser beam (Developed by: R. Zapłata).



Ryc. 33. Wizualizacja przetworzonego NMT z widocznymi sylwetkami dwóch domniemanych obiektów zabytkowych, wskazanych podczas analizy zasobu ALS-ISOK. Poniżej przekrój przez jeden z obiektów. U dołu zdjęcie jednej z ww. konstrukcji; widok od strony południowo-zachodniej (Źródło: UAM/MGGP Aero, Opracowanie/Fot.: R. Zapłata).

Fig. 33. Processed NMT visualisation with visible outlines of two possible historical features, indicated during an analysis of ALS-ISOK resources. Below: cross-section through one of the features. Bottom: one of the features seen from the SW (Source: UAM/MGGP Aero, Developed/Photo by: R. Zapłata).

Do grupy obiektów rozpoznanych i wskazanych na podstawie analizy danych ALS-ISOK należy zaliczyć również relikty osadnictwa poniemieckiego, które stanowią specyficzny rodzaj dziedzictwa kulturowego regionu, poddany omówieniu w innym rozdziale (szerzej rozdz. 6).

Bez wątplenia do ciekawszych wskazań i odkryć związanych z danymi ALS-ISOK należy rozpoznanie cmentarzyska o bliżej nieokreślonej chronologii, zlokalizowanego na terenie Nadleśnictwa Bobolice, a także pojedynczych (domniemych) pochówków o charakterystycznych elementach konstrukcji w formie regularnie ułożonych bloków kamiennych wzdłuż ścian zewnętrznych obiektów (Ryc. 32). Są to przykłady konstrukcji, które uzyskały dobre i dokładne odwzorowanie, o stosunkowo dobrej jakości pod względem gęstości i rozkładu punktów pomiarowych. Innym zbiorem obiektów, którego stan zachowania i konstrukcja pozwalają określić funkcję, są pozostałości okopów wojennych w części północno-wschodniej badanego obszaru (Ryc. 20).

Weryfikacja wskazań potencjalnych obiektów zabytkowych dotyczyła przede wszystkim:

- 1) prac terenowych (wizji lokalnej);
- 2) zestawienia wskazań z innymi analizami i danymi teledetekcyjnymi;
- 3) korelacji wskazań z współczesnymi, jak i archiwalnymi materiałami kartograficznymi.

PODSUMOWANIE

W wyniku zastosowania w ramach omawianego projektu zasobu danych ALS-ISOK dokonano wskazania ww. obiektów zabytkowych, poddanych w następnej kolejności weryfikacji terenowej (uzyskano częściową, pozytywną weryfikację zbioru – szerzej rozdz. 2 *Weryfikacyjne badania powierzchniowe w ramach AZP w rejonie Bobolic, woj. zachodniopomorskie* oraz rozdz. 3 *Wyniki weryfikacyjnych badań powierzchniowych rejonu Bobolic w 2015 roku*). Przeprowadzone prace i analizy z danymi ALS w ramach realizowanego projektu należy rozpatrywać jako jeden z członów interdyscyplinarnej, wieloelementowej i całościowej procedury badawczej. Terenowa weryfikacja wskazań (patrz ww. rozdz. 2 i 3) potwierdza zakładaną skuteczność postępowania badawczego z zastosowaniem danych ALS-ISOK, jak również sensowność sięgania po omawiany zasób, z uwzględnieniem jednak wyrażanych w literaturze przedmiotu (patrz m.in. cytowane w tekście publikacje) oraz tekście uwag.

Należy podkreślić, zgodnie z panującą w literaturze przedmiotu opinią, że lotnicze skanowanie laserowe stanowi technologię o ogromnym potencjale inwentaryzacyjno-badawczym w odniesieniu do zabytków archeologicznych,

poprzemysłowych, militarnych czy architektonicznych na terenach leśnych. Jednocześnie trzeba zaznaczyć, że jakość danych ALS, stanowiących zasób związany z projektem ISOK, z uwagi na niejednorodną gęstość pokrycia terenu pomiarem (poziom gleby), a także z uwagi na sposób klasyfikacji chmury punktów, jest zagadnieniem dyskusyjnym. Liczne powierzchnie na obszarach leśnych charakteryzuje bardzo niska gęstość pokrycia terenu chmurą punktów, co wiąże się często z tzw. martwymi polami, które uniemożliwiają często jakąkolwiek identyfikację obiektów zabytkowych. Natomiast błędy klasyfikacji poszczególnych klas punktów (gleba, niska roślinność, średnia roślinność itd.), związane z różnorodnymi procedurami szeregowania chmury punktów, bazującymi na automatycznych procedurach, wymagają wnikliwej analizy, weryfikacji terenowej, a zarazem reklasyfikacji, która winna odbywać się manualnie, z uwzględnieniem obserwacji w terenie. Należy zatem podkreślić, że omawiane dane ALS-ISOK w skali całego kraju mają zróżnicowaną jakość, co powoduje, że ocenę jakości danych należy wykonywać każdorazowo i oddzielnie dla poszczególnych obszarów. Wykonana analiza jakości danych wskazuje, że wygenerowany NMT w ramach ISOK i dostępny np. za pośrednictwem serwisu www.geoportal.gov.pl, czy CODGiK, wymaga dodatkowych działań, które zbliżą odwzorowania do stanu faktycznego, eliminując liczne błędy wynikające z generalizacji danych oraz ich przetwarzania.

Mimo tak zarysowanych, ogólnych mankamentów danych ALS-ISOK na określonym terenie, wnioski w odniesieniu do potencjału omawianej technologii są jednoznaczne i pozytywne. Bez uwzględnienia danych ALS, reklasyfikacji chmury punktów i jej terenowej weryfikacji, a także odpowiednich przetworzeń geodanych, rozpoznanie zasobów zabytkowych w rejonie Bobolic byłoby zdecydowanie mniej skuteczne, pozostawiając liczne obiekty poza pracami badawczymi i systemem ochrony zabytków w Polsce.

Pośród postulatów badawczych związanych z obszarem badań, jak i zasobem ALS-ISOK, należy przede wszystkim wymienić:

- 1) konieczność wykonania uzupełniających pomiarów (ponownych) dla całego obszaru lub miejsc o niskiej gęstości pomiaru, co pozwoli na zbliżone przeanalizowanie całej powierzchni (zwłaszcza obszarów zalesionych);
- 2) przy pomiarach uzupełniających i przyszłych pracach terenowych warto uwzględnić inną technologię skanowania laserowego (np. skanowanie naziemne);
- 3) w miarę możliwości zarówno zasób danych źródłowych, jak i tych przetworzonych winien stanowić integralną część przekazywanej dokumentacji do Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków, a także zarządcy terenu, ze szczególnym uwzględnieniem zarządców obszarów leśnych,

co stwarza szansę na dodatkową analizę obszaru osób bezpośrednio z nim związanych;

- 4) wskazane i potwierdzone weryfikacją terenową (m.in. wizja lokalna obiektów, analiza kontekstu, obserwacja i analiza odstępionych często jednostek stratyfikacji oraz elementów konstrukcji) potencjalne, zabytkowe obiekty winny być w przyszłości poddane dodatkowej weryfikacji w formie badań geofizycznych, czy badań inwazyjnych (np. sondażowych, odwiertów, badań wykopaliskowych).

Odnosząc się do wspomnianego we wstępie ostatniego z trzech celów projektu, mianowicie wykorzystania przetworzonego zasobu w upowszechnianiu i popularyzowaniu wiedzy na temat zasobów dziedzictwa archeologicznego, nie omawianego obszerniej w poniższym tekście (patrz szerzej – rozdz. 11), należy przede wszystkim zwrócić uwagę na potencjał w tym zakresie przetworzeń i wizualizacji geodanych, które stanowią doskonały materiał ilustracyjny, łatwo przyswajany przez młodzież. Cyfrowa symulacja, jak i wizualizacja 3D, którą można utworzyć na bazie danych ALS-ISOK, stanowią zasób, który swoją graficzną formą zachęca i wzbudza dodatkowe zainteresowanie przede wszystkim u młodego odbiorcy, funkcjonującego w kulturze zdominowanej przekazem obrazowym, wzbogacanym różnorodnymi technikami multimedialnymi. Takie postrzeganie zasobów może stać się kolejną, a zarazem skuteczną formą prezentowania i promowania dziedzictwa archeologicznego. Zdobyte doświadczenia i poczynione obserwacje podczas wykładów popularyzacyjnych, m.in. w szkołach w Bobolicach, potwierdzają tezę, że multimedialna prezentacja, cyfrowa symulacja itp., odnoszące się do zabytków, wzbudzają dodatkowe zainteresowanie młodzieży, kształtując nowe wyobrażenie o dziedzictwie archeologicznym oraz samej archeologii, kojarzonej zazwyczaj z badaniami wykopaliskowymi. Korelowanie zabytków z najnowocześniejszymi technologiami może powodować definiowanie i postrzeganie dziedzictwa z innej, *atrakcyjniejszej* perspektywy. Współczesne społeczeństwo, coraz częściej posługujące się urządzeniami elektronicznymi w życiu codziennym, winno być postrzegane jako odbiorca, dla którego takie urządzenia są „oknem na świat”. Jeśli w tym „oknie” nie pojawią się w jakikolwiek sposób zabytki, wówczas może się okazać, że dziedzictwo eksponowane w tradycyjny sposób (w formie gablot muzealnych), jest dziedzictwem znajdującym się poza horyzontem dominującej obserwacji i komunikowania się z otoczeniem. Warto zatem podkreślić, że poza tradycyjną formą przekazu i eksponowania, zachowywaniem i uczytelnianiem dziedzictwa kulturowego *in situ*, promocję i prezentację zabytków może doskonale wspierać zasób cyfrowy, który ma zachęcać i informować o dobrach kultury, nie wypierając zainteresowania samymi zabytkami.

PODZIĘKOWANIA

Autorzy dziękują Marcinowi Borowskiemu z MGGP Aero za pomoc w pracach związanych z przygotowaniem i przetwarzaniem geodanych oraz Marcie Dulinicz za pomoc w tłumaczeniu.

BIBLIOGRAFIA

- Bakuła K., Ostrowski W., Zapłata R., *Automatyzacja w procesie detekcji obiektów archeologicznych z danych ALS*, „Folia Praehistorica Posnaniensia”, t. 19, 2014, s. 189–206.
- Banaszek Ł., *Lotniczy skaning laserowy w polskiej archeologii. Czy w pełni jest wykorzystywany potencjał prospekcyjny metody?*, „Folia Praehistorica Posnaniensia”, t. 19, 2014, s. 207–252.
- Banaszek Ł., Rączkowski, W., *Potencjał danych ALS w badaniach archeologicznych* (w:) *Podręcznik dla uczestników szkoleń z wykorzystania produktów LiDAR*, P. Wężyk (red.), Kraków 2014, s. 192–200; <http://szkolenialidar.gugik.gov.pl/szkolenia/materialy-szkoleniowe/podrecznik/>, (dostęp: 30.09.2015).
- Bednjanec M., *Calibration of ALS Intensity Data*, Stockholm 2011.
- Bennett R., Welham K., Hill R. A., Ford A., *Making the most of airborne remote sensing techniques for archaeological survey and interpretation* (w:) *Remote sensing for archaeological heritage management, Proceedings of the 11th EAC Heritage Management Symposium, Reykjavík, Iceland, 25–27 March 2010*, D. C. Cowley (red.), Brussel 2010, s. 99–106.
- Bewley R., Crutchley S., Shell C., *New light on an ancient landscape: lidar survey in the Stonehenge World Heritage Site*, „Antiquity”, t. 79(305), 2005, s. 636–647.
- Będkowski K., *Skanowanie laserowe i jego znaczenie w leśnictwie*, „Rocznik Geomatyki”, t. 2(4), 2004, s. 33–40.
- Będkowski K., *Numeryczny Model Terenu (NMT)* (w:) *Geomatyka w Lasach Państwowych*, cz. 1, *Podstawy*, K. Okła (red.), Warszawa 2010, s. 199–212.
- Będkowski K., Wężyk P., *Lotniczy skaning laserowy* (w:) *Geomatyka w Lasach Państwowych*, cz. I, *Podstawy*, K. Okła (red.), Warszawa 2010, s. 326–343.
- Biesiekierski K., Kleczke K., Rewieński M., *Fortyfikacja polowa*, Oświęcim 2014 (1929).
- Boyd D. S., Hill R. A., *Validation of airborne LiDAR intensity values from a forested landscape using hymap data: preliminary analyses*, „IAPRS”, t. 36, cz. 3, 2007, s. 71–76; http://www.isprs.org/proceedings/XXXVI/3-W52/final_papers/Boyd_2007.pdf, (dostęp: 30.09.2015).

- Challis K., *Extracting information from lidar intensity images*; <http://www.slideshare.net/kdchallis/the-role-of-lidar-intensity-data-in-interpreting-archaeological-landscapes>, (dostęp: 02.05.2013).
- Challis K., *Airborne laser altimetry in alleviated landscapes*, „Archaeological Prospection”, t. 13, 2006, s. 103–127.
- Challis K., Forlin P., Kincey M., *A generic toolkit for the visualization of archaeological features on airborne LiDAR elevation data*, „Archaeological Prospection”, t. 18(4), 2011, s. 279–289.
- Chase A. F., Chase D. Z., Weishampel J. F., Drake J. B., Shrestha R. L., Slatton K. C., Awe J. J., Carter W. E., *Airborne LiDAR, archaeology, and the ancient Maya landscape at Caracol, Belize*, „Journal of Archaeological Science”, t. 38(2), 2011, s. 387–398; <http://www.caracol.org/include/files/chase/JASarticle.pdf>, (dostęp: 30.09.2015).
- Ciurysek K., Drozd M., *Analiza składowych głównych*; http://przeklej.net/download.php?file_id=49159, (dostęp: 30.09.2015).
- Crow P., Benham S., Devereux B. J., Amable G. S., *Woodland vegetation and its implications for archaeological survey using LiDAR*, „Forestry”, t. 80(3), 2007, s. 241–252; <http://forestry.oxfordjournals.org/content/80/3/241.full.pdf>, (dostęp: 30.09.2015).
- Crutchley S., *Using LiDAR in archaeological contexts: The English heritage experience and lessons learned* (w:) *Laser scanning for the environmental sciences*, G. Heritage, M. Charlton, A. Large (red.), Chichester 2009, s. 180–200.
- Crutchley S., Crow P., *The Light Fantastic: using airborne laser scanning in archaeological survey*; <http://www.english-heritage.org.uk/publications/light-fantastic/>, (dostęp: 30.09.2015).
- Devereux B. J., Amable G. S., Crow P., *Visualisation of LiDAR terrain models for archaeological feature detection*, „Antiquity”, t. 82(316), 2008, s. 470–479.
- Devereux B. J., Amable G. S., Crow P., Cliff A. D., *The potential of airborne lidar for detection of archaeological features under woodland canopies*, „Antiquity”, t. 79(305), 2005, s. 648–660.
- Doneus M., *Openness as Visualization Technique for Interpretative Mapping of Airborne LiDAR Derived Digital Terrain Models*, „Remote Sensing”, t. 5(12), 2013, s. 6427–6442.
- Doneus M., Briese C., *Digital terrain modeling for archaeological interpretation within forested areas using full-waveform laser scanning* (w:) *The 7th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage VAST (2006)*, M. Ioannides, D. Arnold, F. Niccolucci, K. Mania (red.), Nicosia 2006, s. 155–162; http://luftbildarchiv.univie.ac.at/uploads/media/doneus_briese_155-162.pdf, (dostęp: 30.09.2015).

- Doneus M., Briese C., *Full-waveform airborne laser scanning as a tool for archaeological reconnaissance (w:) From space to place. Proceedings of the 2nd International Workshop on Remote Sensing in Archaeology, CNR, Rome, Italy, 4–7 December. British Archaeological Reports, International Series 1568, S. Campana, M. Forte (red.), Oxford 2006, s. 99–105; http://www.ipf.tuwien.ac.at/publications/2006/Doneus_Briese_ROME.pdf, (dostęp: 30.09.2015).*
- Doneus M., Briese C., *Airborne Laser Scanning in forested areas – potential and limitations of an archaeological prospection technique (w:) Remote sensing for archaeological heritage management. Proceedings of the 11th EAC Heritage Management Symposium, Reykjavík, Iceland, 25–27 March 2010, (EAC Occasional Paper No. 5), D. C. Cowley (red.), Brussel 2012, s. 59–76.*
- Doneus M., Briese C., Fera M., Fornwagner U., Griebel M., Janner M., Zingerle M. A., *Documentation and analysis of archaeological sites using aerial reconnaissance and airborne laser scanning (w:) AntiCIPAting the Future of the Cultural Past. Proceedings of the XX1st International Symposium CIPA, A. Georgopoulos (red.), Athens 2007, s. 275–280.*
- Doneus M., Briese C., Fera M., Janner M., *Archaeological prospection of forested areas using full-waveform airborne laser scanning, „Journal of Archaeological Science”, t. 35, 2008, s. 882–893.*
- Doneus M., Doneus N., Briese Ch., Pregesbauer M., Mandlbürger G., Verhoeven G., *Airborne laser bathymetry – detecting and recording submerged archaeological sites from the air, „Journal of Archaeological Science”, t. 40(4), 2013, s. 2136–2151; <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440312005420>, (dostęp: 30.05.2015).*
- Hesse R., *Extraction of archaeological features from high-resolution LIDAR data (w:) 14th International Congress ‘Cultural Heritage and New Technologies’ Vienna, 2009, M. W. Börner., D. S. Uhlirz (red.), Vienna 2010, s. 636–642; http://www.academia.edu/1045403/Extraction_of_archaeological_features_from_high-resolution_LIDAR_data, (dostęp: 30.09.2015).*
- Hesse R., *LIDAR-derived Local Relief Models – a new tool for archaeological prospection, „Archaeological Prospection”, t. 17(2), 2010, s. 67–72.*
- Hesse R., *Charcoal burning platforms in the southern Black Forest: from LIDAR point cloud to spatial patterns of resource use; http://www.academia.edu/3306260/Charcoal_burning_platforms_in_the_southern_Black_Forest_from_LIDAR_point_cloud_to_spatial_patterns_of_resource_use, (dostęp: 30.09.2015).*
- Hesse R., *Detecting former field systems with airborne LIDAR – an overview of current methods; http://www.academia.edu/1941481/Detecting_former_field_systems_with_airborne_LIDAR_-_an_overview_of_current_methods, (dostęp: 30.09.2015).*

- Hopkinson C., Chasmer L. E., Zsigovics G., Creed I. F., Sitard M., Treitz P., Maher R. V., *Errors in LIDAR ground elevation and wetland vegetation height estimates. Proceedings of the ISPRS Working Group on Laser Scanners for Forest and Landscape Assessment*, Freiburg Germany, Institute for Forest Growth, Institute for Remote Sensing and Landscape Information Systems, Albert Ludwigs University Tennenbacherstr, t. 36, part 8/W2, 2004, s. 108–113.
- Isenburg M., *LAStools: converting, filtering, viewing, gridding, and compressing LIDAR data*; <http://www.cs.unc.edu/~isenburg/lastools/> (dostęp: 30.09.2015).
- Kiarszys G., Szalast G., *Archeologia w chmurze punktów. Porównanie rezultatów filtracji i klasyfikacji gruntu w projekcie ISOK z wynikami opracowanymi w oprogramowaniu LAStools i TERRASOLID*, „Folia Praehistorica Posnaniensia”, t. 19, 2014, s. 267–292.
- Kokalj Ž., Zakšek K., Oštir K., *Archaeological application of an advanced visualization technique based on diffuse illumination* (w:) *30th EARSeL Symposium: Remote Sensing for Science, Education and Culture*, R. Rainer (red.), Paris 2010, s. 113–120.
- Kokalj Ž., Zakšek K., Oštir K., *Visualizations of Lidar Derived Relief Models* (w:) *Interpreting Archaeological Topography – Airborne Laser Scanning, Aerial Photographs and Ground Observation*, R. Opitz, C. D. Cowley (red.), Oxford 2013, s. 100–114.
- Kukko A., *Mobile Laser Scanning – System development, performance and applications*; <http://urn.fi/URN:ISBN:9789517113076>, (dostęp: 30.09.2015).
- Kurczyński Z., *Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego a dyrektywa powodziowa*, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, t. 23, 2012, s. 209–217; <http://www.sgp.geodezja.org.pl/ptfit/wydawnictwa/wroclaw-2012/Kurczynski.pdf>, (dostęp 02.05.2013).
- Kurczyński Z., Bakuła K., *Generowanie referencyjnego numerycznego modelu terenu o zasięgu krajowym w oparciu o lotnicze skanowanie laserowe w projekcie ISOK* (w:) *Measurement technologies in surveying. Geodezyjne technologie pomiarowe*, Z. Kurczyński (red.), Warszawa 2014, s. 50–68.
- Ludemann T., *Scanning the historical and scientific significance of charcoal production – local scale, high resolution kiln site anthracology at the landscape level*, „SAGVNTVM EXTRA”, t. 11, 2011, s. 23–24; <http://ojs.uv.es/index.php/saguntumextra/article/view/1546/920>, (dostęp: 30.09.2015).
- Ludemann T., *Airborne laser scanning of historical wood charcoal production sites – a new tool of kiln site anthracology at the landscape level*, „SAGVNTVM EXTRA”, t. 13, 2013, s. 247–252; https://www.sapac.es/charcoal/saguntum/extra13/se13_247.pdf, (dostęp: 30.09.2015).

- Masini N., Coluzzi R., Lasaponara R., *On the airborne lidar contribution in archaeology: from site identification to landscape investigation* (w:) *Laser scanning, theory and applications*, C. C. Wang (red.), 2011, s. 263–290; <http://www.intechopen.com/books/laser-scanning-theory-and-applications/on-the-airborne-lidar-contribution-in-archaeology-from-site-identification-to-landscape-investigation>, (dostęp: 30.05.2015).
- Opitz R. S., Cowley D. C. (red.), *Interpreting archaeological topography. Airborne laser scanning, 3D data and ground observation*, Oxford, Oakville 2013.
- Ostrowski W., Bakuła K., Zapłata R., *A new look at historic fortifications – medieval castles and airborne laser scanning* (w:) *Anthropology, archaeology, history, philosophy. Conference proceedings, – SGEM, International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM – Bułgaria*, Rijeka (red.), Albena 2014, s. 307–314.
- Oštir K., *Remote sensing in archaeology - from optical to lidar*; http://isa.univ-tours.fr/download/ET2007_Ostir2.pdf, (dostęp: 30.09.2015).
- Pfeifer N., Gorte B., Elberink S. O., *Influences of vegetation on laser altimetry – analysis and correction approaches. Proceedings of the ISPRS working group on LaserScanners for Forest and Landscape Assessment*, t. 36, cz. 8, 2004, s. 283–287.
- Rączkowski W., *Archeologia lotnicza – metoda wobec teorii*, Poznań 2002.
- Stawik Ł., Zapłata R., *LiDAR w archeologii – zagadnienia wprowadzające* (w:) *Digitalizacja dziedzictwa archeologicznego – wybrane zagadnienia*, R. Zapłata (red.), Lublin 2011, s. 207–232; <http://wiedzaiedukacja.eu/archives/55353>, (dostęp: 30.09.2015).
- Stereńczak K., *Lotniczy skanowanie laserowe (LIDAR) w badaniach na rzecz ochrony przyrody*, „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej”, r. 11, z. 2(21), 2009, s. 135–143; http://cepl.sggw.waw.pl/wydawnictwa/sim21_pdf/131_sim21.pdf, (dostęp: 30.09.2015).
- Stereńczak K., *Technologia lotniczego skanowania laserowego jako źródło danych w półautomatycznej inwentaryzacji lasu*, „SYLWAN”, t. 154(2), 2010, s. 88–99.
- Stereńczak K., *Skanowanie laserowe i geomatyka* (w:) *Laserowi odkrywcy. Nieinwazyjne badanie i dokumentowanie obiektów archeologicznych i historycznych województwa świętokrzyskiego*, R. Zapłata, B. Szady, K. Stereńczak (red.), Stare Babice 2014, s. 92–110.
- Stereńczak K., Ciesielski M., Zalewska K., *Detekcja budynków na terenach o dużej lesistości na przykładzie Parku Narodowego Gór Stołowych*, „Roczniki Geomatyki”, t. 10(5), 2012, s. 67–78.

- Štutlar B., *The use of lidar-derived relief models in archaeological topography. The Kobarid region (Slovenia) case study* (w:) „Arheološki Vestnik”, t. 62, 2011, s. 393–432; http://www.academia.edu/1280992/The_use_of_lidar-derived_relief_models_in_archaeological_topography._The_Kobarid_region_Slovenia_case_study, (dostęp: 30.09.2015).
- Tompalski P., *Wykorzystanie wskaźników przestrzennych 3D w analizach cech roślinności miejskiej na podstawie danych z lotniczego skanowania laserowego*, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, t. 23, 2012, s. 443–456.
- Warchoń A., *Wykorzystanie wskaźnika intensywności odbicia w procesie pozyskiwania sieci drogowej z danych lidarowych*, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, t. 20, 2009, s. 433–444.
- Warchoń A., *Aplikacja współczynnika intensywności do klasyfikacji pokrycia terenu na obszarach rolniczych*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich”, nr 6, 2010, s. 59–66.
- Wężyk P., *Wprowadzenie do technologii skaningu laserowego w leśnictwie*, „Rocznik Geomatyki”, t. 4(4), 2006, s. 119–132.
- Wężyk P., Szostak M., Tompalski P., *Aktualizacja baz danych SILP oraz Leśnej Mapy Numerycznej w oparciu o dane lotniczego skaningu laserowego*, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, t. 21, 2010, s. 437–446.
- Wężyk P., Tompalski P., *Przykłady modelowania 2.5D oraz 3D w aplikacjach środowiskowych w oparciu o dane z lotniczego skanowania laserowego* (w:) *GIS – teledetekcja środowiska*, Z. Zwoliński (red.), Poznań 2012, s. 115.
- Zagajewski B., Jarocińska A., Olesiuk D., *Metody i techniki badań geoinformacyjnych*; Warszawa 2008; http://www.telegeo.wgsr.uw.edu.pl/bz/Zagajewski_Jarocinska_Olesiuk_cpo.pdf, (dostęp: 30.09.2015).
- Zakšek K., Oštir K., Kokalj Z., *Sky-view factors as a relief visualization technique*, „Remote Sensing”, t. 3, 2011, s. 398–415.
- Zakšek K., Oštir K., Pehani P., Kokalj Ž., Polert E., *Hill-shading based on anisotropic diffuse illumination* (w:) *GIS Ostrava 2012 – Surface models for geosciences*, Ostrava 2012; http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2012/sbornik/papers/zaksek.pdf, (dostęp: 30.09.2015).
- Zapłata R. (red.), *Digitalizacja dziedzictwa archeologicznego – wybrane zagadnienia*, Lublin 2011; <http://wiedzaiedukacja.eu/archives/55353>, (dostęp: 30.09.2015).
- Zapłata R. (red.), *Nieinwazyjne metody w badaniu i dokumentacji dziedzictwa kulturowego – aspekty skanowania laserowego w badaniach archeologicznych i architektonicznych*, Warszawa 2013.
- Zapłata R. (red.), *Obszary chronione a dziedzictwo kulturowe – geoinformacja i zabytki* (w:) *Systemy Informacji Geograficznej w zarządzaniu obszarami chronionymi – od teorii do praktyki*, M. Kunz, A. Nienartowicz (red.), Tuchola, Toruń 2013, s. 225–236.

- Zapłata R., Bakuła K., Ostrowski W., *Transformation methods and ALS-data visualization in the studies of historical charcoal piles* (w:) *Anthropology, archaeology, history, philosophy. Conference proceedings, – SGEM, International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM – Bułgaria, Albena 2014*, s. 417–424.
- Zapłata R., Bałazy R., Lewicki J., Zawiła-Niedźwiecki T., *Dziedzictwo kulturowe w lasach. Zabytki architektury, przemysłu, historyczne fortyfikacje i zasoby archeologiczne – trudne wyzwania i interdyscyplinarne strategie ochrony, 2015*; http://npl.ibles.pl/sites/default/files/referat/referat_r.zaplata_i_in.pdf, (dostęp: 30.09.2015).
- Zapłata R., Borowski M., *GIS w archeologii – przykład prospekcji i inwentaryzacji dziedzictwa archeologiczno-przemysłowego*, „Roczniki Geomatyki”, t. 11, z. 4(61), 2013, s. 103–112.
- Zapłata R., Szady B., Stereńczak K. (red.), *Laserowi Odkrywcy – nieinwazyjne badanie i dokumentowanie obiektów archeologicznych i historycznych województwa świętokrzyskiego*, Stare Babice 2014.
- Zawieska D., Ostrowski O., Antoszewski M., *Wykorzystanie danych lotniczego skaningu laserowego w metodyce badawczej zespołów fortyfikacji nowszej w Polsce*, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, t. 25, 2013, s. 303–314; http://ptffit.sgp.geodezja.org.pl/wydawnictwa/kazimierz-2013/27_Zawieska_Ostrowski_Antoszewski_303_314.pdf, (dostęp: 30.09.2015).
- Zawiła-Niedźwiecki T., Stereńczak K., Bałazy R., Wencel A., Strzeliński P., Zasada M., *LIDAR w leśnictwie*, „Teledetekcja Środowiska”, t. 39, 2008, s. 59–66.
- GUGiK, *Warunki techniczne na wykonanie lotniczego skaningu laserowego (LiDAR) oraz opracowanie produktów pochodnych* (w:) *Załącznik nr 1 do SIWZ – Warunki techniczne*, Warszawa 2011.

ROZDZIAŁ 6

HISTORYCZNA ZABUDOWA W ŚWIELE DANYCH ISOK. RELIKTY PONIEMIECKIEGO OSADNICTWA W OKOLICACH BOBOLIC

HISTORIC BUILDINGS IN THE LIGHT OF ISOK DATA. RELIQS OF THE OLD GERMAN SETTLEMENT IN THE BOBOLICE REGION

RAFAŁ ZAPŁATA *

* Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
Wydział Nauk Historycznych i Społecznych
Instytut Historii Sztuki
Katedra Sztuki Dawnej
Zakład Konserwacji Zabytków i Ochrony Krajobrazu
ul. Wóycickiego 1/3, b. 23, 01-938 Warszawa
email: rafalzaplata@poczta.onet.pl

Abstrakt: Rozdział poświęcony jest omówieniu wyników badań nieinwazyjnych, które swym zakresem objęły również relikty historycznej zabudowy, związanej z dawnym (przedwojennym) osadnictwem niemieckim, jakie istniało w okolicach Bobolic. Celem rozdziału jest zwrócenie uwagi na specyficzne dziedzictwo kulturowe Pomorza, związane ze społecznością przesiedloną, a także i wymordowaną w wyniku działań z II wojny światowej, jak również ukazanie potencjału danych ALS-ISOK w analizowaniu i monitorowaniu reliktyw historycznej zabudowy. Tekst składa się z kilku części: wprowadzenia; krótkiego omówienia zagadnień związanych z osadnictwem przedwojennym (niemieckim), przekrojowego omówienia specyfiki prowadzonych prac oraz stosowanych metod nieinwazyjnych; prezentacji wyników badań oraz wstępnej oceny stanu zachowania reliktyw zabudowy; podsumowania z wnioskami końcowymi i postulatami badawczymi.

Abstract: This chapter is dedicated to a discussion of the results of the non-invasive survey which also covered the relics of historic buildings, relating to past (pre-war) German settlement in the Boblice region. The aim of the chapter is to draw attention to the unique cultural heritage of Pomerania which is related to the events of the Second World War when communities were resettled or their inhabitants wiped out, as well as to show the potential of ALS-ISOK data in the analysis and monitoring of historic building remains. The key sections of this chapter are as follows: an introduction; a short description of issues connected to pre-war settlement (German); a description of the work performed and the non-invasive methods applied; a presentation of the survey results and a preliminary evaluation of the preservation of the remains of the buildings; a summary and conclusion with research postulates.

Słowa kluczowe: osadnictwo ponemieckie, lotnicze skanowanie laserowe, dane ISOK, dziedzictwo kulturowe, Bobolice, badania nieinwazyjne.

Key-words: the old German settlement, airborne laser scanning, ISOK data, cultural heritage, Bobolice, non-invasive research.

WPROWADZENIE¹

„Kulturowe dziedzictwo „poniemieckie”, ocalałe w postaci elementów krajobrazu kulturowego, dotrwało do współczesności, choć często przez długie lata było lekceważone i zaniedbywane. W latach dziewięćdziesiątych na „poniemieckie pamiątki” składały się m.in. opuszczone cmentarze i zabudowania gospodarskie, zaniedbane kamienice z wciąż dającymi się odczytać niemieckimi napisami, często niszczone zabudowania fabryczne, ukryte w lasach umocnienia wojskowe, nieodnawiane od dziesięcioleci tablice pamiątkowe i pomniki ku czci poległych w I wojnie światowej. Pozbawione własnej narracji jako niezwiązane bezpośrednio z polskością zostały „ponownie odkryte” na początku lat dziewięćdziesiątych jako pozostałości po tajemniczej „Atlantydzie Północy”. Wzrostowi zainteresowania elementami dawnego krajobrazu kulturowego towarzyszył romantyczny duch „odkrywania światów” i nostalgii, który pozwalał nawiązać osobistą, niemalże intymną relację z otoczeniem.”

(Maleszka 2012, 106).

Dziedzictwo kulturowe Pomorza, a zarazem regionu Bobolic, to pozostałości po minionych wydarzeniach, dzieła ludzkich rąk, które przetrwały w różnorodnej formie, niejednokrotnie szczątkowej. Na ten zasób zabytkowy składają się obiekty archeologiczne, architektoniczne, przemysłowe czy też militarne, będące świadectwem dalszych i bliższych procesów społeczno-kulturowych. Dziedzictwo kulturowe (materialne) narażonym na niszczenie i zmianę, wymaga zainteresowania środowisk konserwatorsko-badawczych, jak i świadomego oraz aktywnego zaangażowania w jego ochronę społeczeństwa, w szczególności społeczności lokalnych. Owa aktywność i uwaga winny być dyktowane pamięcią oraz wiedzą o minionych wydarzeniach, wewnętrzną potrzebą każdego człowieka, a także koniecznością ochrony dziedzictwa dla przyszłych pokoleń. Przeszłość daleka, ale i przeszłość bliższa, często obarczone są brakiem zainteresowania, czy obojętnym traktowaniem. Przyczyn takich zachowań jest wiele. Z jednej strony niewiedza, brak świadomości o istnieniu dziedzictwa i jego wartości, doprowadzają do niechybnego zaniku tego, co do nas samych przynależy, jest częścią naszej kultury. Z drugiej strony niewiedza o znaczeniu i roli obiektów dla badań naukowych, dla procesów poznawania przeszłości,

¹ W tekście wykorzystano archiwalne mapy topograficzne 1:25 000 z serii Messtischblätter – przede wszystkim „Messtischblätter 2065 Bublitz, Berlin 1883” oraz „Messtischblätter 1969 Kurow, Berlin 1897” (Źródło: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).

powoduje, że wiele z nich jest niezauważanych w życiu codziennym lokalnej społeczności. Uświadomienie sobie, jak ogromne znaczenie może mieć szczątkowo zachowany obiekt, związany z bliższą lub dalszą przeszłością, bez wątpienia dobrze wpłynie na inne traktowanie śladów przeszłości – tej przeszłości, która jest bliska, a zarazem kulturowo nieco oddalona; tej przeszłości i tych wydarzeń, które wpisały w historię kraju i regionu zjawiska związane z przemocą, cierpieniem, rodząc konflikty i często nieskrywane, negatywne wspomnienia. Jest to również przeszłość, która skłania do namysłu, kładąc na barki naukowców, ale i mieszkańców poszczególnych regionów, odpowiedzialność za trwałe śladów upamiętniających dawnych mieszkańców i społeczności, które kształtowały krajobraz kulturowy.

Dziedzictwo kulturowe (materialne) regionu Bobolic, obok zabytków archeologicznych czy architektonicznych, związanych z najstarszymi dziejami omawianego obszaru, charakteryzuje się również relikdami nie tak odległej przeszłości, wpisanymi w przestrzeń społeczno-kulturową. Mowa tutaj o niszczących pozostałościach osadnictwa niemieckiego, które zostały częściowo zburzone wskutek wydarzeń II wojny światowej i okresu powojennego. Relikty tego osadnictwa w specyficzny sposób zaistniały w projekcie pt. *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie*, będąc śladem procesów związanych z historią najnowszą – historią XX wieku, a więc wpisując się w przestrzeń zainteresowań przede wszystkim historyków – ale z uwagi na rodzaj pozostałości, równie silnie wpisały się w zainteresowania badań archeologicznych, wyznaczając kolejny krok w stronę tzw. archeologii historycznej regionu („archeologii bliskiej przeszłości” (Buchli, Lucas 2001)). Specyfika dotyczy z jednej strony materialnych śladów po przeszłych wydarzeniach, towarzyszących im procesów depozycyjnych i podepozycyjnych, które stanowią przedmiot badań archeologicznych, a z drugiej strony metod, które stworzyły kolejną możliwość zapisu i monitorowania samego dziedzictwa, jego otoczenia, jak i towarzyszących mu zmian.

Jedną z metod, która w niestandardowy sposób dokonała rejestracji omawianych reliktdów osadniczych jest (omawiana szerzej w rozdz. 5) technologia lotniczego skanowania laserowego (dalej ALS – ang. *Airborne Laser Scanning*). Liczne z porzuconych osad i zabudowań związanych ze społecznością niemiecką zlokalizowanych jest w oddaleniu od miast i wsi na obszarach Pomorza. Nie inaczej jest z rejonem Bobolic, gdzie część omawianego dziedzictwa kulturowego znajduje się w miejscach niedostępnych, silnie zadrzewionych, poddanych procesom niszczenia. Obiekty znane z przekazów dawnych mieszkańców, często mające swą dokumentację fotograficzną, widoczne w źródłach pisanych, stopniowo znikają jednak z pola widzenia dla takich form dokumentacji

i analizy, jak fotografia lotnicza czy obrazowanie satelitarne. Wzrost dziko wegetującej roślinności, silne zadrzewienie, a także brak opieki nad tymi miejscami, coraz silniej przysłaniają ślady nie tak dawnych wydarzeń. Procesy destrukcyjne doprowadzają do stopniowego zaniku tej historycznej materii, która dostrzegana jest przez społeczeństwo i środowiska naukowe (Malinowski 2010; Malinowski, Malinowski 2014).

Obok technologicznych rozwiązań, które w innej formie rejestrują pozostałości z niedalekiej przeszłości, zmiana sytuacji następuje również w sferze podejścia naukowego. Pojawia się otwartość w zakresie angażowania archeologii do badań historii najnowszej, czemu sprzyja m.in. zwrot ku rzeczom, wymykający się podziałowi na badania historyczne czy archeologiczne (Minta-Tworzowska 2011), a także takie podejścia jak „archeologia współczesnej przeszłości” (Buchli, Lucas 2001). Od kilkunastu lat obserwujemy stopniowy rozwój i wzrost zainteresowania środowisk konserwatorsko-badawczych materialnymi śladami związanymi z najnowszą historią. Owo stanowisko ma swe korzenie i uzasadnienie w zmianie sposobu postrzegania roli i znaczenia badań, które wnoszą nowy sposób analizowania przeszłości (Minta-Tworzowska 2011; Zalewska 2014). Obecnie dostrzegamy w kraju wiele inicjatyw naukowo-badawczych, które swym zasięgiem obejmują historię najnowszą, włączając w proces analityczno-interpretacyjny metodykę badań archeologicznych (Głosek 2004; Kola 2005; Zapłata 2014; Zalewska 2015). Taka sytuacja z jednej strony wynika z przekonania, że przeszłość widziana z perspektywy historii i źródeł pisanych ma inny wymiar, niż przeszłość przedstawiana z perspektywy uwzględniającej źródła materialne. Odmienności nie muszą się jednak wzajemnie eliminować, wręcz powinny istnieć! Jednoczesne dopuszczenie do głosu różnych perspektyw może bowiem doprowadzić do ukazania się minionej rzeczywistości w różnych wymiarach. Te niekonwencjonalne podejścia, jak chociażby dopuszczenie do głosu archeologów tam, gdzie, wydawać by się mogło, miejsce jest zarezerwowane wyłącznie dla historyków, z powodzeniem sprawdziły się w wielu sytuacjach. Takie rozwiązania znalazły m.in. swoje uzasadnienie w postępowym pojmowaniu procesu badawczego, jak i niestandardowym traktowaniu znaczenia źródeł materialnych, a także prezentowaniu przeszłości z uwzględnieniem źródeł pisanych i niepisanych. Z uwagi na problematykę poniższego rozdziału, czytelnika zainteresowanego wnikliwszą analizą sytuacji i poglądów, które zainicjowały współpracę historii i archeologii, odsyłam do literatury przedmiotu (np. Minta-Tworzowska 2009; Brzostowicz, Przybyła, Sikorski 2012; Domańska, Urbańczyk 2012).

Innym elementem, który przyczynia się do odstania materialnych pozostałości z historii najnowszej, są również oczekiwania społeczne, które wynikają m.in. z potrzeby budowania tożsamości lokalnych społeczności

(Minta-Tworzowska 2012). Współcześnie spotykamy się z różnorodnymi, oddolnymi inicjatywami społecznymi, organizującymi się samodzielnie w celu zbierania pamiątek, zapisywania historii lokalnych, gromadzenia źródeł, a także eksponowania przeszłości.

Celem poniższego rozdziału jest zaprezentowanie potencjału technologii ALS w analizowaniu, inwentaryzowaniu i monitorowaniu materialnych pozostałości związanych z historią najnowszą, na przykładzie wybranych obiektów osadnictwa niemieckiego z regionu Bobolic. Równorzędnym celem jest wstępne przedstawienie wyników prospekcji terenowej, która swym zasięgiem objęła wybrane obiekty dawnego osadnictwa ponemieckiego, zachowane w formie trwałej ruiny. Poruszając w rozdziale problematykę ponemieckich pozostałości pragnę odnieść do stwierdzenia Danuty Minta-Tworzowskiej, które w pewnym sensie wyznacza kierunek podjętych studiów, stawiając pytania o znaczenie i ochronę „wspólnego” dziedzictwa materialnego związanego z bliską, ale zarazem „odległą” przeszłością, mianowicie: „wartość społeczna przedmiotów wynika ze sposobów posługiwania się nimi oraz obcowania (podkr. – R. Z.) z nimi” (Minta-Tworzowska 2011). Zmiany w świadomości polskiego społeczeństwa, jak i angażowanie nowych technologii do badania dziedzictwa kulturowego, z pewnością dobrze wpływają na nasze obcowanie z nim.

OSADNICTWO NIEMIECKIE – DZIEDZICTWO MATERIALNE REGIONU

„Drogi pamięci zawartej w krajobrazie i pamięci społecznej na Ziemiach Odzyskanych w pewnym momencie się rozchodzą. Często dobrze znane fasady budynków zakrywają obco brzmiące napisy z nazwami sklepów czy urzędów, które oglądającemu niewiele mówią. Odsyłają do zestawienia codzienności z obcością, swojskości z egzotyką. Ziemia Odzyskana są miejscem, gdzie oswojona forma często pozostawiona jest również znajomej treści uważanej za historyczną. Emocjonalny związek z przestrzenią w sytuacji, w której nie istnieje pośrednie ogniwo pełniące funkcje przewodnika i interpretatora znaczeń, możliwy jest dzięki pracy wyobraźni obcującej z widmowym wyobrażeniem przeszłości.”

(Maleszka 2012,100).

Problematyka poruszana w poniższym rozdziale wiąże się zasadniczo z historią, archeologią oraz historią architektury (budownictwa), można by rzec, w wielu sytuacjach z tzw. architekturą wernakularną (Szewczyk 2006). Na tym polu badawczym należy także, a może i przede wszystkim, dostrzec etnografię, socjologię czy antropologię kulturową, które swymi zainteresowaniami obejmują procesy społeczno-kulturowe XX wieku (przykładowe publikacje badań różnych dyscyplin naukowych – patrz: Jasiewicz 1962; Walichnowski 1982; Burszta, Frantziach 1996; Lippóczy, Sakson 1996; Brencz 1997; Stankowski 2000; Halicka 2008; Wylęgała 2014; Halicka 2015). Z uwagi na specyfikę analizowanego dziedzictwa, jego materialną formę, a także metodę oraz zainteresowania procesami z przeszłości, omawianemu zjawisku przyjrzymy się widząc w tle perspektywę transdyscyplinarnych badań archeologiczno-architektonicznych i historycznych, połączonych z refleksją nauk społecznych, kierujących uwagę na sposób rozpoznawania, monitorowania, inwentaryzowania i diagnozowania, ale i przedstawiania – interpretowania przeszłości. Wspomniana już archeologia historyczna (Kajzer 1996; Orser 2004), archeologia współczesności (Burström 2009), archeologia przemysłowa – industrialna (Affelt 2001; „Archeologia przemysłowa...” 2012; Januszewski 2007; Orange 2008; Palmer, Neaverson 2001), archeologia miast, archeologia konfliktów zbrojnych (“Kola 2005; Sałaciński 2007; Wrzosek 2010”), archeologia bliskiej przeszłości (Buchli, Lucas 2001), czy też archeologia współczesnych przeszłości (ang. *archaeologies of contemporary pasts* – zob. Buchli, Lucas 2001) stopniowo przyciągają uwagę coraz większej rzeszy naukowców i społeczeństwa, przyczyniając się do łączenia

wysiłków badaczy na pograniczu dyscyplin, ukierunkowanych w stronę historii najnowszej.

Osadnictwo niemieckie, a w szczególności materialne jego przejawy, istnieją do dzisiaj w krajobrazie kulturowym Pomorza w różnorodnej formie, m.in. w postaci niszczonej zabytkowej zabudowy, czy też jako obiekty „zaadoptowane” – wchłonięte przez powojenne procesy społeczno-kulturowe po II wojnie światowej. Relikty po XIX-wiecznych i XX-wiecznych budynkach mieszkalnych oraz gospodarczych, znikające elementy infrastruktury osadniczej, dawnych podziałów i organizacji przestrzeni, czy w końcu kościoły i opuszczone cmentarze, przyjmują formę zabytków archeologicznych, angażując tym samym w proces badawczy ww. specjalistów. Osadnictwo przedwojenne omawianego regionu to m.in. charakterystyczna, mieszkalno-gospodarcza zabudowa, skupiona wokół większych miejscowości, ale i rozproszona po całym terenie. Zachowane i omawiane relikty osadnictwa niemieckiego prawdopodobnie należy wiązać z XIX i XX wiekiem. Wówczas to (zwłaszcza w XIX wieku) na obszarach Pomorza Środkowego odnotowujemy budowę dróg bitych wraz z budownictwem mostów, linii kolejowych z przynależną im infrastrukturą oraz wprowadzanie technik betonowania i żelbetonu (Raczkowski 2015). Do ważnych elementów regionu, w znaczeniu gospodarczym i komunikacyjnym, należy dopisać infrastrukturę transportu kolejowego, która w takim stanie, jaki istniał już na przełomie XIX/XX wieku, nie dotrwała do dzisiaj (m.in. Rydz, Mencil 2007; Malinowski 2006).

Krajobraz kulturowy kształtowany przez ww. elementy w pewnym momencie zanika. Rok 1945 wyznacza trwałą zmianę w historii regionu – rozpoczyna się proces przesiedleń, ewakuacji ludności niemieckiej z Bobolic i sąsiednich miejscowości (Malinowski, Malinowski 2014), a okres powojenny staje się dopełnieniem zmian, które wyznaczają dalsze losy przeszłej zabudowy i struktury osadnictwa. Nastają czasy „likwidacji materialnych śladów niemczyzny” (*Pismo okólne Departamentu...* za Pazik 2013). Mieszkańcy Kresów Wschodnich, Sybiracy, mieszkańcy zniszczonych miast polskich, żołnierze, a także robotnicy przymusowi i niewolnicy dawnych gospodarstw są osiedlani na terenach poniemieckich, co doprowadza do całkowitej wymiany ludności na polską (Malinowski, Malinowski 2014 - szerzej na temat problematyki przesiedleń Niemców i Polaków m.in.: Biłdecki 1969; Nitschke 1999; Nitschke 2001; Urban 2007). Zmiana krajobrazu kulturowego dokonuje się przy silnym udziale władz PRL-u, która doprowadza do koncentracji gruntów; równolegle wzrasta lesistość, co przyczynia się do zamazywania dawnych podziałów regionu, powstaje kulturowe wymazywanie i nadpisywanie elementów przestrzeni społeczno-kulturowej. Aby jednak uniknąć całkowitego wymazania minionych elementów, warto je w formie dziedzictwa materialnego włączyć w różnorodnej formie do współczesnego

dyskursu naukowo-konserwatorskiego. Wagę tego ważnego, ale i *trudnego* dziedzictwa podkreślają liczne inicjatywy, a także literatura przedmiotu. Jak pisze Klaus Ziemer: „Szczególną płaszczyznę pamięci polsko-niemieckiej stanowi dziedzictwo kultury materialnej i pamięć o nim na tych polskich ziemiach, które do drugiej wojny światowej należały do Niemiec. W pierwszych latach powojennych polityka „odniemczania” prowadziła do celowego zniszczenia znacznej części materialnej spuścizny niemieckiej. Później obojętność i zaniedbania powodowały dalsze straty. Od lat 80-tych XX wieku historycy sztuki i konserwatorzy z Polski i Republiki Federalnej zaczęli pod kierownictwem szczególnie prof. Andrzeja Tomaszewskiego współpracować pod hasłem „Wspólne dziedzictwo”. Wychodzili oni z założenia, że w wieloetnicznym regionie Europy Centralnej, w którym w ciągu wieków granice częstokroć zmieniały się, budynki mogły się znaleźć w innym kraju niż w tym, w którym powstały. Dlatego często trudno jest mówić o jednoznacznej przynależności danego obiektu do kultury określonego kraju” (Ziemer 2015; Tomaszewski, Wintersfeld 2001).

METODY NIEINWAZYJNE I WIZJA LOKALNA

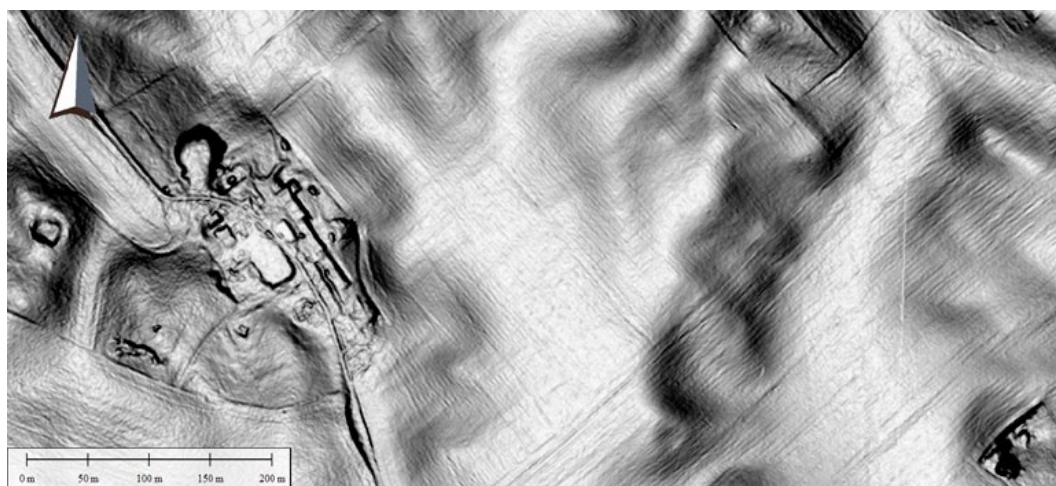
Prowadzenie badań, które bezpośrednio skierowane są w stronę materialnych pozostałości z okresów prahistorycznych i historycznych, kładzie na badających obowiązek dostrzegania wszelkich śladów przeszłości. Z taką sytuacją mamy do czynienia w odniesieniu do projektu w rejonie Bobolic, w którym prowadzono wstępne, nieinwazyjne prace badawcze, na pograniczu badań archeologiczno-architektonicznych, w oparciu o analizę zasobów archiwalnych, danych teledetekcyjnych oraz wizji lokalnej (badań terenowych) reliktyw osadnictwa niemieckiego².

Punktem wyjścia do rozpoznawania i analizowania ww. obiektów stały się prace na danych ALS-ISOK (szerzej – rozdz. 6), w ramach których dokonywano m.in. wskazywania oraz typowania potencjalnych obiektów zabytkowych. Działania wpisały się tym samym w nurt badań, który sięga po nowoczesne technologie, kierując swoje zainteresowanie w stronę dziedzictwa kulturowego historii najnowszej (Zapłata i in. 2014; Zalewska, Kiarszys 2015). Zwłaszcza na terenach zadrzewionych, porośniętych gęstą roślinnością, do grupy obiektów wymagających weryfikacji terenowej skierowano relikty zabudowy poniemieckiej. Omawiane obiekty były wstępnie identyfikowane z tym osadnictwem (funkcjonalnie i chronologicznie) na etapie prac gabinetowych, m.in. na podstawie korelowania ich lokalizacji z historycznymi mapami, a także informacjami z literatury przedmiotu, źródeł historycznych oraz przekazów ustnych. Każdy proces interpretacji danych teledetekcyjnych,

² Zagadnienia zabytków archeologicznych, związanych z osadnictwem pradziejowym i średniowiecznym, a także z nowożytnością i historią najnowszą (np. okopy wojenne) są przedmiotem omówienia w innych rozdziałach monografii.

w tym wypadku danych ALS-ISOK, wymaga od badającego rozpoznania i klasyfikacji wszystkich elementów na danym obszarze – oczywiście na tyle, na ile jest to możliwe, na ile pozwala wiedza i doświadczenie interpretującego, zarazem osoby weryfikującej rozpoznanie, dokonującej identyfikacji i określania wszystkich obiektów. Analizowany krajobraz, w którym wydzielane są obiekty naturalne (przyrodnicze), a także obiekty współczesne (stworzone przez człowieka), stopniowo staje się przestrzenią wypełnioną przede wszystkim obiektami jako śladami z przeszłości. Ten swoisty palimpsest to sytuacja pozwalająca na rozpoznanie jedynie niektórych materialnych relikwów przeszłości, które w wyniku ciągłych procesów społeczno-kulturowych nie zostały trwale wymazane czy też *nadpisane* kolejnymi. Kulturowe procesy zapisywania, wymazywania czy nadpisywania doprowadziły do zachowania się niektórych relikwów historycznej zabudowy na omawianych terenach. Natomiast zastosowanie innowacyjnych technologii doprowadziło do nowego sposobu ich postrzegania, właśnie za pośrednictwem danych ALS-ISOK.

W trakcie realizowanego projektu jedną z pierwszych przedsięwziętych czynności było pozyskanie danych teledetekcyjnych, ich przygotowanie oraz analiza. Ta część działań, związana z interpretacją i wskazywaniem potencjalnych obiektów zabytkowych rejonu Bobolic, objęła również relikty osadnictwa niemieckiego. W świetle danych ALS-ISOK pozostałości omawianego osadnictwa charakteryzują zazwyczaj punktowe deniwelacje wysokościowe modelu terenu, dość regularny układ przestrzenny w planie (Ryc. 1–9), z charakterystycz-

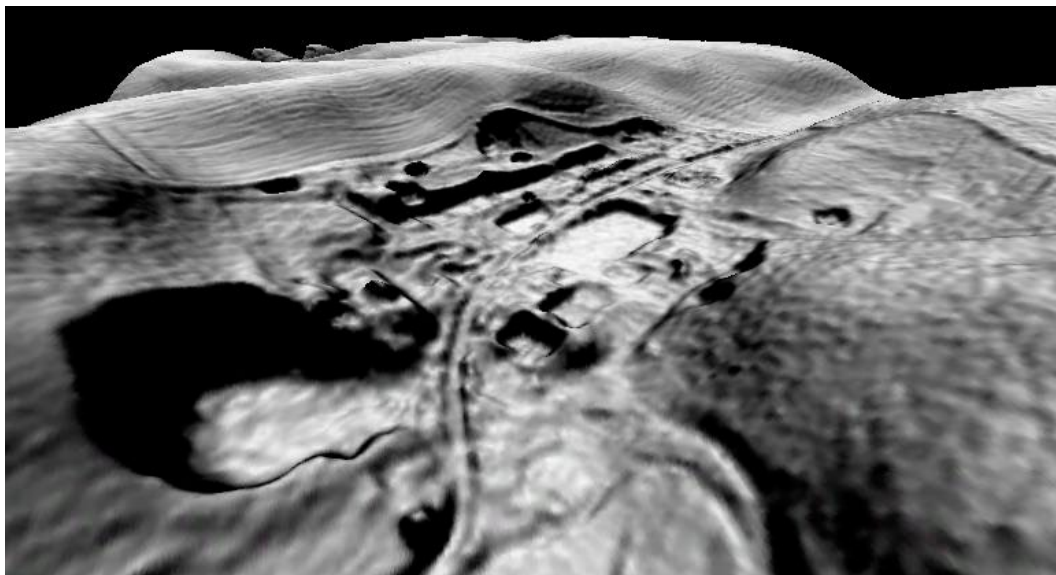


Ryc. 1. Bergland. Wizualizacja cieniowanego modelu terenu relikwów zabudowy wraz z najbliższym otoczeniem (źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 1. Bergland. Shaded relief model of building relics and surrounding area (Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).

nym pokryciem szatą roślinną widoczną na zdjęciach lotniczych, zobrazowaniach satelitarnych czy modelach pokrycia terenu. Zasób ALS-ISOK okazał się niezwykle interesujący, ukazując niejednorodną i złożoną powierzchnię terenu

w rejonie Bobolic i Polanowa. Sytuacja okazała się intrygująca w wielu miejscach. Obfitowały one bowiem w szereg obiektów o regularnych, w formie skupionych na określonych obszarach, deniwelacjach. Ich powiązanie z materiałem archiwalnym dość jednoznacznie pozwoliło na ich zdefiniowanie.



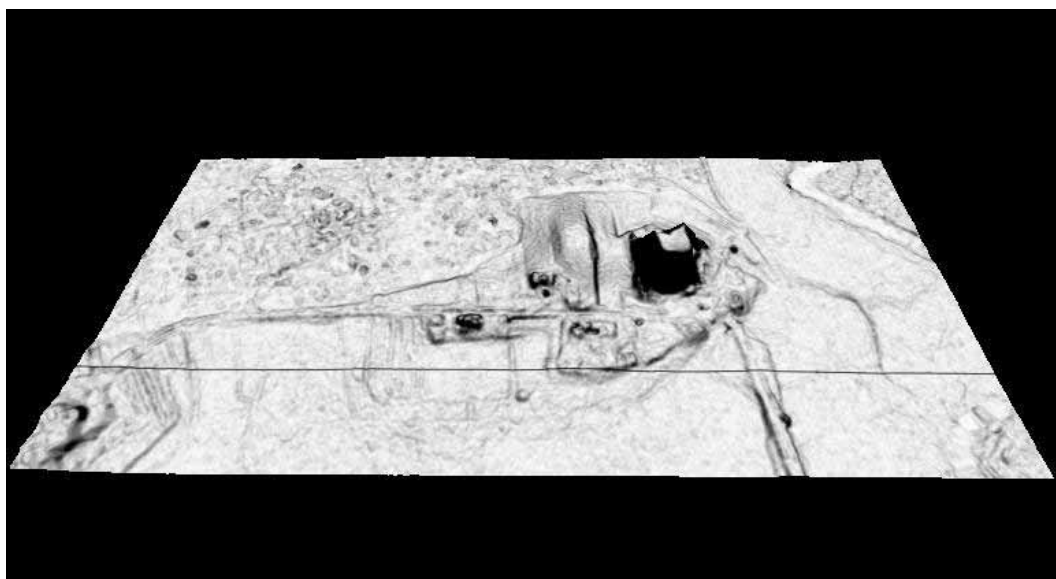
Ryc. 2. Bergland. Wizualizacja danych ALS-ISOK. Cieniowy model terenu otoczenia i reliktyw zabudowy z Bergland (Źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 2. Bergland. Visualisation of ALS-ISOK data. Shaded relief model of building relics and surrounding area (Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).



Ryc. 3. Bemerhusen. Wizualizacja danych ALS-ISOK. Cieniowy model terenu otoczenia i reliktyw zabudowy (Źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

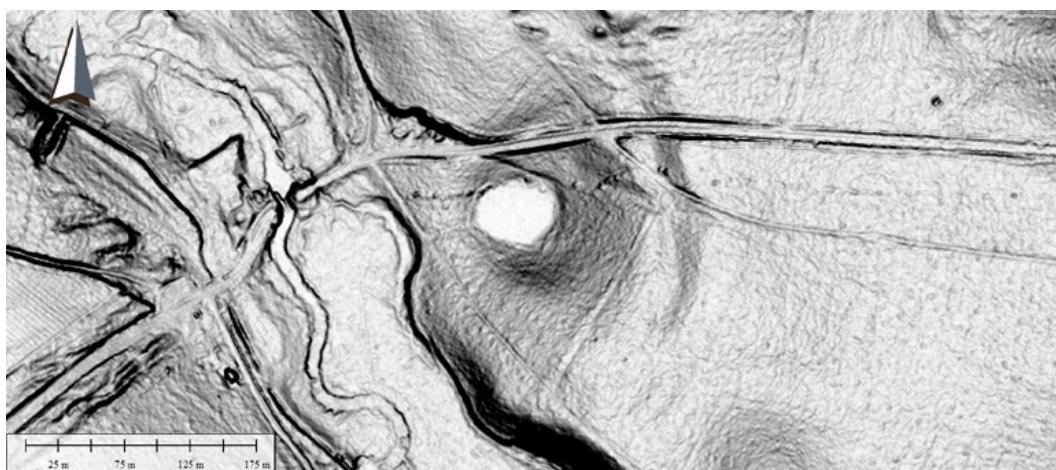
Fig. 3. Bemerhusen. ALS-ISOK data visualisation. Shaded relief model of building relics and surrounding area (Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).



Ryc. 4. Bemerhusen. Wizualizacja danych ALS-ISOK, 2,5D. Cieniowy model terenu otoczenia i reliktyw zabudowy (Źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 4. Bemerhusen. ALS-ISOK data visualisation – 2.5D. Shaded relief model of building relics and surrounding area (Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).

152



Ryc. 5. Zebliner M. przykład słabej czytelności skupiska reliktyw obiektów. Cieniowany model numeryczny terenu (Źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 5. Zebliner M. Example of poorly readability of cluster of building relics. Shaded relief model (Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).



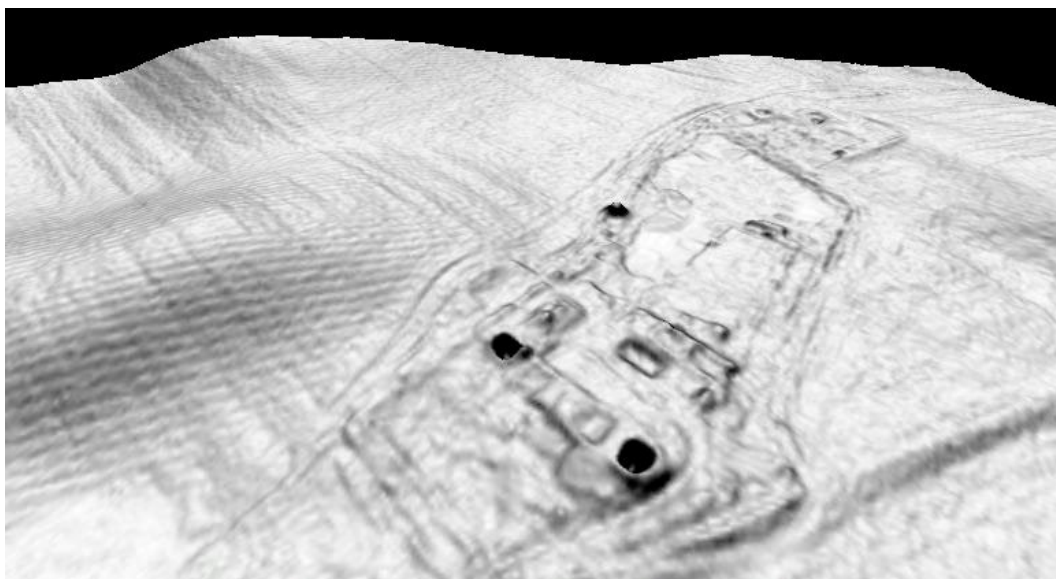
Ryc. 6. Ubedel. Cieniowany model numeryczny terenu (kolor różowy) pozostałości zabudowy. Przykład słabej czytelności zabytkowego cmentarza ewangelickiego (kolor żółty). (Źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 6. Ubedel. Shaded numerical relief model of building remains (pink). Poor readability of historic Evangelical cemetery (yellow) (Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).



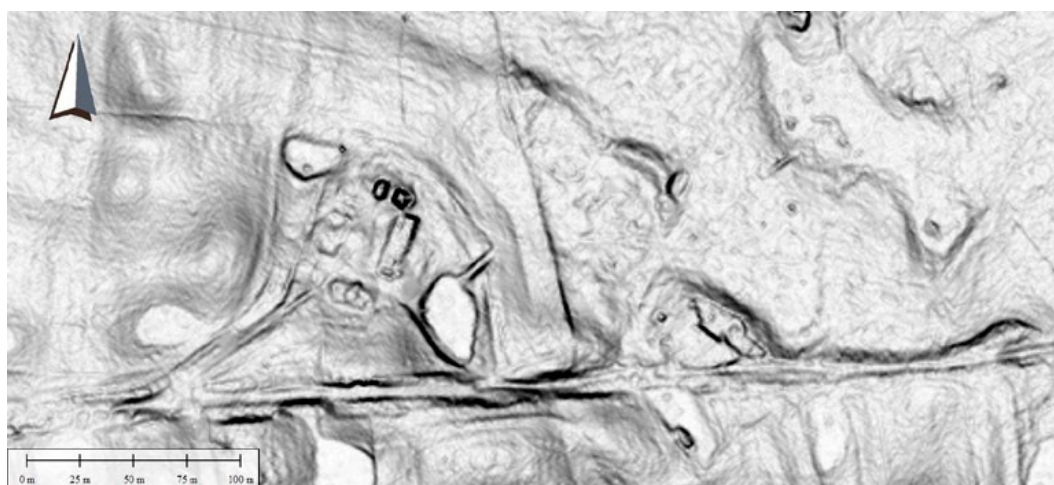
Ryc. 7. Louishof. Wizualizacja danych ALS-ISOK. Cieniowy model terenu otoczenia i reliktyw zabudowy (Źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 7. Louishof. ALS-ISOK data visualisation. Shaded relief model of building remains and surrounding area (Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).



Ryc. 8. Louishof. Wizualizacja danych ALS-ISOK, 2,5D. Cieniowy model terenu otoczenia i reliktyw zabudowy (Źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

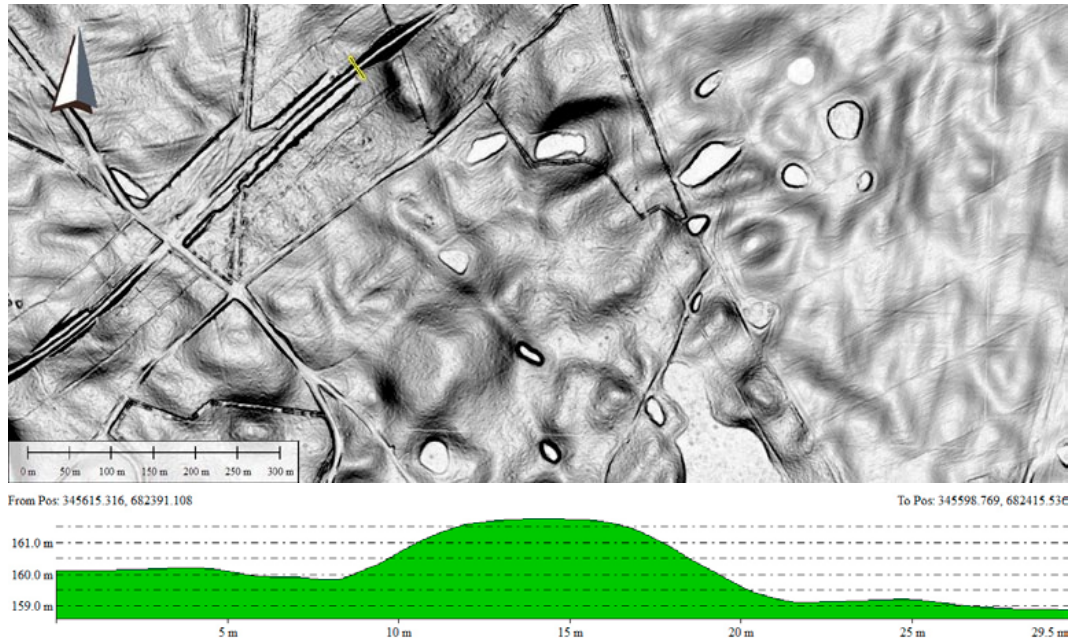
Fig. 8. Louishof. ALS-ISOK data visualisation – 2.5D. Shaded relief model of building remains and surrounding area (Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).



Ryc. 9. Marienshof. Wizualizacja danych ALS-ISOK, 2,5D. Cieniowy model terenu otoczenia i reliktyw zabudowy (Źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 9. Marienshof. ALS-ISOK data visualisation – 2.5D. Shaded relief model of building remains and surrounding area (Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).

Poza samymi obiektami dość wyraźnie w świetle danych ALS-ISOK rysują się inne, porzucone elementy dawnego systemu osadniczego. Należą do nich drogi (często wyłączone z użytkowania lub zanikające, o znikomym znaczeniu dla późniejszego osadnictwa) czy pozostałości dawnych torowisk.



Ryc. 10. Wniesienie nieistniejącego już torowiska w okolicach dawnej stacji Stare Buszynko (Źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

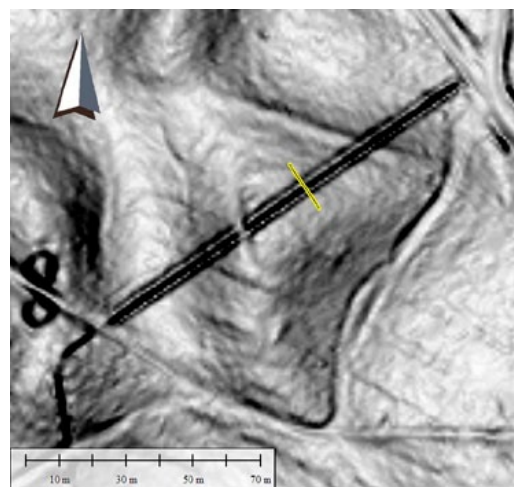
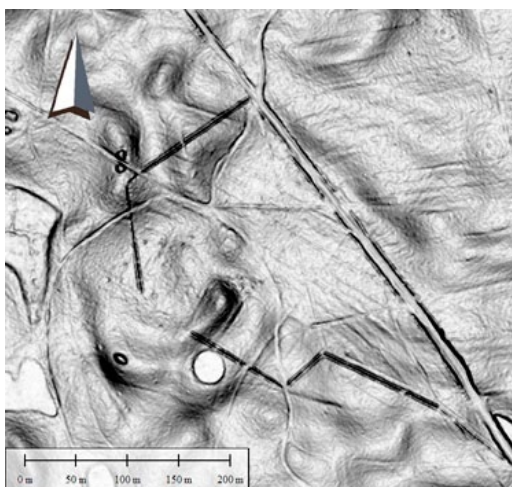
Fig. 10. Elevation of disused railway track near the old station of Stare Buszynko (Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).

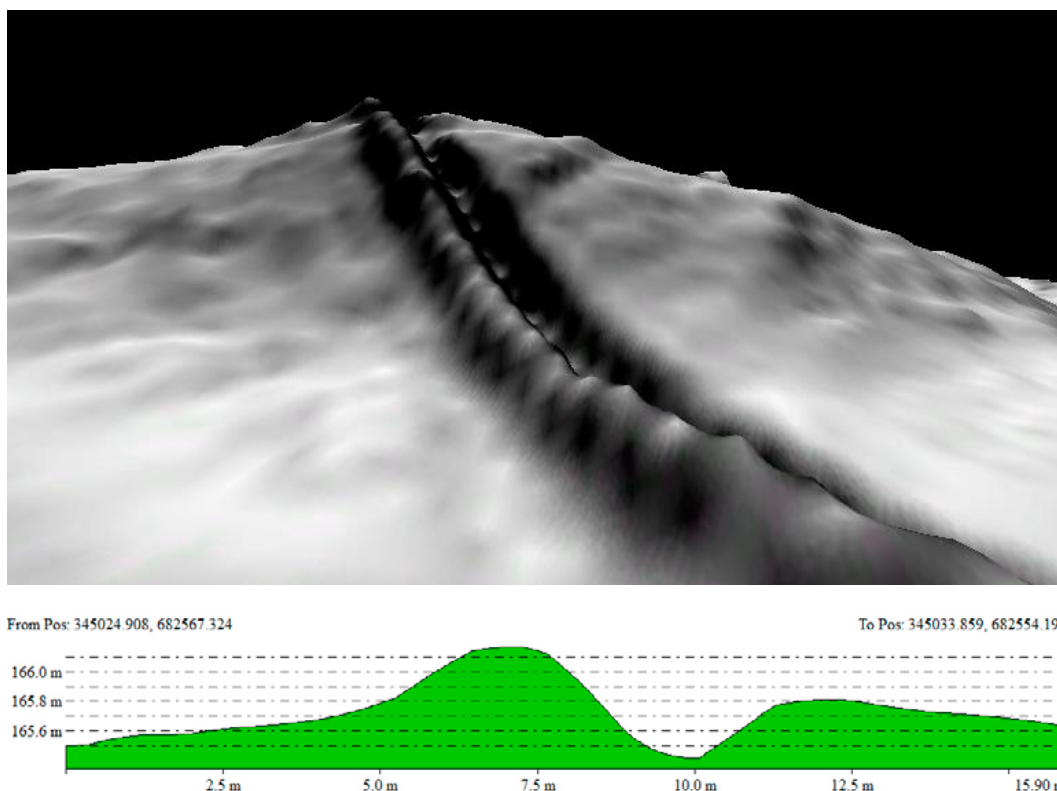


Ryc. 11. Pozostałości dawnego wiaduktu – mostu kolejowego – linia Polanów-Korzybie (Fot. R. Zapłata).

Fig. 11. Remains of old viaduct – railway bridge - Polanów-Korzybie line (Photo: R. Zapłata).

Czytelnym na wizualizacjach danych ALS-ISOK elementem dawnego osadnictwa są podziały przestrzeni osadniczej – granice – zwłaszcza na terenach leśnych i ich skraju, przede wszystkim widoczne w formie liniowych obiektów, charakteryzujących się kilkusetmetrową długością, kilkudziesięciocentymetrowym zagłębieniem, szerokością ok. 7,5 m oraz jednostronnym garbem (wypiętrzeniem) od strony dawnego lasu (Ryc. 12). Tego typu obiekty nie zawsze są utrwalone w materiałach archiwalnych, ulegając stopniowemu zanikowi i zapomnieniu.





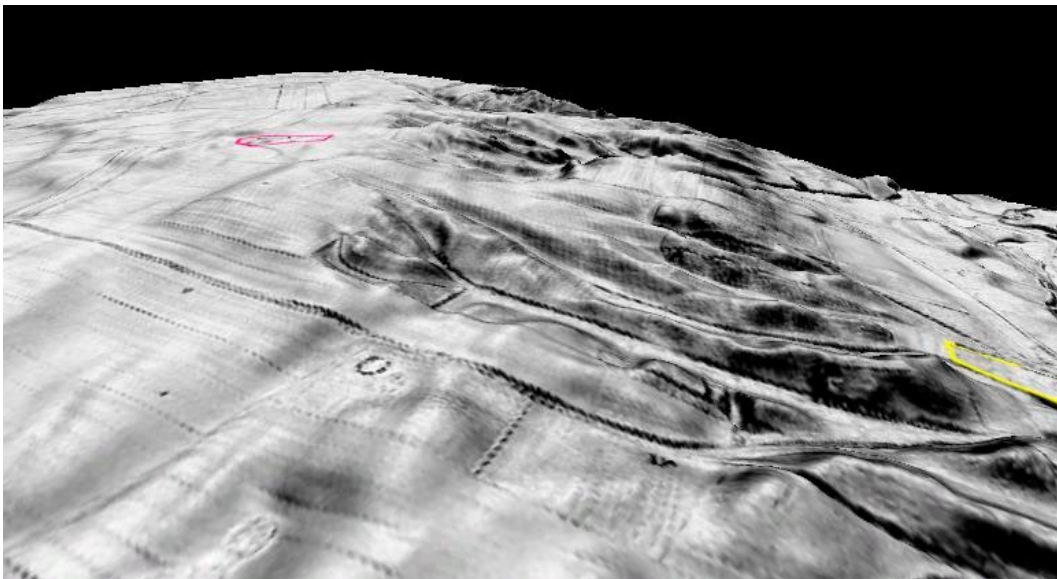
Ryc. 12. Dawne granice oddzielające obszary rolne od leśnych – Nadleśnictwo Bobolice
(Źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 12. Old boundaries between agricultural land and forest - Bobolice forestry
commission (Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).

Powyższa rycina ilustruje zarys przykładowych, zachowanych granic – (u góry) przebieg nieistniejącej linii kolejowej (czerwony) oraz przebieg wybranych pozostałości dawnych granic leśno-polnych (zielony) na tle zobrazowania satelitarnego (PAN). Widoczne połacie lasu (pomiędzy linią zieloną a czerwoną), które pokryły wcześniejszy areał rolniczy. Teren obecnie jest trudny do przebadania metodami nieinwazyjnymi, z uwagi na niedostępność dla np. prospekcji fotograficznej, satelitarnej oraz ze względu na wcześniejsze, silne jego zniwelowanie w wyniku działalności rolniczej (niski stopień rozpoznania terenu w oparciu o dane ALS-ISOK). W takich sytuacjach potencjalnym wsparciem jest archiwalna fotografia lotnicza (szerzej – Zapłata, Różycki 2015). Ilustracja pośrodku – wizualizacja cieniowego modelu terenu z widocznymi, zachowanymi na obszarach leśnych dawnymi granicami (po prawej zaznaczony przekrój przykładowego obiektu) – a u dołu wizualizacja 2,5D obiektu i jego przekrój poprzeczny.

Zasoby ALS-ISOK umożliwiły w ramach prowadzonych prac dokonanie wielu innych wskazań, najprawdopodobniej związanych z osadnictwem przedwojennym, które to wymagają dalszych badań, wykraczających poza zakres tego, co już zrobiono.

Badania systemu osadniczego, przy wsparciu się omawianą technologią, to również dodatkowa możliwość analizowania nie tylko samych obiektów, ale i ich otoczenia, zarówno tego przyrodniczego, jaki i społeczno-kulturowego. Zrozumienie dawnych procesów osadniczych wymaga uwzględnienia także elementów historycznego środowiska, które do dzisiaj nie przetrwało w takiej formie. Posługując się zasobami ALS-ISOK (i uwzględniając je) możemy zarazem podjąć próbę zrozumienia funkcjonowania człowieka w przeszłości. W okresie powojennym proces zasiedlania ziem wiązał się m.in. z zajmowaniem obiektów położonych w dobrych warunkach terenowych. Prawdopodobnie obiekty zniszczone, zbudowane w trudnych osiedleńczo warunkach, oddalone od dróg i innych zabudowań, stanowiły przykłady siedlisk, które nie cieszyły się zainteresowaniem napływającej ludności (Malinowski, Malinowski 2014). Przykładem takiej sytuacji może być nieistniejąca już osada Louishof. Analizując sytuację topograficzną oraz zasób ALS, dostrzegamy szereg niekorzystnych warunków, które mogły być decydujące w zajęciu tego siedliska.



Ryc. 13. Wizualizacja cieniowanego modelu terenu z lokalizacją Louishof
(Źródło: MGGP Aero/UAM, Opracowanie: R. Zapłata).

Fig. 13. Shaded relief model showing position of Lousihof commission
(Source: MGGP Aero/UAM, Developed by: R. Zapłata).

Kolejnym etapem prac związanych z identyfikacją rozpoznawanych obiektów były działania terenowe, stanowiące część badań powierzchniowych, które w odniesieniu do relikwów omawianego osadnictwa poddano przede wszystkim wizji lokalnej. Pośród rozpoznawanych elementów dawnego systemu osadniczego należy wymienić: relikty zabudowy mieszkalnej i gospodarczej, pozostałości nieużytkowanych już lub słabo czytelnych dróg, pozostałości funkcjonującej na tych terenach kolei (Ryc. 14–15), układy przestrzenne całych osad

i pojedynczych siedlisk (gospodarstw), układy i elementy zagospodarowania terenu, takie jak system dawnych pól, którego czytelność widoczna jest w terenie m.in. w formie długich rowów (Ryc. 12, 16–17), czy w końcu nieużytkowane już cmentarze.



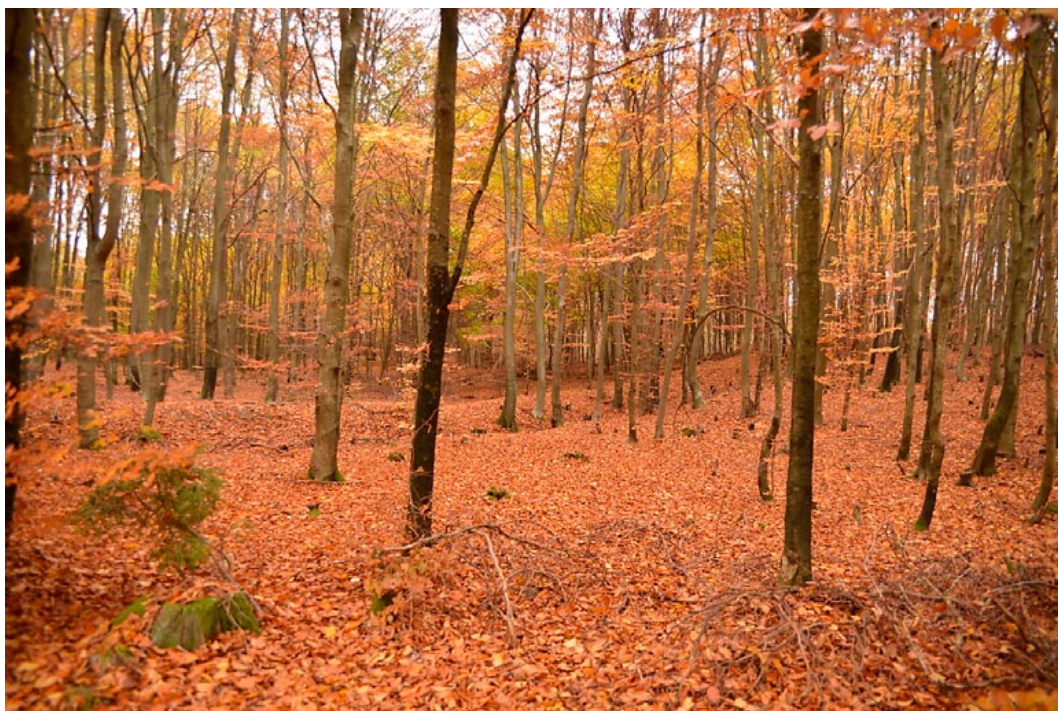
Ryc. 14. Niewielkie, liniowe wyniesienie terenu – pozostałości dawnego nasypu kolejowego (Fot. R. Zapłata).

Fig. 14. Low linear elevation – remains of old railway embankment (Photo: R. Zapłata).



Ryc. 15. Pozostałości dawnej rampy przy torze kolejowym Stary Buszynek (Fot. R. Zapłata).

Fig. 15. Remains of old ramp by the railway track Stary Buszynek (Photo: R. Zapłata).



Ryc. 16. Fragment rowu – wału niegdyś oddzielającego pola od terenów leśnych
(Fot. R. Zapłata).

Fig. 16. Section of ditch - embankment which once separated the fields from the forest
(Photo: R. Zapłata).

Wyżej wymienione obiekty poddano wizji lokalnej, która w większości sytuacji była możliwa. Czytelność omawianych obiektów, zwłaszcza tych doszczętnie zniszczonych i zniwelowanych, po których dzisiaj pozostały jedynie niewielkie wyniesienia, często bez wyraźnych fragmentów gruzu na powierzchni terenu, podkreśla również występowanie na tym obszarze charakterystycznych gatunków roślin, a przede wszystkim drzew oraz ich układu przestrzennego, który zdradza np. przebieg dawnej drogi, granicę gospodarstwa, czy lokalizację w obrębie osady, siedliska, sadu lub innej formy związanej z uprawą. Dostępność terenu, jak i widoczność były na tyle dobre, że umożliwiły dotarcie do większości tych osad, stwarzając dogodne warunki dokumentacyjno-diagnostyczne. Niestety część z badanych przedmiotów, zepchnięta na rubież obecnych procesów społeczno-kulturowych, jest marginalizowana, a w ich otoczeniu lub w miejscu istnienia powstają dzikie śmietniska, które dopełniają dzieła zapomnienia i niszczenia. Miejsca *niczyje*, bo taki prawdopodobnie status mają omawiane obiekty, stały się z biegiem lat miejscami wyłączone z funkcjonowania. Nie chcąc wiktać się w jakże ważne zagadnienia związane z procesem wyłączenia tych obiektów w okresie powojennym oraz ich traktowania (co wykracza poza ramy niniejszego tekstu), odsyłam czytelnika do literatury przedmiotu, omawiającej m.in. problematykę przesiedleń, strat wojennych, deportacji, a także przebudowy sieci osadniczej, która była efektem m.in. polityki władz w powojennej Polsce



Ryc. 17. Widoczne obniżenie terenu, będące pozostałością dawnego rowu oddzielającego pole od lasu. Charakterystyczne różnice we wzroście drzew – po prawej stronie drzewa większe, po lewej mniejsze, znajdujące się na terenie dawnych pól. Drzewa występujące dawniej na skraju lasów wykazują różnice również w objętości i wysokości pnia, w porównaniu z drzewami rosnącymi w głębi lasu – to kolejne potwierdzenie ich wzrostu na skraju lasu, gdzie dostęp światła był większy niż wewnątrz niego (Fot. R. Zapłata).

Fig. 17. A clearly visible depression, the remains of a ditch separating the fields from the forest. Characteristic variation in tree growth – the trees on the right are bigger than those on the left which are on what were once fields. The trees at the edge of the old forest also vary in comparison to those deeper in the forest in terms of trunk girth and height – proof that they grew at the edge of the forest where access to light was greater (Photo: R. Zapłata).

(szerzej m.in. Czarnuch 1997; Golon 1997; Brencz 2000; Mazur 2000; Ociepka 2001; Chylińska 2007; Maleszka 2012; Malinowski, Malinowski 2014).

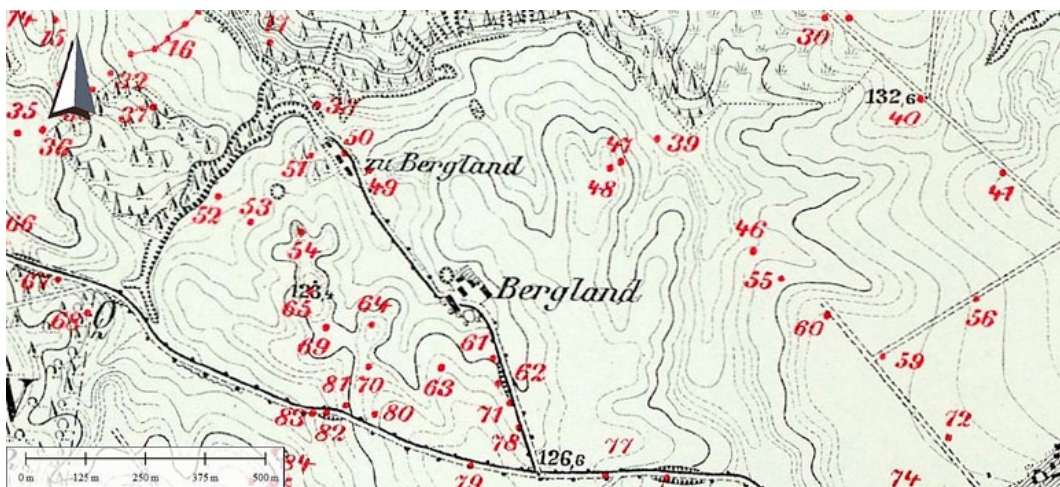
Analiza osadnictwa niemieckiego, jego śladów, ma również inne znaczenie dla procesu badawczego, związanego z przeszłością regionu. Rozpoznanie dawnych układów przestrzennych, lokalizacja pól i lasów, stanowią bowiem istotne informacje o stopniu i formie użytkowania poszczególnych obszarów. Obecny stan zachowania obiektów starszych niż osadnictwo niemieckie, a dalej planowane ich poszukiwania, mogą z powodzeniem włączyć tego typu informacje w proces szacowania stopnia zniszczenia i stanu zachowania

obiektów zabytkowych na dzisiejszych terenach leśnych. Postępujący proces zalesiania w Polsce stwarza w wielu miejscach warunki, które uniemożliwiają zastosowanie popularnych metod prospekcji takich jak np. fotografia lotnicza. Wydzielony obszar, na podstawie danych archiwalnych rozpoznania systemu historycznych granic rolniczo-leśnych (ALS-ISOK), staje się terenem, na którym brak obiektów z własną formą krajobrazową może być wyjaśniany minioną aktywnością rolniczą. Tego typu sytuacja może skłonić badającego do podjęcia dodatkowych działań, na rzecz innej formy poszukiwania obiektów zabytkowych, niż zastosowanie lotniczego skanowania laserowego.

PRZYKŁADOWE OBIEKTY

Rozpoznanie reliktywów osadnictwa odsyła do takich przykładowych siedlisk/osad (obecnie porzuconych lub znajdujących się na rubieżach dzisiejszych wsi czy miasteczek) jak:

- 1) Bergland – siedlisko składające się niegdyś z kilku obiektów gospodarczych, zbudowanych na planie prostokąta, znajdujące się na północ-zachód od miejscowości Kurowo;



Ryc. 18. Bergland. Położenie dawnej zabudowy.
Fragment arkusza mapy topograficznej 1:25 000 z serii (Źródło: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).

Fig. 18. Bergland. Location of earlier buildings. Fragment of a sheet of a topographic map 1:25 000 in a series of Messischblätter (Source: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).



Ryc. 19. Bergland. Skupisko śmieci przy dawnej zabudowie (Fot. R. Zapłata).

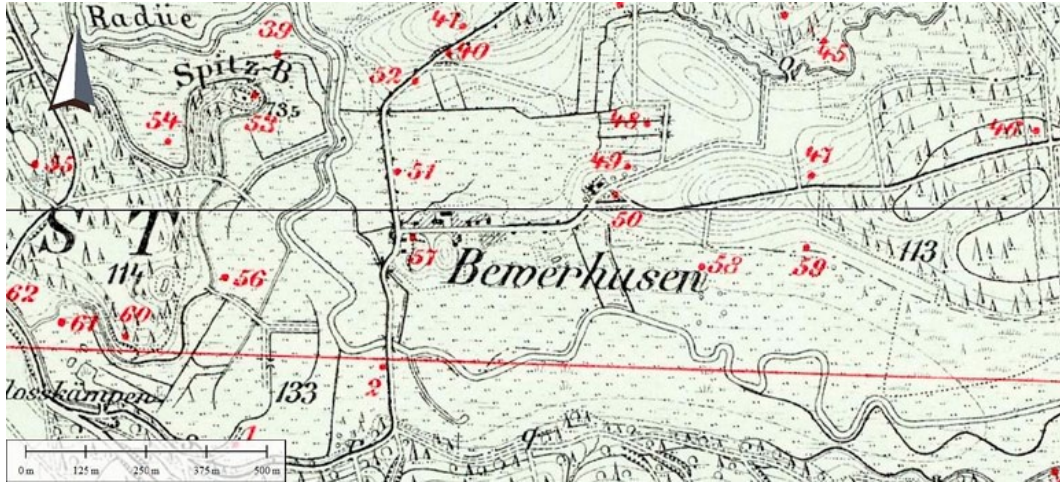
Fig. 19. Bergland. Cluster of rubbish alongside the old buildings (Photo: R. Zapłata).



Ryc. 20. Bergland. Pozostałości zabudowy z widocznymi wkopami, doprowadzającymi do niszczenia reliktyw (Fot. R. Zapłata).

Fig. 20. Bergland. Remains of buildings where earlier digging occurred, which led to further destruction of the relics (Photo: R. Zapłata).

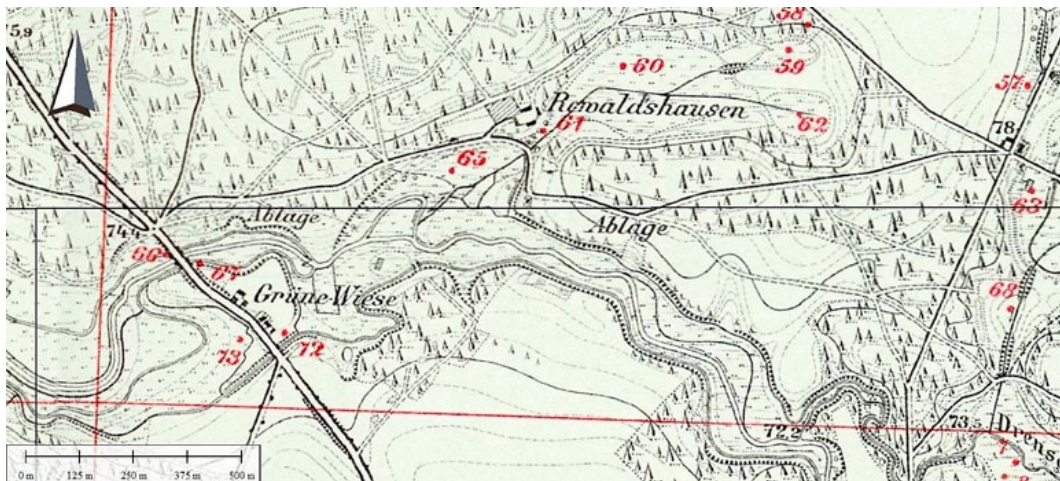
- 2) Bemerhusen – osada składająca się niegdyś z kilku domostw, budynków, po których pozostały słabo czytelne relikty (dzisiaj miejscowość Bobrowo);



Ryc. 21. Bemerhusen. Położenie zabudowy (porównaj – rozdz. 8).
Fragment arkusza mapy topograficznej 1:25 000 z serii (Źródło: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).

Fig. 21. Bemerhusen. Location of buildings (see chapter 8).
Fragment of a sheet of a topographic map 1:25 000 in a series of Messtischblätter (Source: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).

- 3) Grüne-Wiese – dwa siedliska znajdujące się po prawej stronie dzisiejszej drogi prowadzącej z Górawina do Mostowy (widoczne dzisiaj na terenie zalesionym wyniesienia, z charakterystycznym gruzem na powierzchni terenu);



Ryc. 22. Grüne-Wiese. Lokalizacja zabudowy.
Fragment arkusza mapy topograficznej 1:25 000 z serii (Źródło: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).

Fig. 22. Grüne-Wiese. Location of buildings.
Fragment of a sheet of a topographic map 1:25 000 in a series of Messtischblätter (Źródło: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).



Ryc. 23. Grüne-Wiese. Wyniesienie terenu, będące pozostałością dawnej zabudowy. Obiekt na planie prostokąta (Fot. R. Zapłata).

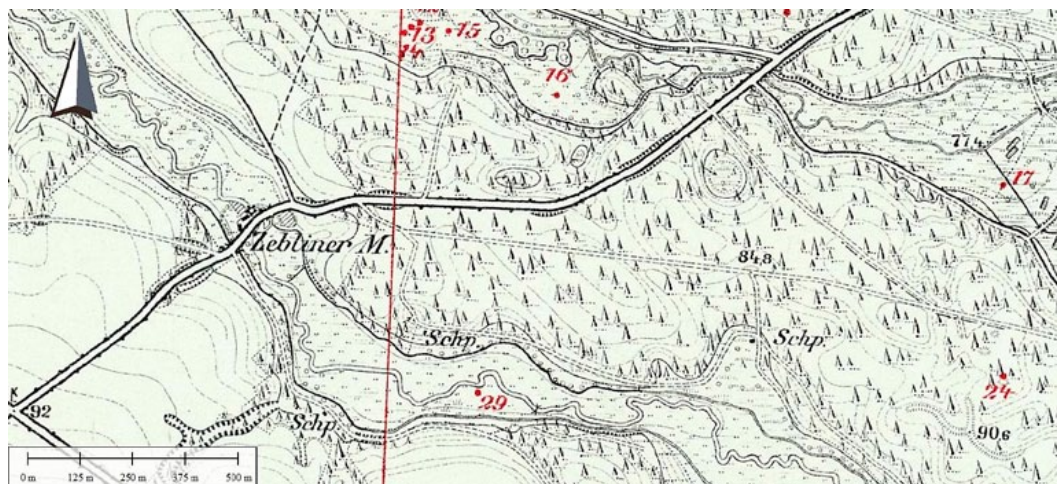
Fig. 23. GrüneWiese. Elevation, the remains of an earlier square building (Photo: R. Zapłata).



Ryc. 24. Grüne-Wiese. Wkop w jeden z obiektów. Gruz rozrzucony na powierzchni wyniesienia – obiektu (Fot. R. Zapłata).

Fig. 24. Grüne-Wiese. One of the buildings had clearly been excavated previously. Here remnants of the building are scattered across the top of the elevation (Photo: R. Zapłata).

- 4) Zebliner M. – skupisko budynków wokół dawnego młyna wodnego (dzisiaj widoczne i zachowane jedynie partie przyziemia budowli murowanych oraz pozostałości samego młyna), pozostałości znajdują się po lewej stronie mostu i drogi prowadzącej przez las z Cybulina do Chocimina;



Ryc. 25. Zebliner M. Lokalizacja zabudowy.

Fragment arkusza mapy topograficznej 1:25 000 z serii

(Źródło: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).

Fig. 25. Zebliner M. Location of buildings.

Fragment of a sheet of a topographic map 1:25 000 in a series of Messtischblätter
(Source: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).



Ryc. 26. Zebliner M. Relikty młyna wodnego (Fot. R. Zapłata).

Fig. 26. Zebliner M. Remains of a water mill (Photo: R. Zapłata).



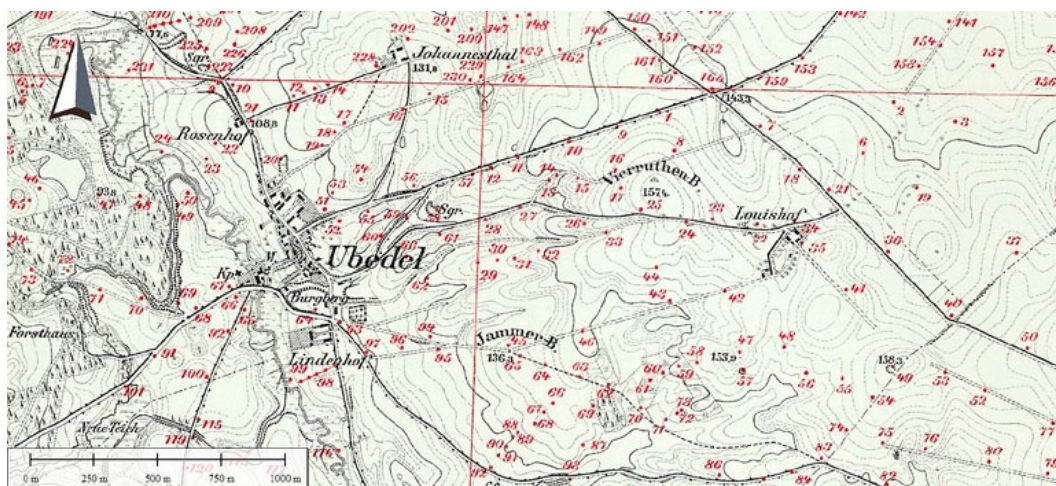
Ryc. 27. Zebliner M. Relikty zabudowy (Fot. R. Zapłata).
Fig. 27. Zebliner M. Building remains (Photo: R. Zapłata).

- 5) Louishof – skupisko zniszczonych obiektów, znajdujące się ok. 2 km na wschód od miejscowości Ubiedrze (dawniej Ubedel);



Ryc. 28. Widok na dawne Louishof. Obecnie teren porośnięty drzewami i dziko rosnącą roślinnością, na uboczu współczesnych procesów osadniczych. Widok od strony zachodu (Fot. R. Zapłata).

Fig. 28. View of Old Louishof. Now covered by trees and wild plants, on the outskirts of the current settlement. Seen from the West (Photo: R. Zapłata).



Ryc. 29. Lokalizacja Ubedel (Ubiedrze) i Louishof.
 Fragment arkusza mapy topograficznej 1:25 000 z serii
 (Źródło: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).

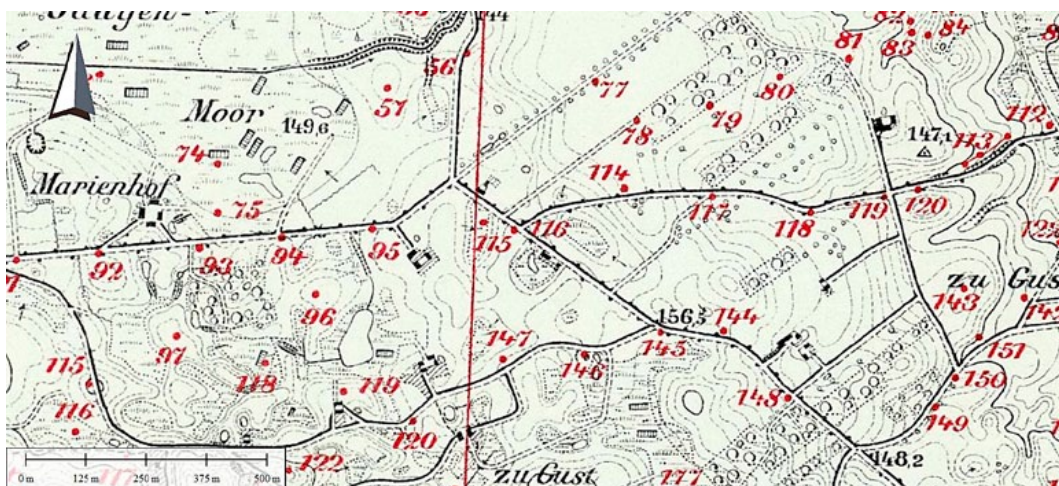
Fig. 29. Location of Ubedel (Ubiedrze) and Louishof.
 Fragment of a sheet of a topographic map 1:25 000 in a series of Messtischblätter
 (Source: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).



Ryc. 30. Dawne Louishof. Fragmenty w stanie trwałej ruiny jednego z budynków murowanych. Widok od strony zachodu (Fot. R. Zapłata).

Fig. 30. Old Louishof. Fragments of a ruined brick building. Seen from the west
 (Photo: R. Zapłata).

- 6) Marienhof – siedlisko składające się niegdyś prawdopodobnie z czterech budynków na planie prostokąta, obecnie relikty znajdują się na skraju terenu zalesionego. Siedlisko z otaczającymi je niegdyś innymi gospodarstwami, rozszanymi w najbliższej okolicy, które dzisiaj porasta las; w nielicznych wypadkach obiekty są nadal użytkowane.



Ryc. 31. Fragment historycznej mapy archiwalnej z lokalizacją Marienhof i przyległych mu zabudowań. Obecnie większość z nich znajduje się na terenie zalesionym, w formie szczątkowo zachowanych reliktyw.

Fragment arkusza mapy topograficznej 1:25 000 z serii
(Źródło: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).

Fig. 31. Fragment of a historic archive map of the Marienhof area. Nearly all of the buildings are in what is now forest, very little remains.

Fragment of a sheet of a topographic map 1:25 000 in a series of Messtischblätter
(Source: „Archiwum Map Zachodniej Polski” - <http://mapy.amzp.pl/> (dostęp: 30.09.2015)).

- 7) Ubedel (dzisiejsza miejscowość Ubiedrze) – niegdyś większa osada, która została włączona w powojenne procesy osadnicze, z wyłączeniem niektórych jej elementów, takich jak zabudowa czy cmentarz;



Ryc. 32. Ubiedrze. Widoczne na powierzchni terenu (łąka) relikty części przyziemia konstrukcji murowanej, budynku na planie prostokąta (Fot. R. Zapłata).

Fig. 32. Ubiedrze. Visible on the surface of a meadow, the remains of a square brick construction at ground level (Photo: R. Zapłata).



Ryc. 33. Ubiedrze. Pozostałości partii podziemnych budynku murowanego.
(Fot. R. Zapłata).

Fig. 33. Ubiedrze. The remains of a brick building, the section below surface level
(Photo: R. Zapłata).



Ryc. 34. Ubiedrze. Przykłady nagrobków na cmentarzu zabytkowym w Ubiedrze.
Widoczny niszczący proces, oddziałujący zarówno na obiekt zabytkowy, jak i na obiekt przyrodniczy. (Fot. R. Zapłata).

Fig. 34. Ubiedrze. Grave stones at the historic cemetery. The process of decay can be seen on the monument (Photo: R. Zapłata).

W Ubiedrze dostrzegamy przykład wartościowania i włączenia obiektów poniemieckich do obecnego systemu ochrony zabytków, tutaj cmentarz ewangelicki. Niestety stan jego zachowania, zdewastowane nagrobki i postępujący proces zarastania obiektu budzą poważne wątpliwości, co do sposobu skutecznej ochrony i zabezpieczania tego typu obiektów.



Ryc. 35. Ubiedrze. Zabytkowy cmentarz w Ubiedrze. Teren porośnięty drzewami – niekontrolowany rozrost, zwłaszcza drzew i roślin samosiewnych. (Fot. R. Zapłata).

Fig. 35. Ubiedrze. The historical cemetery in Ubiedrze. Tree-covered area – uncontrolled growth of trees and wild plants (Photo: R. Zapłata).

Ww. zbiór obiektów to jedynie część zachowanych w formie trwałej ruiny lub zniwelowanych, a często doszczętnie zniszczonych pozostałości dawnego osadnictwa. Stan zachowania wybranych i zaprezentowanych zabytków najogólniej można określić jako zły – trwała ruina, zachowanie szczątkowe, często jedynie elementów przyziemia konstrukcji murowanych. Niektóre obiekty przetrwały w postaci nasypów ziemnych, prawdopodobnie z zachowanymi fundamentami, tracą swoją ekspozycyjność. Większość obiektów znajduje się na terenach opuszczonych, silnie porośniętych roślinnością. Zachowane, murowane fragmenty (głównie kamienne, ceglane) charakteryzują widoczne spękania, osłabienie spoinowań, wynikające z działania zróżnicowanych warunków atmosferycznych. Powierzchnie murów pokryte mikroorganizmami, zasoleniami. Znaczących zniszczeń dokonują systemy korzeniowe drzew, doprowadzając do popękania konstrukcji. Najmniej zagrożone, spośród obiektów związanych

z osadnictwem przedwojennym regionu, wydają się fragmenty dawnych granic oddzielających obszary leśne od rolniczych. Pozostałości linii kolejowej i elementów infrastruktury ulegają stopniowemu niszczeniu, zwłaszcza elementy murowane (np. bocznica w Starym Buszynku czy most/wiadukt (widoczne wykwyty solne, spękania itp.)).

PODSUMOWANIE

Odnośząc się do przeprowadzonych prac i ogólnego określenia stanu zachowania analizowanego zasobu, warto zadać pytanie – w jaki sposób postępować z omawianym dziedzictwem, jak je chronić, jakie działania podjąć, aby nie doprowadzić do całkowitego zniszczenia tych obiektów? Czy i jak włączyć ten rodzaj dziedzictwa kulturowego do zasobów, które zaistnieją na turystycznej mapie regionu, przypominając o historii najnowszej. Czy próba określenia jego statusu, jako „wspólnego dziedzictwa” nie powinna jeszcze bardziej wpłynąć na dalsze losy owych zasobów kulturowych? Problem ten wymaga oddzielnych i wnikliwych studiów, jednak nie może być zmarginalizowany, gdyż od tego jak definiujemy przeszłość i z nią związane pozostałości, zależy możliwość naszego działania na rzecz tego dziedzictwa. Jak pokazują liczne działania podejmowane od lat 90. XX w., do omawianego w tekście „wspólnego dziedzictwa”, jak i problemu jego badań, warto podejść uwzględniając liczne głosy w dyskusji, takie jak wypowiedź Beaty Halickiej, która pisze: „tragiczne wydarzenia minionego wieku odbiły swe piętno na stosunkach pomiędzy Polakami a Niemcami, znajdują one również swój wyraz w historiografii dotyczącej tego polsko-niemieckiego regionu. O ile do przelotu wczesnych lat 90. mieliśmy do czynienia z podwójną historią, a więc osobną dla Polaków, osobną dla Niemców, o tyle w ostatnim dziesięcioleciu coraz częściej postrzegamy ją jako wspólne dziedzictwo, które, opierając się na doświadczeniach obu stron, należy badać, pielęgnować i popularyzować” (Halicka 2008, 17).

Wiedza związana z dawnym osadnictwem niemieckim ma wielorakie znaczenie dla współczesnego społeczeństwa, a także potomków dawnych osadników. Z jednej strony jest to część procesu podtrzymywania pamięci o minionych wydarzeniach, zachowywania informacji dla przyszłych pokoleń. Z drugiej strony to podstawa do działań na rzecz zachowania omawianego dziedzictwa kulturowego, jego niszczących, materialnych wymiarów. Po trzecie to wiedza, która jest niezbędna w procesie analizy i interpretacji przeszłego krajobrazu, która dostarcza danych o samym osadnictwie, jak i o tym, co osadnictwo zmieniło w krajobrazie, co procesy z nim (osadnictwem) związane wymazały lub nadpisały, i gdzie to uczyniły. I po czwarte, działania nad

zachowaniem tego dziedzictwa mogą mieć wielce pozytywny wpływ na dziedzictwo, które ma charakter wielokulturowy, co winno stanowić atut i atrakcję turystyczną (Jarnecki 2011).

Potencjał metody, jaką jest ALS (a ogólniej LiDAR – w różnorodnej postaci, np. skanowanie naziemne, z jednostek bezzałogowych, mobilne itd.), a zarazem samych danych LiDAR-owych, wskazuje, że stoimy w obliczu możliwości uchwycenia niszczącego dziedzictwa, nie tracąc z pola widzenia możliwości jego ochrony. Warto zatem podjąć dalsze kroki m.in. na rzecz udokumentowania istniejących reliktyw, sięgając po nowe technologie, wpisując wiedzę o nich w nowomediálny dyskurs, jaki charakteryzuje kulturę współczesną (szerzej – rozdz. 6, *Podsumowanie*).

Jednym z postulatów badawczych na przyszłość jest wskazanie przeprowadzenia badań, w których warto powiązać zdjęcia archiwalne omawianych obiektów ze stanem obecnym, celem uchwycenia określonych procesów, jakie zachodziły na przestrzeni lat. Tego typu prace warto również odnieść do relacji mieszkańców omawianego obszaru, zrozumieć wartościowanie tych obiektów i przeanalizować procesy, które doprowadziły do obecnej sytuacji. Taki obierany kierunek działań powinien umożliwić podjęcie prac, również z zaangażowaniem lokalnej społeczności, na rzecz zahamowania procesów alienacji tego wyjątkowego dziedzictwa. Paradoksalnie relikty bliskiej przeszłości często w wyniku licznych rozbiórek, wtórnego wykorzystania budulca, ulegają szybszemu *zanikowi*, dewastacji i rozproszeniu, niż pozostałości z odległej rzeczywistości. Taka sytuacja dodatkowo skłania do podejmowania dalszych działań wobec przemijających świadectw życia codziennego na terenach Pomorza.

Powyższy tekst, stanowiący niejako przyczynek do dalszych badań angażujących technologię, dziedzictwo materialne historii najnowszej regionu oraz podejście interdyscyplinarne (czy też transdyscyplinarne) w procesie dokumentowania śladów oraz poznawania przeszłości, kieruje uwagę w stronę przyszłego sposobu analizowania i badania minionej, nie tak dawnej rzeczywistości; sposobu, w którym dziedzictwo materialne warto postrzegać jako czynniki (uwarunkowania) materialne (Olsen 2010) charakterystyczne dla danej społeczności, a zarazem elementy wchłaniane w różnorodny sposób przez zasiedleńców powojennych. Omawiane procesy społeczno-kulturowe są przykładem procesów, które zatem warto rozpatrywać także w niekonwencjonalny sposób, angażując podejście skupiające się na życiu codziennym społeczeństw XIX i XX wieku, badające również pozostałości materialne z przeszłości.

Należy podkreślić, że prowadzone prace miały na celu przede wszystkim wstępne rozpoznanie i zdiagnozowanie stanu zachowania omawianego zasobu kulturowego, zwracając jednocześnie uwagę na nowe formy monitorowania

i inwentaryzowania reliktyw z przeszłości tak z wykorzystaniem danych ALS-ISOK, jak i samej technologii LiDAR.

BIBLIOGRAFIA

- Affelt W., *Archeologia przemysłu. Memorandum w sprawie dzieł techniki, przemysłu i inżynierii. O dziedzictwie postponowanym na przykładzie mostu Lisewskiego w Tczewie* (w:) *Materiały z IV FORUM KONSERWATORÓW Społeczne Zagrożenia Dóbr Kultury, Międzynarodowe Targi Pomorza i Kujaw*, J. Świetlik (red.), Toruń 2011, s. 145–191.
- Białecki T., *Przesiedlenie ludności niemieckiej z Pomorza Zachodniego po II wojnie światowej*, Poznań 1969.
- Brencz A., *Oswajanie niemieckiego dziedzictwa kulturowego. Z badań etnograficznych na Środkowym Nadodrzu* (w:) *Wokół niemieckiego dziedzictwa kulturowego na Ziemiach Zachodnich i Północnych*, Z. Mazur (red.), Poznań 1997, s. 191–216.
- Brencz A., *Niemieckie wiejskie cmentarze jako element krajobrazu kulturowego środkowego Nadodrza* (w:) *Wspólne dziedzictwo? Ze studiów nad stosunkiem do spuścizny kulturowej na Ziemiach Zachodnich i Północnych*, Z. Mazur (red.), Poznań 2000, s. 287–308.
- Brzostowicz M., Przybyta M., Sikorski D. (red.), *Archaeologia versus historiam – historiam versus archaeologiam, czyli jak wspólnie poznawać średniowiecze?*, Poznań 2012.
- Buchli V., Lucas G. (red.), *Archaeologies of the contemporary past*, London, New York, 2001.
- Burström M., *Looking into the Recent Past. Extending and Exploring the Field of Archaeology*, „Current Swedish Archaeology”, t. 15-16, 2009, s. 21-36.
- Burszta J., Jasiewicz Z., *Zderzenie kultur na Ziemiach Zachodnich i Północnych w świetle materiałów ze wsi koszalińskiej*, „Polska Sztuka Ludowa”, nr 4, 1962, s. 197–220.
- Chylińska D., *Trudne dziedzictwo – cmentarze ponemieckie w krajobrazie kulturowym Dolnego Śląska*, „Architektura Krajobrazu”, r. 1, 2007, s. 31–39.
- Cyngot D., Zalewska A., *Zmienność i dynamiczność podziałów tematycznych w archeologii. Wprowadzenie* (w:) *Przeszłość Społeczna. Próba konceptualizacji*, S. Tabaczyński, A. Marciniak, D. Cyngot, A. Zalewska (red.), Poznań 2012, s. 193–206.
- Czarnuch Z., *Oswajanie krajobrazu. Polscy osadnicy w dorzeczu dolnej Warty* (w:) *Wokół niemieckiego dziedzictwa kulturowego na Ziemiach Zachodnich i Północnych*, Z. Mazur (red.), Poznań 1997, s. 169–190.

- Domańska E., Urbańczyk P., *Archeologia i historia* (w:) *Przeszłość społeczna. Próba konceptualizacji*, S. Tabaczyński, A. Marciniak, D. Cyngot, A. Zalewska (red.), Poznań 2012, s. 852–868.
- Frantziach M., *Socjologiczne aspekty problemu wypędzenia Niemców* (w:) *Utracona ojczyzna. Przymusowe wysiedlenia, deportacje i przesiedlenia jako wspólne doświadczenie*, H. Orłowski, A. Sakson (red.), Poznań 1996, s. 43–63.
- Głosek M. (red.), *Katyń w świetle badań terenowych 1994–1995*, Toruń 2004.
- Golon M., *Majątki ziemskie na Ziemiach Odzyskanych pod radziecką administracją wojskową w latach 1945–1950* (w:) *Władze komunistyczne wobec Ziemi Odzyskanych po II wojnie światowej. Materiały z konferencji*, S. Łach (red.), Słupsk 1997, s. 279–299
- Gospodarowicz D., *Kształtowanie struktury wiejskiej sieci osadniczej na terenie Pomorza Środkowego*, „Koszalińskie Studia i Materiały”, nr 2, 1997, s. 27–32.
- Halicka B., *Tożsamość regionalna a podwójna historia miast nadodrzańskich* (w:) *Kultura i społeczeństwo na Środkowym Nadodrzu w XIX i XX wieku*, P. Bartkowiak, D. Kotlarek (red.), Zielona Góra 2008, s. 12–25.
- Halicka B., *Polski Dziki Zachód. Przymusowe migracje i kulturowe osvajanie Nadodrza 1945–1948*, Kraków 2015.
- Januszewski S., *Archeologia przemysłowa. O sztuce ochrony dziedzictwa kultury technicznej*, t. 14, *Tradycja i Dziedzictwo*, 2007; <http://old.teberia.pl/bibliografia.php?a=showissue&lssueID=1635>, (dostęp: 31.10.2015).
- Jarnecki M., *Wielokulturowość jako atut i atrakcja turystyczna*, „Turystyka Kulturowa”, nr 10, 2011, s. 4–24.
- Jasiulewicz M., *Przekształcenia strukturalne i przestrzenne obszarów wiejskich Pomorza Środkowego w okresie transformacji systemowej*, Koszalin 1989.
- Kajzer L., *Wstęp do archeologii historycznej*, Łódź 1996.
- Koczkodaj J., Kwinta K., Michalak H., *670 lat historii, kultury i tradycji małej bobolickiej ojczyzny / 670 Jahre der Geschichte, Kultur und Tradition kleiner bobolicher Heimat* (Biuletyn konferencyjny), Bobolice 2010.
- Kola A., *Archeologia Zbrodni, Oficerowie polscy na cmentarzu ofiar NKWD w Charkowie*, Toruń 2005.
- Kola A., *Antropogeniczne przemiany krajobrazu ziemi bobolickiej w XX w.*, „Biuletyn”, nr 5, 2006, s. 17–18.
- Lippóczy P., Walichnowski T., *Przesiedlenie ludności niemieckiej po II wojnie światowej w świetle dokumentów*, Warszawa-Łódź 1982.
- Maleszka M., *Nostalgia bez pamięci. Spojrzenie na przestrzeń kulturową Warmii i Mazur*, „Studia Etnologiczne i Antropologiczne”, t. 12, 2012, s. 94–112.
- Malinowski B., *Jak budowano kolej przez Bobolice*, 2006; <http://670lat.bobolice.pl/files/Jak%20budowano%20kolej%20przez%20Bobolice.doc>, (dostęp: 31.10.2015).

- Malinowski B., *Szlakiem bobolickich pomników – przewodnik*, Bobolice 2011.
- Malinowski A., Malinowski B., *Straty niemieckiej ludności Bobolic w latach 1939-1947*, Bobolice 2014.
- Mazur Z., *Dziedzictwo wyłączone, podzielone, wspólne* (w:) *Wspólne dziedzictwo? Ze studiów nad stosunkiem do spuścizny kulturowej na Ziemiach Zachodnich i Północnych*, Z. Mazur (red.), Poznań 2000, s. 813–849.
- Mazur Z. (red.), *Wspólne dziedzictwo? Ze studiów nad stosunkiem do spuścizny kulturowej na Ziemiach Zachodnich i Północnych*, Poznań 2000.
- Minta-Tworzowska D., *Człowiek i rzeczy w perspektywie archeologicznej (czyli rzeczy w perspektywie antropocentrycznej)* (w:) *Współczesne oblicza przeszłości*, A. Marciniak, D. Minta-Tworzowska, M. Pawleta (red.), Poznań 2011, s. 39–61.
- Minta-Tworzowska D., *W jaki sposób można ujmować dialog historii i archeologii? Wybrane zagadnienia* (w:) *Archaeologia versus historiam — historia versus archaeologiam, czyli jak wspólnie poznawać średniowiecze*, M. Brzostowicz, M. Przybył, D. Sikorski (red.), Poznań 2012, s. 116–121.
- Nitschke B., *Wysiedlenia ludności niemieckiej z Polski w latach 1945-1949*, Zielona Góra 1999.
- Nitschke B., *Wysiedlenie czy wypędzenie? Ludność niemiecka w Polsce w latach 1945-1949*, Toruń 2001.
- Ociepka B., *Deportacje, wysiedlenia, przesiedlenia – powojenne migracje z Polski i do Polski*, Poznań 2001.
- Olsen B., *In Defence of Things: Archaeology and the Ontology of Objects*, Lanham 2010.
- Orange H., *Industrial Archaeology: Its Place Within the Academic Discipline, the Public Realm and the Heritage Industry*, „Industrial Archaeology Review”, t. 30(2), 2007, s. 83–95.
- Orser C. E., *The Archaeologies of Recent History: Historical, Post-Medieval, And Modern-World* (w:) *A companion to archaeology*, J. Bintliff (red.), Oxford 2004, s. 272–290.
- Palmer M., Neaverson P., *Industrial Archaeology. Principles and practice*, London, New York 2001.
- Pawleta M., *Przeszłość we współczesności* (w:) *Współczesne oblicza przeszłości*, A. Marciniak, D. Minta-Tworzowska, M. Pawleta (red.), Poznań 2011, s. 83–102.
- Pazik A., *Migracje przymusowe jako instrument konsolidacji państwa narodowego w XX wieku. Przypadek wysiedleń Niemców z Polski po II wojnie światowej*, „Kultura i Polityka”, t. 12, 2013, s. 131–152.
- Pismo okólne Departamentu Administracji Publicznej MZO do wojewodów, w sprawie przebiegu akcji weryfikacyjnej z dn. 28 marca 1946 r.* (w:) *Niemcy w Polsce 1945–1950. Wybór dokumentów. T.1*, W. Borodziej, H. Lemberg (red.), Warszawa 2000.

- Raczkowski W., *Zarys historii gospodarczej Pomorza Środkowego*, Tymień 2015; <http://docplayer.pl/5845233-Zarys-historii-gospodarczej-pomorza-srodkowego.html>, (dostęp 31.10.2015).
- Rydz E., *Przemiany struktur społeczno-gospodarczych w okresie transformacji systemowej na Pomorzu Środkowym*, Słupsk 2006.
- Rydz E., Mencil P., *Rozwój i regres sieci kolejowej na Pomorzu Środkowym*, „Słupskie Prace Geograficzne”, t. 3, 2007, s. 5–23.
- Sakson A. (red.), *Pomorze — trudna ojczyzna? Kształtowanie się nowej tożsamości 1945–1995*, Poznań 1996.
- Sałaciński S. (red.), *Archeologia na polach bitewnych w Polsce*, „Z otchłani wieków”, nr 1–4, Warszawa 2007.
- Stankowski W., *Niemcy na Pomorzu Gdańskim i Kujawach w latach 1944/1945 – 1950. Ucieczka, życie codzienne, wysiedlenie*, Bydgoszcz 2000.
- Szewczyk J., *Regionalizm w teorii i praktyce architektonicznej*, „Teki Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych”, 2006, s. 96–109.
- Tomaszewski A., von Wintersfeld D. (red.), *Wspólne dziedzictwo: Polsko-niemiecka współpraca konserwatorska 1970-2000. Das gemeinsame Kulturerbe. Die deutsch-polnische Zusammenarbeit in der Denkmalpflege 1970-2000*, Warszawa 2001.
- Urban T., *Utracone ojczyzny: wypędzenia Niemców i Polaków w XX w.*, Warszawa 2007.
- Wrzosek J., *Pola bitew – ważny element dziedzictwa*, „Ochrona Zabytków”, t. 1–4, 2010, s. 173–182.
- Wylegała A., *Przesiedlenia a pamięć. Studium (nie)pamięci społecznej na przykładzie ukraińskiej Galicji i polskich „ziem odzyskanych”*, Toruń 2014.
- Zalewska A., *Archeologie Współczesnych Konfliktów jako praktykowanie prospołecznej archeologii. Przykład wartości epistemologicznej i aksjologicznej Archeologii Wielkiej Wojny* (w:) *Archeologia współczesności. Archeologia konfliktu. Archeologia martyrologii XX wieku*, A. Zalewska (red.), Warszawa 2015, s. 1–21.
- Zalewska A., *Prospołeczna, partycypacyjna i „wspólnotowa” archeologia bliższej przeszłości jako sposób na nadawanie sensu trwaniu (ludzi i rzeczy) oraz jako antidotum na niedostatki wiedzy i trywializację przeszłości*, „Studia Humanistyczne AGH”, t. 13(2), 2014, s. 19–39.
- Zalewska A., Kaliński S., Czarnecki J., *Wielka Wojna nad Rawką 1914-1915 i materialne po niej pozostałości*, Warszawa 2015.
- Zalewska A., Karszys G., *Sensing the material remains of the forgotten Great War in Poland. Sensibly or Sensationally – the dilemma in front of presenting results of the Airborne Laser Scanning visualisation*, 2015; http://www.academia.edu/11771530/Zalewska_A_2015_wspo_%C5%82autor_Karszys_G_Sensing_material_remains_of_the_forgotten_Great_War-LiDAR_Sensibly-or-Sensationally_for_and_by_ARCLAND, (dostęp: 30.09.2015).

- Zapłata R., *Historyczne założenia obronne – architectura militaris. Wybrane zagadnienia metodyczne z zakresu zastosowania skanowania laserowego w detekcji i inwentaryzacji nowożytnych fortyfikacji*, „Studia GeoHistorica” (w druku).
- Zapłata R., Różycki S., *Historic aerial photographs in the analysis of cultural landscape* (w:) *Recovering lost landscapes*, T. Veljanovski, D. Cowley, I. Bugarski, V. Ivanisevic, G. Kiarszys (red.), Belgrade (w druku).
- Zapłata R., Szady B., Stereńczak K. (red.), *Laserowi Odkrywcy – nieinwazyjne badanie i dokumentowanie obiektów archeologicznych i historycznych województwa świętokrzyskiego*, Stare Babice 2014.
- Ziemer K., *Wstęp* (w:) *Pamięć i polityka wobec dziedzictwa kulturowego w Polsce i w Niemczech*, K. Ziemer (red.), Warszawa 2015, s. 6–12.

ROZDZIAŁ 7

POTENCJAŁ INTERPRETACYJNY OBRAZÓW SATELITARNYCH PLÉIADES POD KĄTEM BADAŃ ZASOBÓW DZIEDZICTWA KULTUROWEGO NA PRZYKŁADZIE OBSZARU BOBOLIC

THE INTERPRETATIVE POTENTIAL OF THE PLÉIADES SATELLITE IMAGERY FOR CULTURAL HERITAGE RESOURCES STUDIES ON THE EXAMPLE OF BOBOLICE TEST SITE

KATARZYNA OSIŃSKA-SKOTAK *

SEBASTIAN RÓŻYCKI **

* Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i Systemów Informacji Przestrzennej
Wydział Geodezji i Kartografii, Politechnika Warszawska
Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa
email: k.osinska-skotak@gik.pw.edu.pl

** Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i Systemów Informacji Przestrzennej
Wydział Geodezji i Kartografii, Politechnika Warszawska
Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa
email: s.rozycki@gik.pw.edu.pl

Abstrakt: Celem niniejszego opracowania jest analiza możliwości przetwarzania cyfrowego obrazów satelitarnych Pléiades pod kątem uwypuklenia potencjału informacyjnego dla potrzeb badań zasobów dziedzictwa kulturowego. System satelitarny Pléiades jest pierwszym europejskim systemem o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej, z którego obrazy dostępne są od roku 2012. Właśnie ze względu na bardzo wysoką rozdzielczość przestrzenną oraz dużą operacyjność tego systemu stanowi on interesujące źródło informacji również dla potrzeb badania pozostałości obiektów dziedzictwa kulturowego. Analizie poddano szereg przetworzeń cyfrowych, które mogą lepiej uwidocznić określone cechy obrazu, będące następstwem występowania pozostałości obiektów dziedzictwa kulturowego, w tym: funkcje wzmacniania kontrastu, tworzenie kompozycji barwnych, analizę składowych głównych, dekorelację obrazów, wskaźniki roślinności, wskaźniki glebowe.

Abstract: The aim of the paper is to analyse the scope of digital image processing applied to images from the Pléiades satellite in order to highlight their information potential from the perspective of research into cultural heritage resources. The Pléiades satellite system is the first European very high resolution optical imaging system and images from it have been accessible since 2012. Due to the high resolution and operability of the system it is an interesting source of information for the study of archaeological heritage remains. A number of digital processes such as contrast enhancement, creation of colour composites, principal components analysis, image decorrelation, vegetation and soil indices used to highlight selected features – resulting from the residue of archaeological heritage remains – in an image, were analysed.

Słowa kluczowe: Pléiades, dziedzictwo kulturowe, teledetekcja, rozpoznanie obrazowe, Bobolice

Key-words: Pléiades, cultural heritage, remote sensing, image recognition, Bobolice

WPROWADZENIE

Obrazy satelitarne zyskują coraz więcej zastosowań w archeologii, czy szerzej: w badaniach dziedzictwa kulturowego. Ze względu na intensywnie postępujący rozwój technik satelitarnych i zwiększanie rozdzielczości przestrzennej rejestrowanych obrazów, stają się one interesującym źródłem danych dla tego rodzaju badań. Ale pierwsze zastosowania zdjęć satelitarnych w badaniach archeologicznych miały miejsce już latach 80. XX wieku (Sever 1995; Sever 1998). Większość przykładów wykorzystania obrazów satelitarnych w tamtym okresie dotyczy badań archeologicznych na obszarze lasów tropikalnych Amazonii i na pustyniach, czyli terenach słabo dostępnych, a jednocześnie mało zmienionych przez współczesnego człowieka. Są to rejony bardzo wdzięczne do badań archeologicznych z wykorzystaniem technik teledetekcyjnych. Jednym z bardziej spektakularnych odkryć, do którego przyczyniło się zastosowanie danych satelitarnych, było odnalezienie Irem – bajecznego miasta wspomnianego w *Baśniach tysiąca i jednej nocy*. A dokonano tego z pomocą m.in. danych satelitarnych udostępnionych przez NASA, danych radarowych, obrazów satelitarnych z francuskiego systemu SPOT oraz obrazów z misji promu kosmicznego Challenger.

Obecnie dostępne obrazy satelitarne osiągają rozdzielczość przestrzenną bliską 30 cm, czyli można powiedzieć, że charakteryzuje je szczegółowość zbliżona do większości dostępnych dla obszaru Polski ortofotomap lotniczych. Jednak ze względu na możliwość zamawiania obrazów satelitarnych rejestrowanych w odchyleniu od nadiru (nawet do 45°) i jednoczesną rejestrację dużego obszaru terenu stanowią one interesującą alternatywę dla zdjęć lotniczych. Ponadto systemy satelitarne o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej rejestrują obrazy w kilku zakresach spektralnych, standardowo w 4. (promieniowanie niebieskie, zielone, czerwone, podczerwone), ale na orbicie okołoziemskiej funkcjonują również systemy satelitarne rejestrujące kilkanaście, kilkadziesiąt, a nawet kilkaset zakresów spektralnych, jakkolwiek rozdzielczość przestrzenna tych ostatnich jest znacznie niższa. W roku 2014 na orbicie okołoziemskiej umieszczono satelitę WorldView-3, który rejestruje obrazy wielospektralne w 8. zakresach promieniowania z pikselem 1,2 m x 1,2 m oraz obrazy panchromatyczne z pikselem 0,3 m x 0,3 m. Wielość rejestrowanych zakresów spektralnych pozwala na uzyskanie informacji o różnorodnych właściwościach obiektów naziemnych, uwypuklanie ściśle określonych cech obiektów, np. poprzez tworzenie różnorodnych obrazów barwnych (tzw. kompozycje barwne) czy obliczanie wskaźników roślinności lub wskaźników glebowych. Tego rodzaju operacje nie są możliwe do wykonania na podstawie standardowo dostępnych ortofotomap lotniczych. Spowodowane jest to tym, że w celu uzyskania ortofotomapy

stosowane są różnorodne przetworzenia cyfrowe (m.in. dopasowanie obrazów), poprawiające jakość fotointerpretacyjną obrazu, ale zniekształcające pierwotną informację spektralną o obiektach znajdujących się na powierzchni ziemi. Oczywiście zdjęcia lotnicze można przetwarzać analogicznie jak obrazy satelitarne, ale trzeba dysponować ich oryginalną pierwotną postacią.

W badaniach archeologicznych wykorzystujących obrazy lotnicze bądź satelitarne stosowane są tzw. wyróżniki. Mogą one mieć różny charakter i przejawiać się w postaci zmian barwy i struktury gleby (wyróżniki glebowe, wilgotnościowe), bądź różnego stopnia wegetacji roślinności (wyróżniki wegetacyjne), albo też w formie niewielkich pozostałości obiektów dziedzictwa kulturowego w rzeźbie terenu, które mogą być zauważalne na zdjęciach lotniczych lub satelitarnych dzięki zmianom kąta padania promieni słonecznych (tzw. wyróżniki cieniowe), śniegowi (wyróżniki śniegowe) lub częściowemu zalaniu (wyróżniki zalewowe).

Aby lepiej uwidocznić wspomniane powyżej cechy obrazów można wykorzystać różnorodne metody przetwarzania. Z przeglądu literatury (Fowler 2002; De Laet i in. 2007; Lasaponara, Masini 2007; Saturno i in. 2007; Masini i in. 2010; Alexakis i in. 2011; Corie i in. 2011; Orlando, Villa 2011; Alexakis i in. 2012) oraz doświadczeń własnych (Osińska-Skotak, Zapłata 2015) wynika, iż do uwypuklenia informacji na temat występowania obiektów dziedzictwa kulturowego są stosowane różnorodne metody przetwarzania obrazów satelitarnych. To, która metoda okaże się najbardziej skuteczna zależy od: charakteru obszaru badań (m.in. ukształtowania terenu, rodzajów użytkowania i pokrycia powierzchni), rodzaju występujących pozostałości obiektów dziedzictwa kulturowego, daty pozyskania obrazu satelitarnego, sytuacji meteorologicznej, stanu prac polowych w momencie rejestracji obrazów satelitarnych, ale także od liczby i rodzaju – rejestrowanych przez dany skaner satelitarny – zakresów spektralnych.

W zależności od zakresu promieniowania, rejestrowanego przez sensory satelitarne bądź lotnicze, można uwypuklić cechy związane ze stopniem rozwoju i stanem roślinności – czyli można uzyskać wyróżniki roślinne, lub podkreślić właściwości pokrywy glebowej (wyróżniki glebowe, wyróżniki wilgotnościowe). W badaniach gleb i utworów powierzchniowych stosowane są głównie zakresy z widma promieniowania widzialnego, które najlepiej prezentują zróżnicowanie utworów powierzchniowych, ale np. stopień zwięzłości gleby oraz jej wilgotność silniej się uwidacznia w zakresie bliskiej, jak również średniej podczerwieni, której nie rejestruje większość wysokorozdzielczych systemów satelitarnych, w tym także system Pléiades. Na podstawie danych z systemu Pléiades możliwe jest obliczenie tylko jednego wskaźnika glebowego, różnicującego gleby pod względem zawartości tlenków żelaza (ang. *iron oxide*). Do określenia chociażby minerałów ilastych potrzebne byłyby zakresy promieniowania

podczerwonego ze średniej podczerwieni, które dostępne są w przypadku danych satelitarnych rejestrowanych przez system WorldView-3.

Zakresy promieniowania zielonego, czerwonego i bliska podczerwień są to z kolei te zakresy spektralne, które rutynowo stosowane są w badaniach stanu roślinności. Dzięki specyficznym właściwościom spektralnym roślinności wielkość odbicia spektralnego w zakresie promieniowania podczerwonego wskazuje na stan roślinności i wielkość biomasy. Miejsca, w których roślinność jest w słabszej kondycji są bardzo dobrze widoczne w bliskiej podczerwieni; odbicie spektralne dla tych obszarów w zakresie bliskiej podczerwieni jest znacznie niższe, stąd ich barwa na obrazie w bliskiej podczerwieni jest ciemniejsza. Analogiczna sytuacja występuje również w zakresie promieniowania czerwonego, ale efekt ten jest słabiej widoczny ze względu na stosunkowo niewielkie odbicie spektralne w tym zakresie. Ponieważ kondycja roślinności może być spowodowana np. występowaniem przeszkód podziemnych, które uniemożliwiają jej prawidłowy rozwój, te dwa zakresy mogą być z powodzeniem zastosowane do uzyskania informacji na temat tzw. wyróżników roślinnych.

CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU SATELITARNEGO PLÉIADES

Satelita Pléiades-1A jest pierwszym europejskim satelitą wysokorozdzielczym (VHRS). Na orbicie okołoziemskiej został umieszczony 17 grudnia 2011 roku. Wraz z bliźniaczym systemem Pléiades-1B (wyształonym 2.12.2012) tworzy on konstelację, która umożliwia prawie codzienne pozyskiwanie produktów obrazowych z pikselem 0,5 m x 0,5 m (Astrium Company 2012). Satelity konstelacji Pléiades poruszają się po orbicie okołopolarnej heliosynchronicznej na średniej wysokości 694 km nad powierzchnią Ziemi. Obrazy satelitarne pozyskiwane są w dwóch trybach: panchromatycznym i wielospektralnym, z pikselem odpowiednio 0,7 m x 0,7 m i 2,8 m x 2,8 m przy obserwacji nadirowej. W trybie panchromatycznym obrazy pozyskiwane są w zakresie fal o długości 470÷830 nm, zaś w trybie wielospektralnym, w 4. kanałach spektralnych: niebieskim (430÷550 nm), zielonym (500÷620 nm), czerwonym (590÷710 nm), bliskiej podczerwieni (740÷940 nm). Obrazy są rejestrowane w trybie 12-bitowym, co oznacza możliwość kodowania 4096. odcieni szarości. Szerokość pasa skanowania wynosi 20 km. Jak wszystkie nowoczesne systemy, tak i system Pléiades ma możliwość rejestrowania zdjęć odchylonych od nadiru, do $\pm 45^\circ$, dzięki czemu zwiększa się jego operacyjność. Konstelacja dwóch satelitów zapewnia możliwość otrzymywania obrazów codziennie. Na równiku jest to możliwe przy wychyleniu sensora właśnie do $\pm 45^\circ$, zaś w przypadku obszarów położonych na średnich szerokościach geograficznych odchylenie to nie przekracza $\pm 30^\circ$ (Portfolio Pléiades 2011).

Produkty z systemu Pléiades udostępniane są na poziomach przetworzenia Primary (geometria: Sensor, radiometria: Basic) oraz Ortho (geometria: Ortho, radiometria: Basic), w następujących kombinacjach:

- 1) jako obraz panchromatyczny (P, 0,5 m x 0,5 m);
- 2) jako obraz wielospektralny (MS, 2 m x 2 m);
- 3) jako obraz typu *bundle* (P i MS – wszystkie kanały obrazu wielospektralnego i obraz panchromatyczny);
- 4) jako obraz typu *pansharpened* (PMS) – cztero- lub trzykanałowy obraz udostępniany w RGB lub G-R-NIR).

Dane udostępniane są w formatach: DIMAP V2 (JPEG 2000 lub GeoTIFF nieskompresowany) lub NIMAP.

Produkt poziomu Primary to obraz skorygowany ze względu na zniekształcenia związane z geometrią rejestracji danych (uwzględnia m.in. kąt obserwacji, zmiany kątowe i wysokości platformy teledetekcyjnej w trakcie rejestracji obrazu) (Baillarin i in. 2011). Jest on przeznaczony dla użytkowników, którzy samodzielnie wykonują proces ortorektyfikacji obrazu satelitarnego.

Produkt poziomu Ortho jest z kolei obrazem doprowadzonym do określonego układu współrzędnych kartograficznych, skorygowanym ze względu na zniekształcenia wynikające z geometrii, rejestracji oraz zmienności ukształtowania powierzchni terenu (Baillarin i in. 2011). Ortorektyfikacja obrazu przetworzonego na tym poziomie wykonywana jest z wykorzystaniem numerycznego modelu terenu (Reference3DTM lub DETED1, jeżeli jest dostępny) z lub bez terenowych punktów kontrolnych. Deklarowana dokładność produktu otrzymanego bez wykorzystania terenowych punktów kontrolnych szacowana jest na 4,5 m CE 90, natomiast w przypadku wykorzystania terenowych punktów kontrolnych z Ref3D osiągnięta dokładność to 6 do 10 m (Gabriel-Robez 2011).

Jak wspomniano, obrazy Pléiades są udostępniane również jako obrazy typu *pansharpened*. Zaproponowana przez CNES technika integracji danych panchromatycznych i wielospektralnych z systemu Pléiades jest stosunkowo prosta, ale bardzo efektywna. Uzyskiwany w jej wyniku obraz charakteryzuje się bardzo dobrą jakością spektralną i przestrzenną (Latry i in. 2012). Obraz zachowuje właściwości spektralne oryginalnego obrazu wielospektralnego, co pozwala na dalsze przetwarzanie obrazu (np. obliczanie wskaźników roślinności, wskaźników glebowych, klasyfikację), analogiczne do przetwarzania oryginalnego obrazu wielospektralnego.

We wstępie przytoczono informację, że konstelacja satelitów Pléiades umożliwia pozyskiwanie produktów obrazowych z pikselem 0,5 m x 0,5 m. W rzeczywistości w trybie panchromatycznym rejestrowane są obrazy z pikselem 0,7 m x 0,7 m, jednak po szczegółowych analizach, m.in. algorytmów

ponownego próbkowania (ang. *resampling*), twórcy systemu zdecydowali się na generowanie produktu obrazowego z pikselem 0,5 m x 0,5 m. Jak twierdzą autorzy tego podejścia oraz algorytmu odtwarzania obrazów Pléiades, użytkownicy produktów satelitarnych, przetwarzając obraz dla swoich potrzeb, wykonują kolejne *przepróbkowania* obrazu, tracąc jego pierwotną jakość; mniejszy rozmiar piksela udostępnianego obrazu ogranicza natomiast straty jakości i pozwala na zachowanie jakości geometrycznej obrazu pierwotnie rejestrowanego, czyli obrazu z rozdzielczością przestrzenną 0,7 m x 0,7 m. Dlatego twórcy systemu zdecydowali się na udostępnianie produktów obrazowych z systemu Pléiades z pikselem wielkości 0,5 m x 0,5 m. W wyniku szczegółowych badań, prowadzonych przez CNES, dotyczących teorii przetwarzania sygnału, w tym optymalizacji częstotliwości próbkowania sygnału oraz ograniczania wpływu szumów instrumentalnych, okazało się, że ta wielkość piksela jest wielkością optymalną, pozwalającą na uzyskanie najlepszej jakości obrazu (Latry i in. 2012).

Dla potrzeb nieinwazyjnych badań obiektów dziedzictwa kulturowego w Polsce powinno się wykorzystywać obrazy o najwyższej rozdzielczości przestrzennej (najmniejszym wymiarze piksela). Użytkownicy, którzy nie mają dostępu do profesjonalnego oprogramowania fotogrametrycznego i teledetekcyjnego powinni decydować się na zakup produktu obrazowego *pansharpened* przetworzonego do poziomu Ortho. Natomiast w przypadku bardziej zaawansowanych użytkowników korzystniejszy (zarówno finansowo, jak i merytorycznie) będzie zakup obrazów na niższym poziomie przetworzenia (produkt *bundle* na poziomie Primary).

Zakup obrazów satelitarnych Pléiades, jak wynika z analizy rynku, jest najbardziej korzystny pod względem finansowym. W Polsce dystrybutorem danych z systemu Pléiades jest firma ASTRI Polska. Obrazy są udostępniane dla dowolnie zdefiniowanego obszaru, o dowolnym zasięgu i kształcie, co w przypadku danych z innych systemów satelitarnych nie jest możliwe. Dystrybutorzy obrazów WorldView czy GeoEye kalkulują cenę na podstawie powierzchni wynikającej ze skrajnych narożników obszaru zdefiniowanego przez użytkownika, natomiast w przypadku obrazów Pléiades cena jest kalkulowana na podstawie powierzchni wskazanej przez użytkownika (granice dowolnego wielokąta). Takie podejście jest bardzo korzystne z punktu widzenia archeologów, badaczy obiektów dziedzictwa kulturowego, ponieważ można wykluczyć np. obszary leśne, w przypadku których optyczne obrazy satelitarne są słabym źródłem informacji o kryjących się tam obiektach dziedzictwa kulturowego. Ponadto archiwum obrazów systemu Pléiades – mimo stosunkowo krótkiego czasu funkcjonowania tej konstelacji – obejmuje znaczny zasób danych dla

obszaru Polski, na ogół większy niż ma to miejsce w przypadku amerykańskich systemów o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej.

CHARAKTERYSTYKA I WSTĘPNE PRZETWARZANIE OBRAZÓW ŹRÓDŁOWYCH POZYSKANYCH NA OBSZARZE BADAWCZYM BOBOLICE

Prace badawcze dla obszaru testowego Bobolice przeprowadzono z wykorzystaniem dwóch obrazów satelitarnych Pléiades. Zostały one zarejestrowane 1 maja 2013 roku (Ryc. 1) oraz 29 marca 2014 roku (Ryc. 2). Obie sceny satelitarne zostały pozyskane zarówno w trybie panchromatycznym, jak i wielospektralnym, co umożliwiło m.in. przygotowanie odpowiedniego obrazu typu *pansharpened*, o rozdzielczości przestrzennej odpowiadającej obrazowi panchromatycznemu. Podstawowe dane techniczne charakteryzujące pozyskane obrazy zawiera Tabela 1. Obie analizowane sceny satelitarne charakteryzują się znacznym wychyleniem od nadiru, w przypadku obrazu z 1 maja 2013 roku wynosi ono $30,07^\circ$, zaś dla obrazu z 29 marca 2014 roku osiąga $20,03^\circ$. Obraz satelitarny z marca 2014 roku został zarejestrowany przy niższym położeniu Słońca niż obraz z maja 2013 roku, co powoduje występowanie dłuższych cieni na tym obrazie, a to może być bardzo korzystne przy uwypuklaniu pozostałości obiektów dziedzictwa kulturowego.

Tabela 1. Dane techniczne analizowanych obrazów satelitarnych Pléiades pozyskanych dla obszaru badawczy Bobolice.

Table 1. Technical specifications of analysed Pléiades satellite images acquired for the Bobolice site.

Dane ogólne		
Data rejestracji	01.05.2013	23.09.2014
Godzina rejestracji	10:25:51.3	10:23:19.7
Produkt	Sensor/Primary	Sensor/Primary
Satelita	Pléiades – 1A	Pléiades – 1B
Tryb rejestracji	MS, PAN	MS, PAN
Geometria rejestracji		
Wychylenie całkowite	$33,07^\circ$	$20,03^\circ$
Wychylenie w poprzek / wychylenie wzdłuż pasa skanowania	$-14,0^\circ$ / $-31,0^\circ$	$-16,3^\circ$ / $-12,2^\circ$
Azymut Słońca	$170,22^\circ$	$168,66^\circ$
Wysokość Słońca nad horyzontem	$51,05^\circ$	$39,08^\circ$



Ryc. 1. Obraz satelitarny Pléiades zarejestrowany 1 maja 2013 roku, przedstawiony w postaci kompozycji barwnej w barwach naturalnych.

Fig. 1. Pléiades satellite image, acquired 1 May 2013. Natural colour composite.

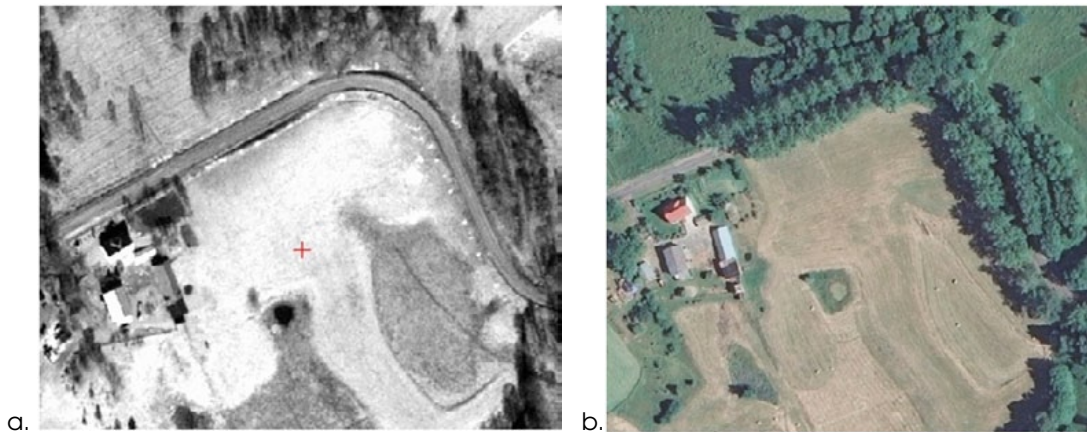


Ryc. 2. Obraz satelitarny Pléiades zarejestrowany 29 marca 2014 roku, przedstawiony w postaci kompozycji barwnej w barwach naturalnych.

Fig. 2. Pléiades satellite image, acquired 29 March 2014. Natural colour composite.

Pozyskane obrazy satelitarne zostały poddane procesowi korekcji geometrycznej i ortorektyfikacji. Według literatury polskiej i zagranicznej (Dare i in. 2002; Kodota i in. 2002; Yilmaz i in. 2004; Wolniewicz i in. 2005; Wyczałek 2007) czynnikiem determinującym dokładność ortorektyfikacji jest liczba, rozmieszczenie i jakość punktów osnowy użytych do wyrównania w procesie korekcji, dlatego osnowę fotogrametryczną należy przygotować z dużą starannością. Projektując rozmieszczenie punktów osnowy powinno się zapewnić równomierny rozkład punktów na całym obrazie satelitarnym – warunek I. Przy projektowaniu punktów szczególną uwagę należy zwrócić na możliwość identyfikacji w terenie i możliwości ich pomiaru na zobrazowaniu – warunek II. Ze względu

na pikselową strukturę obrazu oraz „efekty brzegowe” pomiar z dokładnością podpikselową jest możliwy tylko przy symetrycznym kształcie punktu. Taki dobór punktów osnowy fotogrametrycznej jest warunkiem do osiągnięcia wysokiej dokładności korekcji. Aby jednak sprostać takiemu kryterium, należy bardzo drobiazgowo oceniać zarówno formę terenową wybieranego punktu, jak i jego najbliższe otoczenie. Dobrym przykładem punktów osnowy fotogrametrycznej są cienkie liniowe oznakowania na jezdniach zajmujące niewielką powierzchnię piksela. Takie linie poprzez silny kontrast z tłem są dobrze widoczne na wysokorozdzielczych obrazach satelitarnych. Innymi dobrymi przykładami punktów są np. narożniki linii lądowiska dla helikopterów medycznych, przecięcia alejek parkowych oraz narożniki ogrodzeń. Obiekty takie charakteryzują się bardzo dobrym kontrastem, są jednoznacznie identyfikowalne na scenie satelitarnej i pozostają niezmiennie w czasie. Należy jednak uwzględnić fakt, że wraz z rozwojem roślinności zmienia się otoczenie takiego punktu i co wiosną jest to widoczne na obrazie satelitarnym; latem może być przysłonięte np. drzewami (Ryc. 3).



Ryc. 3. Różnice w rozwoju roślinności wynikające z różnych dat: a) obraz satelitarny Pléiades z marca; b) ortofotomapa z okresu letniego.

Fig. 3. Variation in vegetation growth shown in images taken on different days: a) Pléiades satellite image, acquired in March 2014, b) Orthophotomap, summer 2014.

Do wyznaczenia osnowy fotogrametrycznej wykorzystano ortofotomapę lotniczą z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, udostępnioną w układzie PUWG 1992. Na jej podstawie pozyskano 16 punktów osnowy równomiernie rozmieszczonych na zobrazowaniu satelitarnym, z których 3 wykorzystano jako fotopunkty, a 13 jako punkty kontrolne. W procesie ortorektyfikacji użyto Numerycznego Modelu Terenu DTED Level 2. Dla obszaru Polski obrazy z systemów wysokorozdzielczych można ortorektyfikować z wykorzystaniem DTED Level 2 o dokładności $m_H = 0,5 \div 1$ m. Nawet dla obrazów pozyskanych przy dużym wychyleniu układu optycznego ($30^\circ \div 45^\circ$), takich jak

obrazy dla obszaru testowego Bobolice, DTED Level 2 pozwala na ortorektyfikację obrazów satelitarnych z dokładnością poniżej 1 m. Uzyskanie takiej dokładności wymaga jednak zwiększonej liczby fotopunktów (Wolniewicz 2005).

Do procesu korekcji geometrycznej i ortorektyfikacji zastosowano model wielomianowy RPF wykorzystujący współczynniki RPC, dostarczone razem ze zobrazeniem satelitarnym. O wykorzystaniu modelu korekcyjnego opartego na współczynnikach RPC zadecydowała m. in. postać dostarczonego obrazu satelitarnego. Nie zaleca się wykorzystania modelu parametrycznego do przeprowadzenia korekcji zdjęć będących wycinkami z oryginalnej sceny satelitarnej (Wyczałek 2007). Ortoobrazy dla potrzeb realizacji dalszych prac badawczych zostały wygenerowane w układzie współrzędnych PUWG 1992, z pikselem równym 0,5 m x 0,5 m dla obrazów panchromatycznych oraz 2 m x 2 m dla obrazów wielospektralnych. Wynikowe obrazy poddano ocenie dokładności, w wyniku której uzyskano następujące błędy położenia punktu:

- 1) RMS X = 0,73 m i RMS Y = 0,60 m dla obrazu z marca 2014 roku;
- 2) RMS X = 0,73 m i RMS Y = 0,92 m dla obrazu z maja 2013 roku.

Uzyskane błędy są zbliżone do dokładności uzyskiwanych i opisywanych w dostępnej literaturze polskiej i zagranicznej (Nowak i in. 2010; Flamini 2010).

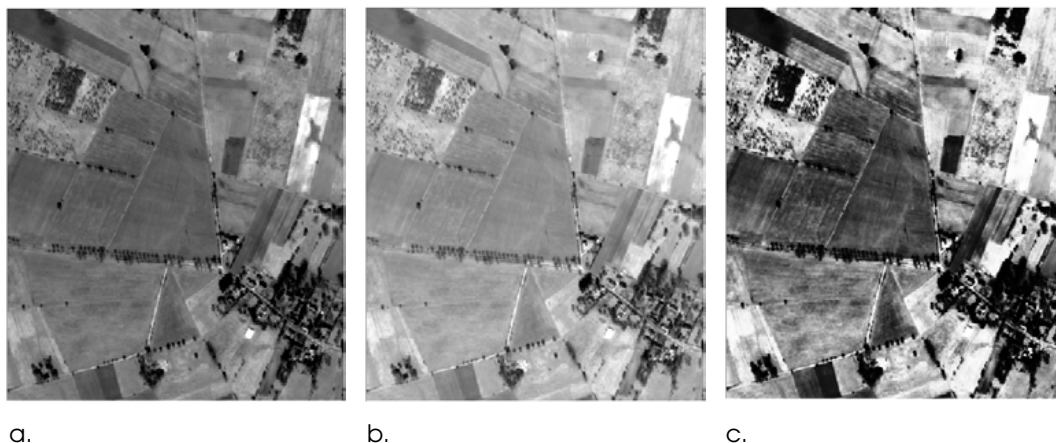
ANALIZA POTENCJAŁU INTERPRETACYJNEGO PRZETWORZEŃ OBRAZÓW SATELITARNYCH PLÉIADES POD KĄTEM UWYPUKLENIA INFORMACJI O POZOSTAŁOŚCIACH OBIEKTÓW DZIEDZICTWA KULTUROWEGO

Na podstawie danych satelitarnych Pléiades, czyli obrazów będących przedmiotem niniejszego opracowania, możliwe jest wykorzystanie następujących rodzajów przetworzeń cyfrowych:

- 1) wzmacnianie kontrastu;
- 2) tworzenie kompozycji barwnych;
- 3) integracja danych obrazowych PAN i MS (ang. *pansharpening*);
- 4) transformacje ortogonalne (np. PCA);
- 5) obliczanie wskaźników roślinności, wskaźników glebowych;
- 6) filtracja cyfrowa;
- 7) klasyfikacja obrazu.

Wzmacnianie kontrastu to podstawowa operacja przetwarzania obrazów cyfrowych, dzięki której możliwe jest uwypuklenie określonych cech obrazu, a co za tym idzie wykrycie pewnych anomalii w obrazie. Zbyt silne wzmocnienie kontrastu powoduje utratę czytelności niektórych elementów obrazu (Ryc. 4, Ryc. 5). W większości przypadków dotyczy to szczególnie obiektów zobrazowanych

w bardzo ciemnych lub bardzo jasnych odcieniach szarości (tudzież barwach) – przy zbyt silnym wzmocnieniu kontrastu mogą być one bowiem zobrazowane w jednym odcieniu szarości, przez co utracona zostaje informacja o zmienności tego obiektu. A właśnie to zróżnicowanie może okazać się cenną i poszukiwaną cechą obiektu. Wzmacnianie kontrastu może dotyczyć obrazów monochromatycznych (Ryc. 4) bądź obrazów barwnych (kompozycji barwnych, Ryc. 5).



Ryc. 4. Obraz satelitarny Pléiades w trybie panchromatycznym z 1 maja 2013 roku, uzyskany w wyniku zastosowania funkcji rozciągania kontrastu: a) metodą liniową z nasyceniem 2,5%; b) metodą liniową z $\sigma=4$; c) metodą wyrównania histogramu.

Fig. 4. Pléiades satellite image in panchromatic mode, acquired 1 May 2013, processed using various contrast enhancement options: a) linear, 2.5% saturation; b) linear, standard deviation $\sigma = 4$; c) histogram equalization method.



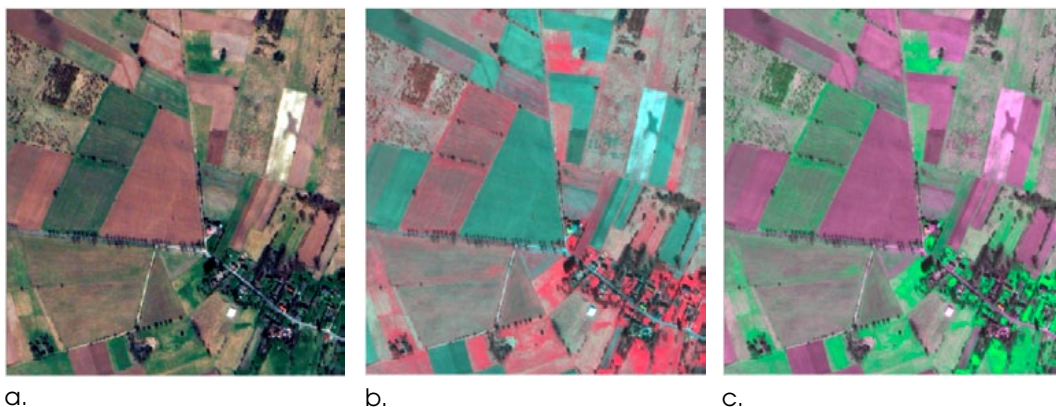
Ryc. 5. Obraz satelitarny Pléiades z 1 maja 2013 roku w postaci kompozycji barwnej w barwach naturalnych, uzyskany w wyniku zastosowania funkcji rozciągania kontrastu: a) metodą liniową z nasyceniem 1% i 2.5%; b) metodą liniową z $\sigma=1.5$; c) metodą wyrównania histogramu.

Fig. 5. Pléiades satellite image, acquired 1 May 2013. Natural colour mosaic processed using various functions of contrast enhancement: a) linear, 1% and 2.5% saturation; b) linear, standard deviation $\sigma = 1.5$; c) histogram equalization method.

Mianem kompozycji barwnej określa się obraz utworzony z trzech obrazów monochromatycznych, z których każdy został zarejestrowany w innym zakresie promieniowania. W trakcie łączenia tych obrazów przyporządkowuje się jedną z trzech

barw podstawowych w systemie addytywnym RGB. W efekcie tej operacji uzyskuje się obraz barwny. W zależności od zastosowanych zakresów promieniowania otrzymuje się kompozycje barwne uwypuklające określone cechy obiektów. W zależności od celu prowadzonej interpretacji wizualnej dobrać należy odpowiednie zakresy spektralne oraz przyporządkowanie filtrów barwnych RGB. Na przykład do uwypuklenia zróżnicowania pokrywy glebowej można wykorzystać kompozycję w barwach naturalnych RGB 321 lub kompozycję standardową RGB 432 – w szczególności do uwypuklenia zróżnicowania wilgotności gleb, które w zakresie bliskiej podczerwieni odbijają znacznie mniej promieniowania. W przypadku konieczności większego uwypuklenia zmienności stanu roślinności najlepsze będą kompozycje barwne z zastosowaniem zakresu podczerwieni bliskiej i zakresu czerwonego oraz ewentualnie zielonego. Wynika to z właściwości odbicia tych zakresów przez roślinność. Mogą to być zatem kompozycje barwne RGB 432 i RGB 431, gdzie roślinność zielona będzie odwzorowana w odcieniach czerwieni lub pomarańcza (Ryc. 6), albo kompozycje barwne RGB 342 lub RGB 341, gdzie roślinność zielona będzie się obrazowała w odcieniach zieleni (Ryc. 6), co czyni je bardziej intuicyjnymi w interpretacji. Ponieważ oko ludzkie jest bardziej wrażliwe na barwy i ich odcienie, niż na monochromatyczną paletę czerni i bieli, fotointerpretacja obrazów barwnych jest efektywniejsza niż w przypadku obrazów monochromatycznych.

Obrazy satelitarne Pléiades są rejestrowane w dwóch trybach: wielospektralnym, o niższej rozdzielczości przestrzennej, i panchromatycznym, o wyższej



Ryc. 6. Obraz satelitarne Pléiades z 1 maja 2013 roku w postaci: a) kompozycji barwnej w barwach RGB 321; b) tzw. kompozycji standardowej (RGB 432); c) kompozycji w barwach fałszywych, czyli RGB 342.

Fig. 6. Pléiades satellite image, acquired 1 May 2013: a) natural colour composite (RGB 321); b) standard colour composite (RGB 432); c) false colour composite (RGB 342).

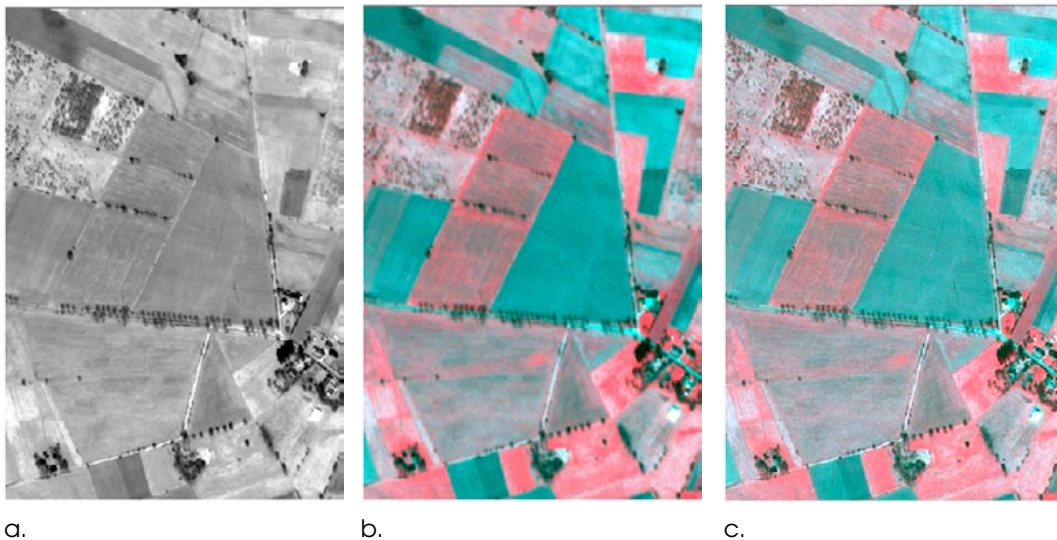
rozdzielczości przestrzennej. Aby wykorzystać cechy obu ww. typów, czyli wysoką rozdzielczość przestrzenną obrazu panchromatycznego i rozdzielczość spektralną obrazu wielospektralnego, przeprowadza się operację integracji danych obrazowych PAN i MS (ang. *pansharpening*, Ryc. 7). Dzięki temu uzyskiwany

jest obraz barwny o rozdzielczości przestrzennej analogicznej do rozdzielczości przestrzennej obrazu panchromatycznego, co pozwala na przeprowadzenie bardziej szczegółowej analizy, niż jest to możliwe w przypadku oddzielnej interpretacji obrazu panchromatycznego (obraz tylko w odcieniach szarości) i obrazu wielospektralnego (niższa rozdzielczość przestrzenna).

Metod integracji danych panchromatycznych i wielospektralnych jest wiele, ale nie wszystkie są korzystne z punktu widzenia dalszego przetwarzania obrazów, w tym obliczania wskaźników roślinności czy wykonywania klasyfikacji obrazu. Metodami integracji danych panchromatycznych i wielospektralnych, w wyniku których uzyskuje się obrazy o wysokiej jakości spektralnej i przestrzennej, są metody:

- 1) Grama-Schmidta (zaimplementowana w oprogramowaniu ENVI);
- 2) Zhanga (zaimplementowana w oprogramowaniu PCI Geomatics);
- 3) HPF (zaimplementowana w oprogramowaniu ERDAS Imagine);
- 4) Ehlersa (zaimplementowana w oprogramowaniu ERDAS Imagine) (Osińska-Skotak 2006; Osińska-Skotak 2012).

W przypadku analizowanych obrazów satelitarnych tuż za tymi metodami plasuje się algorytm CNES (Astrium), opracowany specjalnie do generowania obrazów typu *pansharpened* dla systemu satelitarnego Pléiades. Jednakże koszt zakupu produktu typu *pansharpened* jest większy niż koszt zakupu obrazów na niższym poziomie przetworzenia, które z kolei należy przetworzyć stosując specjalistyczne oprogramowanie¹.

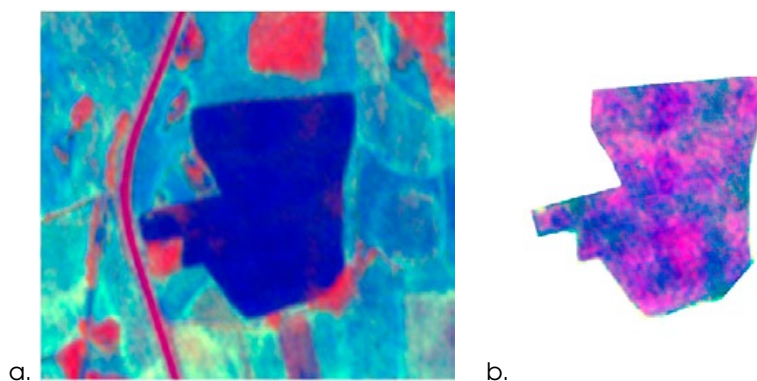


Ryc. 7. Porównanie obrazów satelitarnych Pléiades zarejestrowanych w trybie panchromatycznym (a) i wielospektralnym (b) z 1 maja 2013 roku oraz wyniku ich integracji metodą Zhanga (c).

Fig. 7. Comparison of Pleiades images, acquired 1 May 2013, in panchromatic mode (a) and multispectral mode (b) acquired 1 May 2013, and the result of image fusion using the Zhang method (c).

¹ Algorytmy integracji obrazów PAN i MS zaimplementowane w tzw. wolnym oprogramowaniu charakteryzuje znacznie niższa jakość obrazów wynikowych.

Kolejną operacją, którą można przeprowadzić w celu uwypuklenia zróżnicowania obrazów satelitarnych, są transformacje ortogonalne, w tym analiza składowych głównych PCA (ang. *Principal Components*). Analiza składowych głównych przetwarza dane do postaci nowych obrazów nieskorelowanych ze sobą. Metoda ta stosowana jest najczęściej do redukcji danych wejściowych (zmniejszenia wymiaru rozważanej przestrzeni spektralnej). Zwykle pierwsze trzy składowe główne zawierają ponad 95% informacji znajdującej się we wszystkich kanałach spektralnych obrazu wielospektralnego. W przypadku obrazu satelitarnego Pléiades redukcja ta będzie nieznaczna, bo zamiast 4. kanałów spektralnych analiza PCA da w efekcie 3 nowe nieskorelowane składowe główne. Niemniej jednak, z punktu widzenia badań archeologicznych, czyli poszukiwania drobnych zmian w barwie i strukturze obrazu, tego rodzaju przetworzenie może uwypuklić pewne cechy niewidoczne lub słabo zarysowane na źródłowych obrazach spektralnych. Inne transformacje ortogonalne to np. transformacja Grama-Schmidta, transformacja *Tasselet Cap* (w odniesieniu do danych z systemu LANDSAT), jak również różnego rodzaju operacje dekorrelacji obrazów. Każda z nich polega na utworzeniu nowych obrazów nieskorelowanych ze sobą, ale każda z nich stosuje inną metodę transformowania obrazów źródłowych. Wyniki transformacji ortogonalnych, takich jak analiza składowych głównych, dają różne wyniki w zależności od zasięgu i specyfiki przetwarzanego obrazu, ponieważ jako metoda statystyczna jest uzależniona od całego zbioru danych wejściowych. Może zatem okazać się, że obszar zwizualizowany na obrazie satelitarnym, ale przetworzony dwukrotnie – dla całego obrazu satelitarnego oraz jego fragmentu – będzie inaczej ukazany po dokonaniu analizy składowych głównych (Ryc. 8).

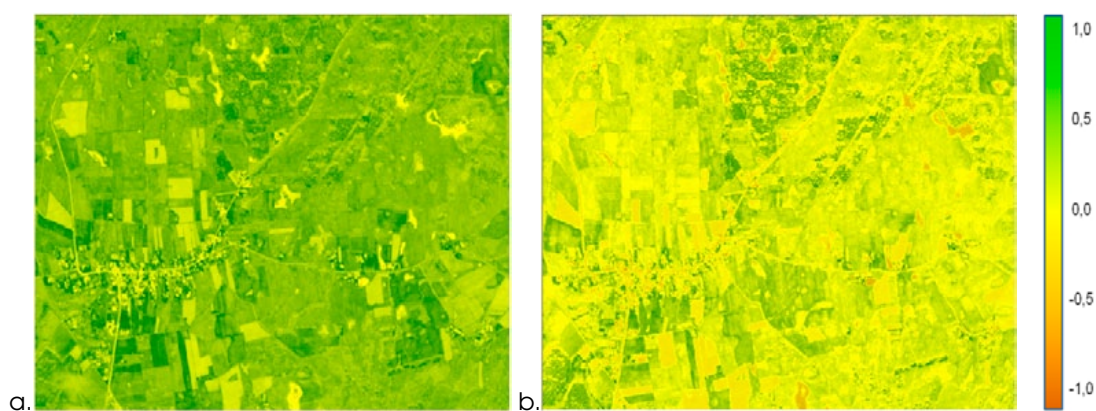


Ryc. 8. Wynik analizy składowych głównych PCA dla wielospektralnego obrazu satelitarnego Pléiades z 1 maja 2013 roku przedstawiony w postaci kompozycji barwnej trzech pierwszych składowych głównych (RGB: PC3, PC2, PC1). I tak: a) przetworzenie całego obrazu; b) przetworzenie fragmentu.

Fig. 8. Principal component analysis (PCA) of a multispectral Pléiades satellite image, acquired 1 May 2013, seen here as a colour composite of the three first principal components (RGB PC3 PC2 PC1): a) processing result for the entire image; b) processing result for image fragment.

Jedną z prostszych operacji przetwarzania cyfrowego obrazów satelitarnych jest obliczanie tzw. obrazów wskaźnikowych. Są to na ogół proste formuły matematyczne, takie jak odejmowanie, iloczyn czy iloraz dwóch lub więcej kanałów spektralnych. Obraz powstały w procesie wagowania lub odejmowania obrazów, zarejestrowanych w różnych kanałach spektralnych, jeszcze bardziej uwypukla zróżnicowanie elementów o właściwościach odmiennych w obu zakresach spektralnych, zaś wygasza obiekty o cechach podobnych. Obrazy ilorazowe mają bardzo duże zastosowanie w badaniach roślinności, a w szczególności przy ocenie stanu roślinności, określaniu produkcji biomasy, stanu ulistnienia, itp. Aby podkreślić na obrazie przetworzonym stopień rozwoju roślinności, do operacji wagowania najczęściej stosuje się kanały rejestrujące promieniowanie czerwone oraz bliską podczerwień. Wynika to ze specyficznych właściwości spektralnych roślinności zdrowej, która charakteryzuje się niskim odbiciem w zakresie promieniowania czerwonego, a bardzo wysokim w bliskiej podczerwieni. Dzięki tym cechom na obrazie ilorazowym zmienność roślinności zielonej jest uwypuklona, zaś pozostałe elementy terenu zostają wygaszone, ze względu na małe zróżnicowanie ich stopnia odbicia w tych zakresach. Stosując tego rodzaju przetworzenia, można zauważyć nawet niewielkie zmiany w stanie roślinności, które mogą być z kolei spowodowane zmianą warunków glebowych. Najbardziej uniwersalnym i najczęściej stosowanym wskaźnikiem roślinności jest NDVI – znormalizowany różnicowy wskaźnik roślinności, który obliczany jest jako iloraz różnicy odbicia spektralnego w zakresie bliskiej podczerwieni (NIR) i promieniowania czerwonego (R) oraz sumy odbicia spektralnego w zakresie bliskiej podczerwieni i promieniowania czerwonego:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}.$$



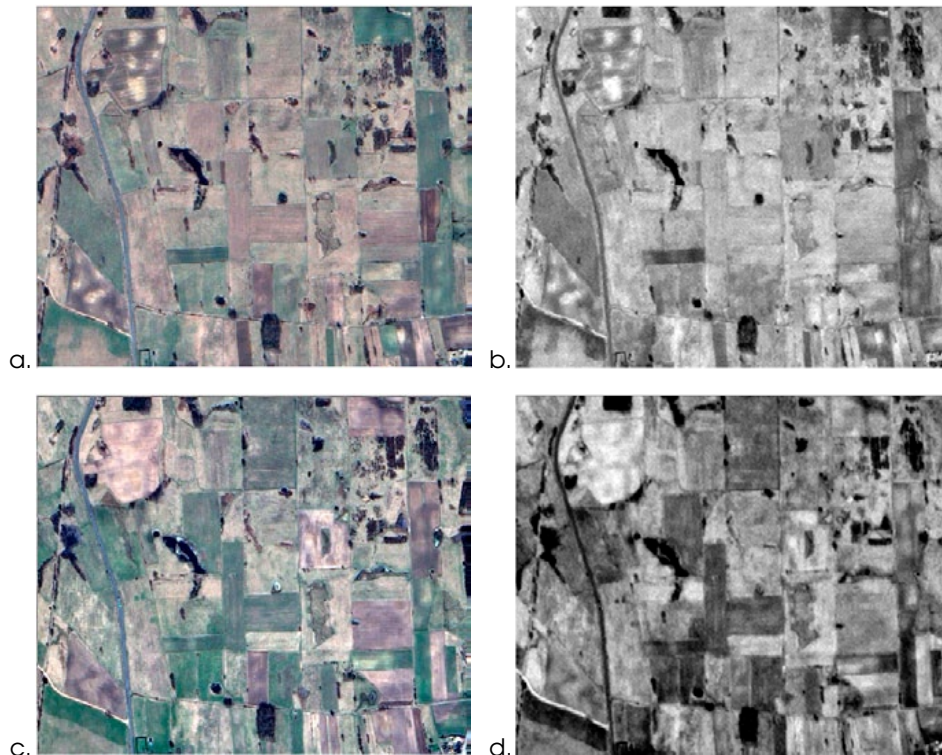
Ryc. 9. Rozkład wskaźnika roślinności NDVI obliczony na podstawie obrazu satelitarnego Pléiades z 1 maja 2013 roku (pkt. a.) i 29 marca 2014 roku (pkt. b.).

Fig. 9. Distribution of the normalized difference vegetation index (NDVI) calculated on Pléiades satellite images, acquired 1 May 2013 (a) and 29 March 2014 (b).

Wskaźnik NDVI przyjmuje wartości od -1 do 1 i obrazowany na ogół jest w paletcie barwnej, która w odcieniach koloru zielonego reprezentuje roślinność zieloną, a w odcieniach brązu obszary niepokryte roślinnością. Zakres barw od intensywnej zieleni do odcieni żółci oznacza roślinność w różnych stadiach rozwoju (Ryc. 9). Generalnie im intensywniejszy jest kolor zielony, tym zdrowsza jest sama roślina i tym większa jest jej biomasa.

Obrazy wskaźnikowe w nieco mniejszym stopniu są także stosowane w badaniach gleb. Operacje takie określane są mianem wskaźników glebowych i pozwalają na pokazanie zmienności zawartości niektórych składników mineralnych w glebach. Na podstawie danych satelitarnych Pléiades można obliczyć tylko jeden wskaźnik. Różnicuje on gleby i skały zawierające tlenki żelaza (ang. *iron oxides*) i wyraża się w postaci ilorazu odbicia spektralnego w zakresie promieniowania czerwonego (R) i niebieskiego (B):

$$IO = \frac{R}{B}$$

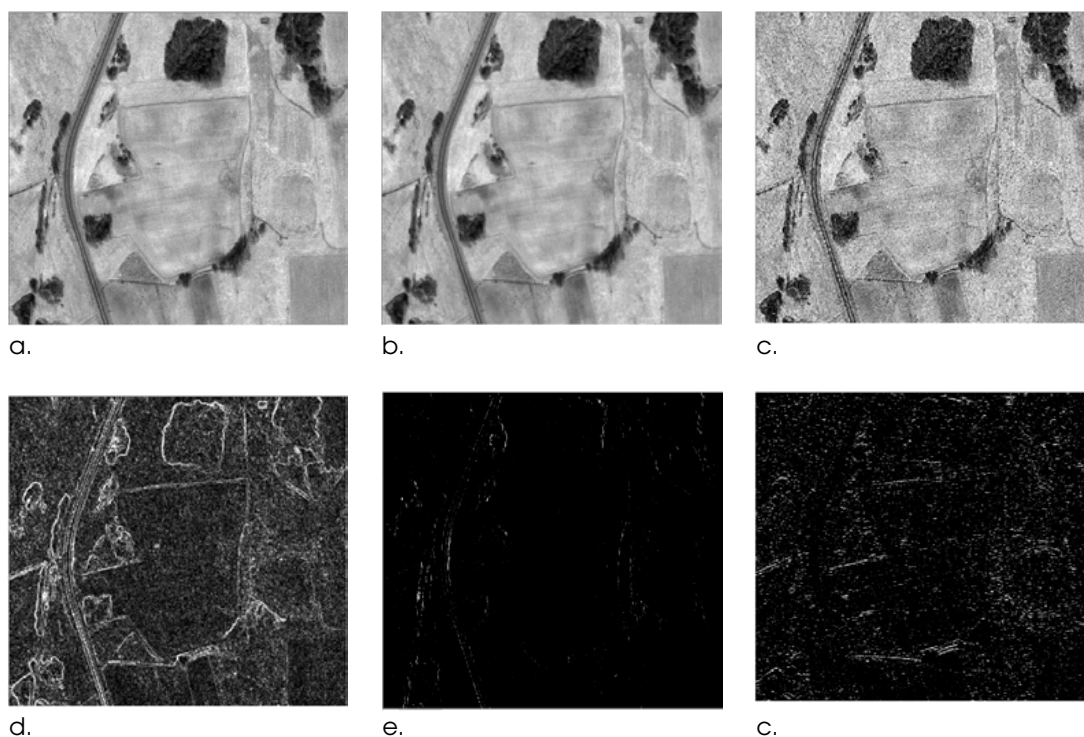


Ryc. 10. Zestawienie rozkładu wskaźnika Iron Oxide i kompozycji barwnej w barwach naturalnych otrzymanych w wyniku przetwarzania obrazów satelitarnych Pléiades z 29 marca 2014 roku (pkt. a., b.) i 1 maja 2013 roku (pkt. c., d.).

Fig. 10. Comparison of Iron Oxide index distribution and a natural colour composition obtained from processed Pléiades satellite images, acquired 29 March 2014 (a, b) and 1 May 2013 (c, d).

Wskaźniki glebowe dają dobre rezultaty podczas analizy dużych obszarów niepokrytych roślinnością, a więc w warunkach polskich powinny być stosowane wczesną wiosną i jesienią, aczkolwiek i w tych okresach grunty rolne są czymś porośnięte (wczesną wiosną grunty orne pokryte są ozimną, natomiast jesienią roślinność występuje na łąkach i pastwiskach oraz gruntach ornym z późnymi warzywami).

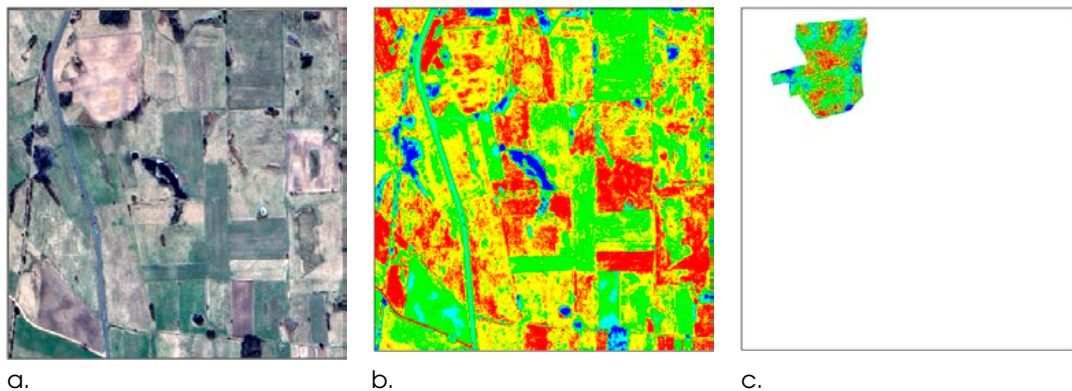
Filtracja obrazów to kolejny rodzaj funkcji przetwarzania obrazów cyfrowych, dzięki którym można uwypuklić ściśle określone cechy obiektów. Przykładowo filtry górnoprzepustowe i krawędziowe podkreślają elementy o wysokiej częstotliwości, m.in. szczegóły i krawędzie (m.in. filtr diagonalny Sobel'a, filtr Laplace'a), natomiast filtry dolnoprzepustowe powodują pozostawienie elementów o niskiej częstotliwości (Ryc. 11). Filtracja może być stosowana w odniesieniu do obrazów oryginalnych (PAN i MS), jak również przetworzonych (np. PAN+MS, obrazy wskaźnikowe). Efekt działania filtracji cyfrowej jest zależny od zróżnicowania krajobrazu analizowanego terenu i rodzaju przetwarzanych danych.



Ryc. 11. Przykłady działania filtrów cyfrowych na przykładzie obrazu satelitarnego Pléiades z 29 marca 2014 roku (a) oryginalny obraz panchromatyczny; b) filtr dolnoprzepustowy 3 x 3; c) filtr górnoprzepustowy 3 x 3; d) filtr Sobel'a; e) filtr krawędziowy pionowy 3 x 3; f) filtr krawędziowy poziomy 5 x 5).

Fig. 11. Examples of digital filters applied to a Pléiades satellite image, acquired 29 March 2014: (a) original panchromatic image; b) low-pass filter 3 x 3; c) high-pass filter 3 x 3; d) Sobel filter; e) vertical edge filter 3 x 3; f) horizontal edge filter 5 x 5).

Klasyfikacja cyfrowa jest jedną z najczęściej stosowanych metod ekstrakcji informacji tematycznej w celu uzyskania informacji o pokryciu terenu, jednak jej zastosowanie dla potrzeb badań pozostałości obiektów dziedzictwa kulturowego jest trudne do skwantyfikowania. W swojej idei klasyfikacja cyfrowa ma na celu pogrupowanie pikseli o podobnych właściwościach spektralnych w klasy o znanej charakterystyce, dzięki czemu można uzyskać mapy tematyczne określonego obszaru. Może być to proces całkowicie automatyczny (np. klasyfikacja nienadzorowana) lub półautomatyczny (np. klasyfikacja nadzorowana, klasyfikacja obiektowa). W przypadku podejścia nienadzorowanego istotną kwestią dla wyników końcowych jest właściwe zdefiniowanie parametrów początkowych. Ponadto w zależności od tego, czy klasyfikację wykonujemy dla całego obrazu czy też dla wybranego fragmentu jej rezultaty będą odmienne. Na Ryc. 12 przedstawiono wyniki działania klasyfikacji nienadzorowanej z zastosowaniem algorytmu ISODATA (ang. *Iterative Self-Organizing Data Analysis Technique*) w przypadku analizy całego obrazu satelitarnego oraz jego fragmentu. W przypadku opracowania wybranego obszaru zainteresowania uzyskuje się jego większe zróżnicowanie, niż w przypadku przetwarzania całego obrazu satelitarnego.



Ryc.12. Porównanie wyników klasyfikacji nienadzorowanej metodą ISODATA dla całego analizowanego zdjęcia (pkt b.) oraz wybranego fragmentu (pkt c.) przy tych samych ustawieniach parametrów początkowych.

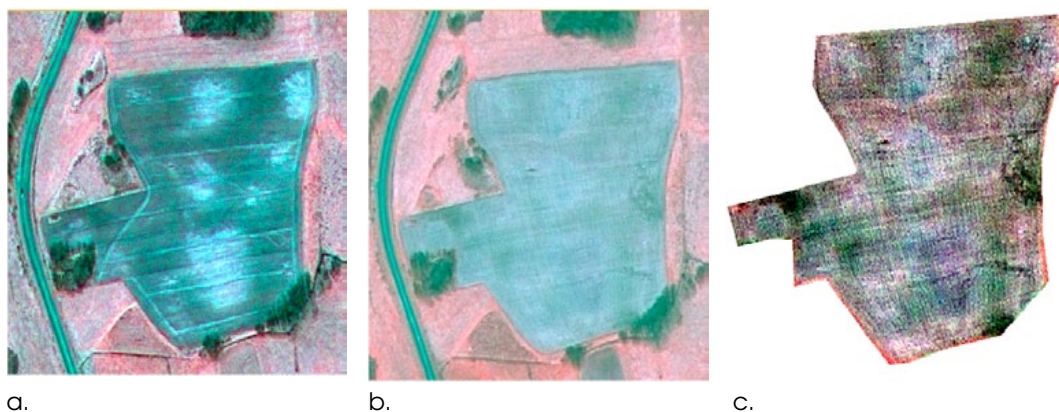
Fig. 12. Comparison of ISODATA unsupervised classification results for the whole image (b) part of the image (c) with the same initial parameters.

INTERPRETACJA PRZETWORZEŃ OBRAZÓW SATELITARNYCH PLÉIADES DLA OBSZARU BOBOLIC

Z fotointerpretacji wizualnej obu obrazów satelitarnych Pléiades pozyskanych w dniach 1.05.2013 i 29.03.2014 na obszar badawczy Bobolice wynika, że w tych okresach znaczne obszary gruntów ornych były prawdopodobnie odłogowane. W przypadku jednego i drugiego zdjęcia można zauważyć, że – mimo innych okresów wegetacji – grunty te są w podobnym stanie

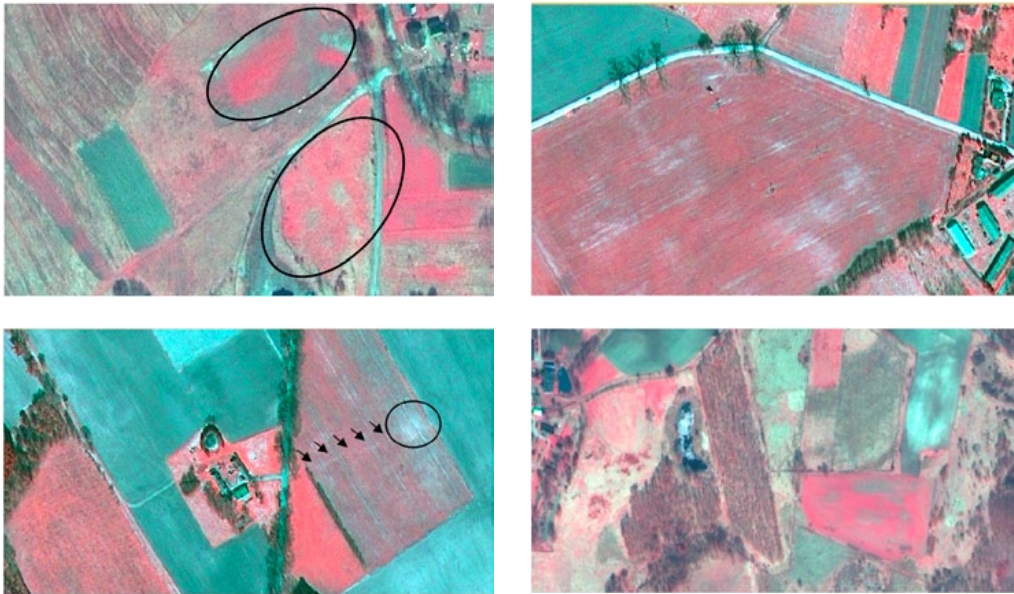
i nic nie wskazuje na prowadzenie prac polowych lub występowanie upraw. Roślinność znajdująca się na tych polach ma – zarówno na zdjęciu z maja 2013 roku, jak i z marca 2014 roku (przedstawionych w konwencji kompozycji standardowej RGB 432) – zbliżony czerwonawy kolor i specyficzną, niejednorodną, kłębiastą strukturę powierzchni. Cechy te świadczą o tym, że owe grunty najprawdopodobniej nie były uprawiane ani w roku 2013, ani 2014. Ze względu na wspomnianą strukturę obrazu tych pól nie uwidaczniają się cechy, które mogłyby świadczyć o występowaniu pozostałości obiektów dziedzictwa kulturowego na tych obszarach.

Na pozostałych gruntach rolnych, czyli uprawianych gruntach ornych oraz łąkach i pastwiskach, na obu zarejestrowanych obrazach satelitarnych można zauważyć szereg artefaktów w obrazie pojedynczych pól uprawnych, które mogą świadczyć zarówno o zmienności utworów powierzchniowych, wynikających z budowy geologicznej czy występowania różnego rodzaju utworów geomorfologicznych, jak i o występowaniu pozostałości obiektów działalności ludzkiej, znajdujących się obecnie pod powierzchnią ziemi. W przypadku pól uprawnych niepokrytych roślinnością zieloną pozostałości działalności ludzkiej najczęściej uwidaczniają się jaśniejszą barwą gleby w stosunku do otoczenia (Ryc. 13), natomiast w przypadku pól uprawnych i łąk pokrytych roślinnością zieloną – zmiennością intensywności barwy; w przypadku analizy kompozycji standardowej RGB 432 barwy czerwonej (Ryc. 14).



Ryc.13. Porównanie kompozycji barwnej RGB 432 utworzonej na podstawie obrazów satelitarnych Pléiades zarejestrowanych 29 marca 2014 roku: (a) wzmocnienie kontrastu zastosowane dla całego obrazu) i 1. maja 2013 roku; b) wzmocnienie kontrastu zastosowane dla całego obrazu; c) wzmocnienie kontrastu zastosowane jedynie do wybranego obszaru.

Fig. 13. False colour composite (RGB 432) created from Pléiades satellite imagery, acquired 29 March 2014 (a) contrast enhancement applied to the whole image) and 1 May 2013 (b) contrast enhancement applied to the whole image, c) contrast enhancement applied only to the selected area).



Ryc. 14. Przykład zmienności odcieni barw pól uprawnych w przypadku występowania pozostałości obiektów działalności człowieka pod powierzchnią gruntu (obraz satelitarny Pléiades z 1 maja 2013 roku w postaci kompozycji standardowej).

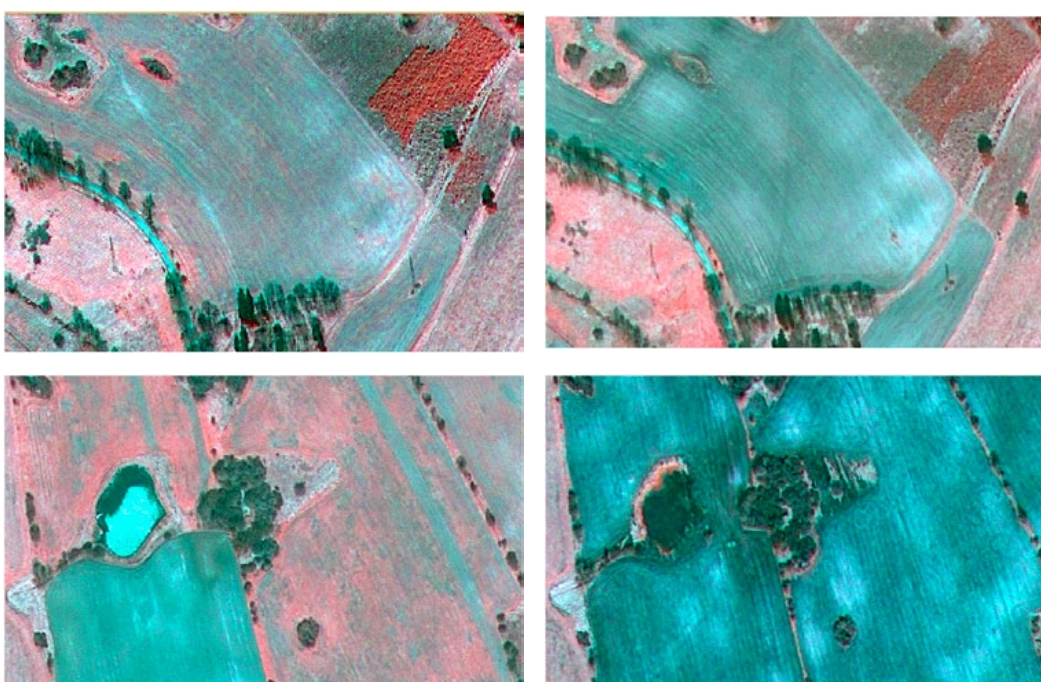
Fig. 14. Example of the colour variability of farmland where residues are objects of human activity present below the surface. Pléiades satellite image, acquired 1 May 2013, standard colour composite.

W wyniku szczegółowej analizy obrazu satelitarnego Pléiades z 29.03.2014 zaobserwowano, że dużą zmiennością charakteryzują się pola odkryte, świeżo orane (na tzw. standardowej kompozycji barwnej RGB 432 są to odcienie barwy szaro-niebieskiej; zob. Ryc. 15). Na tego rodzaju polach występuje silne zróżnicowanie barwy, które po kilku dniach od prac polowych powoli ulega zanikowi. W wyniku orki na powierzchnię wydostają się fragmenty materiałów budowlanych, które rozjaśniają obraz gleby w stosunku do ciemnych odcieni świeżo zaoranej ziemi, stąd na obrazach satelitarnych widoczne mogą być zarysy murów dawnych budynków czy budowli. Zmienność barwy gleby można także zaobserwować na obrazach satelitarnych zarejestrowanych w maju 2014 roku, ale są one na ogół mniej wyraźne (Ryc. 16). Aby wzmocnić zróżnicowanie odcieni, można zastosować funkcję wzmocnienia kontrastu w odniesieniu do wybranego obszaru, na którym widoczne są artefakty sugerujące występowanie pozostałości obiektów pod powierzchnią gruntu (Ryc. 13), ewentualnie przetworzyć obraz satelitarny w inny, bardziej zaawansowany sposób, jak np. obliczyć wskaźniki glebowe, wykonać analizę składowych głównych czy de-korelację obrazu (Ryc. 17).



Ryc. 15. Zmienność barwy świeżo oranych pól uprawnych widoczna na obrazie satelitarnym Pléiades z 29 marca 2014 roku, przedstawionym w postaci kompozycji standardowej.

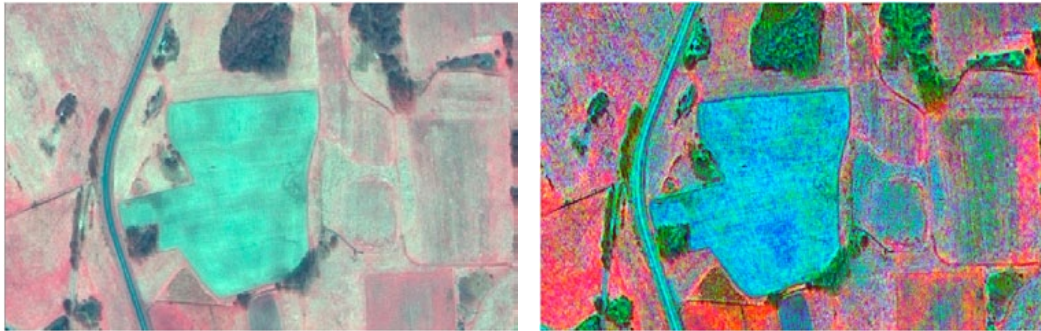
Fig. 15. Colour variability of crop fields recently plowed visible on the Pleiades satellite image, acquired 29 March 2014, standard colour composite.



Ryc. 16. Porównanie wyglądu pól uprawnych z odkrytą glebą na obrazach satelitarnych Pléiades, przedstawionych w postaci kompozycji standardowej z 1 maja 2013 roku (po lewej) oraz 29 marca 2014 roku (po prawej).

Fig. 16. Comparison of crop fields with bare soil on Pléiades satellite images, standard colour composite for 1 May 2013 (left) and 29 March 2014 (right).

W przypadku pól uprawnych z roślinnością ozimą lub łąk, zarówno na zdjęciach z 1 maja 2013 roku, jak i 29 marca 2014, roku widać pewne zmiany w odcieniach barwy tych obiektów (na ogół rozjaśnienia), które także mogą świadczyć o występowaniu pewnych pozostałości działalności ludzkiej pod powierzchnią ziemi (Ryc. 14). Na przykład na majowym obrazie satelitarnym Pléiades na jednym z pól uprawnych uwidocznił się układ jaśniejszych plam, o dość regularnych kształtach, które mogą wskazywać na istnienie zabudowy, zaś na innym prostokątna plama, która również może świadczyć o istnieniu



Ryc. 17. Wynik dekorelacji obrazu satelitarnego Pléiades z 1 maja 2013 roku w zestawieniu z kompozycją standardową.

Fig. 17. Decorrelated Pléiades satellite image, acquired 1 May 2013, compared to a standard colour composite (RGB 432).

zabudowy, oraz linia dochodząca od obecnie istniejącej drogi do domniemanej zabudowy, co wzmacnia argument o jej niegdysiejszym istnieniu w tym miejscu. Tego rodzaju sytuacje stwierdzono na kilkunastu obszarach.

PODSUMOWANIE

Analizując obrazy satelitarne Pléiades, pozyskane dla obszaru testowego Bobolice, przetworzone w różnej formie, wskazano kilkadziesiąt obiektów, z których część to stanowiska znane archeologom wcześniej, zaś pozostałe są potencjalnymi, nowymi obiektami, które podlegały weryfikacji w terenie. Z przeprowadzonych badań wynika, iż na możliwość identyfikacji obiektów dziedzictwa kulturowego na obrazach satelitarnych wpływa wiele czynników, w tym: data pozyskania obrazu satelitarnego, sposób jego przetworzenia (m.in. wzmocnienie kontrastu, dobór kompozycji barwnej jako podstawowych funkcji stosowanych do uzyskania dobrej jakości obrazu do fotointerpretacji), specyfika badanego obszaru (m.in. występujące na nim formy geomorfologiczne, pokrycie i użytkowanie terenu), prowadzone prace polowe, warunki meteorologiczne w okresie poprzedzającym (m.in. warunki do wzrostu roślinności, występowanie opadów deszczu).

Istotnym elementem przetwarzania obrazu jest właściwy dobór kompozycji barwnej oraz funkcji wzmocniania kontrastu obrazu źródłowego, czyli podstawowych operacji wykonywanych dla każdego zestawu danych satelitarnych. Nie zawsze bowiem metody domyślnie stosowane w danym oprogramowaniu gwarantują najlepszy możliwy – z punktu widzenia fotointerpretacji pozostałości obiektów dziedzictwa kulturowego – wynik. Ze względu na to, iż na obrazie poszukiwane są często niewielkie różnice w odcieniach barw, konieczne jest analizowanie obrazów satelitarnych przy użyciu różnych funkcji wzmocniania kontrastu, a w miejscu, w którym podejrzewamy istnienie obiektu

archeologicznego, warto zastosować lokalne przetwarzanie obrazu, ograniczone wyłącznie do obszaru zainteresowania. Można także wykonać dla takiego obszaru klasyfikację nienadzorowaną, aczkolwiek istotne są na tym etapie ustawienia parametrów początkowych.

Z porównania i oceny wyników przetwarzania obrazów metodami analizy składowych głównych i analizy niezależnych składowych (ang. *Independent Components*) wynika, że uzyskiwane za ich pomocą rezultaty są podobne. Mimo różnej kolorystyki nowoutworzonych kompozycji barwnych uwypuklone czy zróżnicowane zostają analogiczne elementy obrazu. Mankamentem tych metod jest fakt, że interpretacja wyników uzyskanych przetworzeń jest trudna i wymaga jednoczesnego wspomaganie się kompozycją barwną w barwach naturalnych, lub innej dość standardowej konwencji kolorystycznej, tak aby fotointerpretator mógł łatwiej ocenić z czego może wynikać zaobserwowana różnica w barwie lub jej odcieniu.

Cennym przetworzeniem obrazów satelitarnych są również wskaźniki roślinności i wskaźniki glebowe, które mocno różnicują zmienność odpowiednio pokrywy roślinnej i glebowej. Do jeszcze silniejszego uwypuklenia ściśle określonych cech można zastosować filtry cyfrowe. Nadają się one zarówno do obrazów wskaźnikowych, jak i obrazów źródłowych. I tak, wykorzystanie chociażby filtrów krawędziowych lub górnoprzepustowych poprawiło widoczność konturów wykrytych obiektów, co ułatwiło ich skartowanie.

Na podstawie przeprowadzonych prac badawczych można stwierdzić, iż obrazy satelitarne Pléiades są dobrym źródłem danych dla badań śladów obiektów dziedzictwa kulturowego w Polsce. Ich rozdzielczość przestrzenna zapewnia uzyskanie materiału kartograficznego na poziomie jakości geometrycznej większości dostępnych w Polsce ortofotomap lotniczych, a liczba rejestrowanych zakresów spektralnych pozwala na uzyskanie informacji m.in. nt. zróżnicowania i stanu pokrywy roślinnej i glebowej, co przekłada się na możliwość analizy wyróżników roślinnych i glebowych. Ponadto – mimo stosunkowo krótkiego okresu funkcjonowania – system Pléiades ma już znaczne archiwum dostępnych obrazów satelitarnych, a koszt zakupu tych obrazów jest bardziej przystępny, niż ma to miejsce w przypadku obrazów z systemów amerykańskich.

BIBLIOGRAFIA

Agapioua A., Hadjimitsisa D. G., Alexakisa D., Sarris A., *Observatory validation of Neolithic tells ("Magoules") in the Thessalian plain, central Greece, using hyperspectral spectroradiometric data*, „Journal of Archaeological Science”, t. 39(5), 2012, s. 1499–1512.

- Alexakis D., Sarris A., Astaras T., Albanakis K., *Integrated GIS, remote sensing and geomorphologic approaches for the reconstruction of the landscape habitation of Thessaly during the Neolithic period*, „Journal of Archaeological Science”, t. 38, 2011, s. 89–100.
- Alexakis D. D., Agapiou A., Hadjimitsis D. G., Sarris A., *Remote Sensing Applications in Archaeological Research* (w:) *Remote Sensing – Applications*, B. Escalante (red.), 2012; <http://www.intechopen.com/books/remote-sensing-applications/remote-sensing-applications-in-archaeology>, (dostęp: 15.10.2015).
- Astrium Company, *Pléiades mission – Technical note*, 2005.
- Astrium Company, *Pléiades – Spot the Detail*, 2012.
- Baillarin S., Panem C., Lebegue L., Bignalet-Cazalet F., *Pleiades-HR imaging system: ground processing and products performances, few months before launch*, „International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences”, t. 38, cz. 7B, 2010, s. 51–55.
- Corrie R. K., *Detection of ancient Egyptian archaeological sites using satellite remote sensing and digital image processing* (w:) *Earth Resources and Environmental Remote Sensing/GIS Applications II*, M. Ulrich, D. L. Civco (red.), Prague 2011,
http://www.academia.edu/559396/Detection_of_ancient_Egyptian_archaeological_sites_using_satellite_remote_sensing_and_digital_image_processing, (dostęp: 10.04.2015).
- Dare P., Pendlebury N., Frase C., *Digital Orthomosaics as a Source of Control For Geometrically Correction High Resolution Satellite Imagery* (w:) *Proceedings of the 23rd Asian Conference on Remote Sensing*, nr 173, Nepal, Katmandu 2002.
- De Laet V., Paulissen E., Waelkens M., *Methods for the extraction of archaeological features from very high-resolution IKONOS-2 remote sensing imagery, Hisar (southwest Turkey)*, „Journal of Archeological Science”, t. 34, 2007, s. 830–841.
- Flamini A., *WorldView-2 geometrical performances and issues in ortho-correction* (w:) *16th GeoCAP Annual Conference: Geomatics in support of the CAP*, Centro Congressi Giovanni XXIII, Italy, Bergamo 2010; http://ies-we-barchive-ext.jrc.it/mars/mars/News-Events/16th-GeoCAP-Conference-24-26-November-2010-Bergamo-Italy/Agenda/P-2-6-Alessandro_Fiamini.html, (dostęp: 10.04.2015).
- Fowler M. J. F., *Satellite remote sensing and archaeology: a comparative study of satellite imagery of the environs of Figsbury Ring, Wiltshire*, „Archaeological Prospection”, t. 9(2), 2002, s. 55–69.
- Gabriel-Robez C., *PLÉIADES products – Prelaunch specs and overviews*, Astrium Company, 2011.

- Kadota T., Takagi M., *Acquisition Method of Ground Control Points For High-Resolution Satellite Imagery* (w:) *Proceedings of the 23rd Asian Conference on Remote Sensing*, nr 173, Nepal, Katmandu 2002.
- Lasaponara R., Masini N., *Detection of archaeological crop marks by using satellite QuickBird multispectral imagery*, „*Journal of Archaeological Science*”, t. 34, 2007, s. 214–221.
- Latry Ch., Fourest S., Thiebaut C., *Restoration technique for Pléiades-HR panchromatic Images*, „*International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*”, t. 39(B1), 2012, s. 555–560.
- Masini N., Persico R., Rizzo E., *Some Examples of GPR Prospecting for Monitoring of the Monumental Heritage*, „*Journal of Geophysics and Engineering*”, t. 7, 2010, s. 190–199.
- NASA, *Space Satellite Archaeology NASA satellite imaging*, http://www.age-of-the-sage.org/space_archaeology/space_satellite_archaeology.html, (dostęp: 10.04.2015).
- Nowak J., Walczyńska A., *Evaluating the WorldView-2, GeoEye-1, DMCII, THEOS and KOMPSAT2 imagery for use in the CAP CwRS Programme* (w:) *16th Conference: Geomatics in support of the CAP*, Italy, Bergamo 2010; http://ies-webarchive-ext.jrc.it/mars/mars/content/download/1998/10589/file/P4-2-Joanna_Nowak.pdf, (dostęp: 10.04.2015)
- Orlando P., Villa B., *Remote Sensing Applications in Archaeology*, „*Archeologia e Calcolatori*”, t. 22, 2011, s. 147–168.
- Osińska-Skotak K., *Potencjał interpretacyjny zdjęć wysokorozdzielczych – wpływ metody łączenia danych MS i PAN na wartość interpretacyjną zdjęć VHR* (w:) *Materiały Sesji Naukowej z okazji 85-lecia Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej*, Warszawa 2006, s. 161–174.
- Osińska-Skotak K., *Ocena przydatności różnych metod integracji obrazów panchromatycznych i wielospektralnych w odniesieniu do zobrazań WorldView-2*, „*Archiwum Fotogrametrii, Teledetekcji i Kartografii*”, t. 24, 2012, s. 205–218.
- Osińska-Skotak K., Zapłata R., *Analysis of Usefulness of Satellite Image Processing Methods for Investigations of Cultural Heritage Resources*, „*Geoinformatica Polonica*”, t. 14(1), 2015, s. 7–18.
- Panem C., Bignalet-Cazalet F., Baillarin S., *Pleiades-HR system products performance after in-orbit commissioning phase*, „*International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*”, t. 39-B1, 2012, s. 567–572.

- Saturno W., Sever T. L., Irwin D. E., Howell B. F., Garrison T. G., *Putting Us on the Map: Remote Sensing Investigation of the Ancient Maya Landscape* (w:) *Remote Sensing in Archaeology*, J. Wiseman, F. El-Baz (red.), Springer, 2007, s. 138–160.
- Sever T. L., *Remote Sensing*, „American Journal of Archaeology”, t. 99, 1995, s. 83–84.
- Sever T. L., *Arenal Region, Costa Rica*, <http://weather.msfc.nasa.gov/archeology/arenal.html>, (dostęp: 10.04.2015).
- Sever T. L., *Chaco Canyon, New Mexico*, <http://weather.msfc.nasa.gov/archaeology/chaco.html>, (dostęp: 10.04.2015).
- Wolniewicz W., Kurczyński Z., Kujawa L., Różycki S., *Korekcja geometryczna wysokorozdzielczych zobrażeń satelitarnych i ich wykorzystanie dla tworzenia baz danych topograficznych*, 2005 (raport końcowy z projektu badawczego KBN).
- Wyczałek I. (red.), *Wykorzystanie wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych w systemie informacji przestrzennej*, Poznań 2007.
- Yilmaz H., Yakar M., Mutluoglu O., Yildiz F., *Selection of the most suitable sizes of ground control points in the satellite images*, „International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences”, t. 35-B4, 2004, s. 738–741.

ROZDZIAŁ 8

ROZPOZNANIE WYBRANYCH STANOWISK ARCHEOLOGICZNYCH W REJONIE BOBOLIC, WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE, METODĄ GEOFIZYCZNYCH POMIARÓW MAGNETYCZNYCH

MAGNETIC GEOPHYSICAL SURVEY OF SELECTED ARCHAEOLOGICAL SITES LOCATED IN THE REGION OF BOBOLICE, WESTERN POMERANIA

WIESŁAW MAŁKOWSKI *

* Pracownia Badań Archeologicznych Ptolemis
Instytut Archeologii, Uniwersytet Warszawski
Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa
email: wmaalkowski@uw.edu.pl

Abstrakt: W związku z realizacją programu nieinwazyjnego rozpoznania wybranych stanowisk archeologicznych rejonu Bobolic (woj. zachodniopomorskie) przeprowadzono prospekcję magnetyczną (magnetometrem cezowym), w celu zweryfikowania zarówno znanych z AZP, jak i tych nowoodkrytych, terenów przeznaczonych do badań. Zdecydowano się na weryfikacje trzech podstawowych typów stanowisk o różnym charakterze i chronologii. W ramach projektu rozpoznano cztery miejsca definiowane jako grodziska, dwa potencjalne cmentarzyska oraz jedną osadę nowożytną.

Prospekcja magnetyczna okazała się metodą skuteczną podczas pracy na wszystkich typach stanowisk, dostarczając wielu nowych informacji o ich obecnym stanie zachowania, rodzaju zagospodarowania przestrzennego, granicach, czy nawet funkcjach, którą niegdyś te miejsca pełniły. Szczególna uwaga podczas procesu weryfikacji skupiona została na stanowisku zróżnicowanym chronologicznie, obecnie trudnym pod względem dostępności terenu, jakim jest relikw osady nowożytnej z przypuszczalnym grodziskiem – Bobrowo.

Prospekcja przeprowadzona na pozostałych obszarach także otwiera dyskusję związaną z weryfikacją funkcji oraz analizą poszczególnych miejsc, gdzie zarejestrowano anomalie magnetyczne. Jednym z wątków badań okazała się kwestia spalonych grodzisk; dodatkowo intryguje fakt, że w stosunkowo niewielkiej od siebie odległości funkcjonowały grodziska Kurowo i Górawino. Pierwsze na przebadanym fragmencie wykazuje ślady spalenizny wału, drugie natomiast takich cech jednoznacznie nie wykazuje.

Proces przetwarzania i interpretacji zebranego materiału jest procesem metodologicznie otwartym i możliwym do zestawienia z innymi rodzajami informacji geoprzestrzennych, wykorzystując do tego celu np. dostępne narzędzia oprogramowania GIS.

Abstract: In pursuing the program of non-invasive surveys of selected archaeological sites in the Bobolice region (Western Pomerania) magnetic prospection was carried out using a cesium magnetometer. The objective of the survey was to perform a reconnaissance and verify the extent of archaeological sites, both those recorded in the Polish Archaeological Record (AZP) and newly discovered during the project. It was decided to revise the data on three basic types of sites of varying nature and chronology – two hillforts, two potential cemeteries and a modern settlement.

The chosen method of prospecting confirmed its effectiveness in all types of sites. The results of the measurements provided much new data allowing judgements on the current state of preservation, spatial layout, boundaries, extent and even on the function which these sites once fulfilled. During the verification process particular attention was focused on the Bobrowo site dated

to a different period. The preserved archaeological remains of a modern settlement and older stronghold are located in terrain which is difficult to access.

The survey performed in the remaining zones also opens up the field for discussion related to the verification of the function and analysis of particular places where magnetic anomalies were registered. One focus of the investigation turned out to be the question of burned fortified settlements at Kurowo and Górawino. At the first site, an anomaly typical of residual magnetization caused by heavily burned structures (ramparts?) was registered while at Górawino, located relatively close by, no such anomaly was discovered.

The processing and interpretation of the acquired data is open and it can be associated with other types of geo-spatial information, through available GIS software tools.

Słowa kluczowe: prospekcja magnetyczna, weryfikacja stanowisk, pomiary GPS, narzędzia GIS

Key-words: magnetic prospection, verification of archaeological sites, GPS measurement, GIS tools

WSTĘP

Niniejszy artykuł powstał w oparciu o prace terenowe, które wykonano w dwóch sezonach jesiennych 2014 i 2015 roku, na terenie powiatu Bobolic (woj. zachodniopomorskie¹). Celem badań było dokładne rozpoznanie i określenie położenia miejsc istotnych zmian w natężeniu pola magnetycznego (anomalii) w obrębie wybranych stanowisk archeologicznych. Do weryfikacji zostało wytypowanych sześć obszarów (Ryc. 1), o łącznej powierzchni 4 ha. Listę przebadanych stref otwierają trzy grodziska: Bobrowo (nr 1, Ryc. 1; AZP 18–24/2), Kurowo (nr 2, Ryc. 1; AZP 18–24/1), Górawino (nr 3, Ryc. 1; AZP 18–25/38). Następnie zbadane zostały dwa terytoria, gdzie występują charakterystyczne formy antropogeniczne (nasypy o konstrukcji ziemno-kamiennej): pierwsze, oznaczone jako Więcemierz 2 (nr 4, Ryc. 1; AZP 19–25/88), oraz drugie, nowoodkryte stanowisko (nr 5, Ryc. 1). Ostatnie prace przeprowadzono w celu weryfikacji stanowiska określonego jako grodzisko w Bobolicach (nr 6, Ryc. 1; AZP 19–24/25). Niniejsza praca została skonsultowana merytorycznie z prof. UW dr. hab. Krzysztofem Misiewiczem.

APARATURA I METODA BADAŃ

Prospekcję geofizyczną na wszystkich wymienionych wyżej stanowiskach wykonano z zastosowaniem metody magnetycznej, mierząc zmiany natężenia całkowitego wektora pola magnetycznego za pomocą magnetometru cezowego. Przyrząd ten, zaopatrzony w dwie sondy, pozwalał na rejestrację nawet stosunkowo niewielkich zmian natężenia pola, zmierzonych z dokładnością do 0,001 nT, i jednocześnie umożliwiał wyliczenie pseudogradientu składowej poziomej wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego na podstawie obserwacji różnic wartości rejestrowanych przez obie sondy. Wyliczenia te, sporządzone na ich podstawie mapy, oraz trójwymiarowe pseudomodele rozkładu określonych gradientów są pomocne np. w identyfikacji anomalii, których źródłem jest obecność w warstwie przypowierzchniowej współczesnych przedmiotów metalowych. Pełniejszą analizę uzyskanych danych przeprowadzono jednak na podstawie obserwacji zmian wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego. W trakcie pomiarów zapisywany był zbiór danych, który następnie po transmisji do komputera i przetworzeniu – na etapie finalnego opracowania wyników – przedstawiał aktualny obraz zmian natężenia pola. Dzięki temu możliwe było wydzielenie miejsc, w których przyrząd zarejestrował

¹ Geofizyczne badania terenowe, realizowane w ramach grantu badawczego MKiDzN 3805/14FPK/NID *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie*, zostały złożone w sprawozdaniu w 2014 i 2015 roku i przekazane do Delegatury Wojewódzkiego Urzędu Konserwatora Zabytków w Koszalinie.

odczyty odbiegające od średnich wartości dla danego obszaru. Na przygotowywanych na kolejnym etapie opracowania mapach wyodrębniano miejsca występowania anomalii, których źródłem mogą być obiekty występujące zarówno na, jak i pod powierzchnią badanego terenu. Zazwyczaj w miejscach użytkowanych przez człowieka do powstawania anomalii magnetycznych przyczyniają się: zabudowa (lub jej relikty), elementy infrastruktury (np. instalacje wodno-kanalizacyjne czy sieci energetyczne) oraz obiekty archeologiczne, od najstarszych – pradziejowych – do nowożytnych. Elementem kluczowym dla klasyfikacji wydzielanych anomalii są obserwacje ich skonstrastowania do otaczających wartości natężenia pola magnetycznego. Kontrast ten można dodatkowo wydobyć i podkreślić, stosując odpowiednią wizualizację uzyskiwanych wyników z wykorzystaniem intencjonalnie dobranych skal barwnych bądź w różnych odcieniach szarości, zarówno na mapach jak i trójwymiarowych modelach rejestrowanych wartości natężenia pola magnetycznego.

W przypadku stanowisk archeologicznych przykładem obiektów, których obecność może powodować anomalie w rozkładzie wartości natężenia pola magnetycznego, są np.: piece, przedmioty metalowe, konstrukcje kamienne, jamy i rowy, spalone drewno, relikty zabudowy mieszkalnej, obronnej, użytkowej. Wydzielane anomalie z reguły manifestują się jako obniżenia lub podwyższenia rejestrowanych wartości. Mogą one być rezultatem tzw. magnetyzacji szczątkowej (Misiewicz 2006, 77), uzyskanej w trakcie różnych sposobów obróbki termicznej, rejestrowanej jako zmiany o znacznej dynamice z wyraźnie zaznaczoną strukturą biegunową (dipolową, z minimalnymi i maksymalnymi wartościami), w pobliżu obiektu będącego ich źródłem. Inną przyczyną określonej anomalii mogą być różnice w podatności magnetycznej materiału – wypełniisk, skał i gruntów. Same pomiary magnetyczne nie dają, co prawda, odpowiedzi wprost na pytanie z jakim typem anomalii mamy do czynienia, ani jaki rodzaj obiektu powoduje daną anomalię. Jednak analizując dynamikę wydzielonych zmian, określając wzajemne położenie biegunów, tj. minimalnych i maksymalnych rejestrowanych wartości, prowadząc obserwacje kształtów i układu anomalii, możemy wnioskować nie tylko o rodzaju i rozmiarach obiektów będących możliwym źródłem lokalnych zmian wartości pola magnetycznego, ale również o warunkach ich zalegania – w tym głębokości i przypuszczalnej miąższości warstw, w których występują. W przypadku prospekcji prowadzonych dla potrzeb ochrony stanowisk archeologicznych naczelnym zadaniem jest jednak wskazanie na przebadanym obszarze miejsc będących potencjalnie w kręgu zainteresowania archeologów oraz służb konserwatorskich.

SPOSÓB PRZEPROWADZENIA PROSPEKCJI

Pomiary magnetometrem przeprowadzono w jednym kierunku – z południa na północ – w jednowietrowych odstępach między profilami z sondami rozmieszczonymi poziomo, w odległości 0,5 metra od siebie. Przez taki dobór siatki pomiarowej (wyznaczonej w terenie) uzyskano częstotliwość rejestracji wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego – 0,5 m na osi wschód-zachód, oraz w przybliżeniu 0,1 m na osi północ-południe (David, Linford, Linford 2008, 8). Przybliżenie wynika ze specyfiki pomiaru magnetometrem, którego cykl pomiarowy został ustawiony na 0,1 Hz, czyli 10 razy na sekundę, i przy założeniu średniej prędkości pomiaru 1 m/s. Ze względu na obecność drzew (na większości badanych stanowisk) pomiar wykonano bez synchronicznej lokalizacji GPS RTK. Siatka pomiarowa została wyznaczona z użyciem tachimetru elektronicznego z dokładnością do 5 cm i zapisana w układzie współrzędnych geograficznych PUWG: 1992 (EPSG: 2180), w nawiązaniu do roboczych punktów osnowy geodezyjnej. Punkty osnowy zlokalizowano wcześniej za pomocą GPS RTK i skonfigurowanego do pracy w sieci ASG EUPOS (z wykorzystaniem poprawek z pojedynczej stacji referencyjnej KOSZ w Koszalinie).

REZULTATY PROSPEKCJI MAGNETYCZNEJ

Informacje płynące z analizy tych dwóch typów map magnetycznych (wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego oraz tzw. pseudogradientu) pozwalają na interpretacje składające się na wynik badań. System bazujący na współdziałaniu magnetometru z lokalizacją GPS RTK był stosowany m.in. podczas badania grodzisk wczesnej epoki żelaza i wczesnego średniowiecza (Szczurek, Różański 2013, 103–126; Małkowski, Szczurek 2014, 88–98), czy też średniowiecznego kompleksu osadniczego na Węgrzech (Haftka, Wadył 2015, 62–80).

W przypadku stanowisk rejonu Bobolic, w celu wydobycia większej ilości informacji należy skonfrontować uzyskane wyniki z dostępnymi materiałami pozwalającymi na weryfikację wydzielonych anomalii magnetycznych, np. w zestawieniu z aktualną mapą geodezyjną oraz numerycznym modelem wysokości terenu LiDAR². Taka konfrontacja, z dodatkowymi źródłami analizy przestrzennej, jest pomocna w rozpoznaniu części anomalii występujących na

² Wizualizacje numerycznego modelu terenu pochodzą z zasobów WMS CODGiK (geoportal.gov.pl), Numeryczny Model Terenu ISOK – Hipsometria (skala barw generowana automatycznie w programie QGIS); http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/wmsimg/guest/ISOK_HipsoDyn/ImageServer/WMSserver

terenie przetworzonym przez człowieka. W ten sposób można wydzielić te miejsca, w obrębie których występują anomalie magnetyczne, a które nie są wyraźnie powiązane z ukształtowaniem terenu.

BOBROWO STAN. 1

(nr 1; Ryc. 1; AZP 18–24/2; N 690190, E 337600)

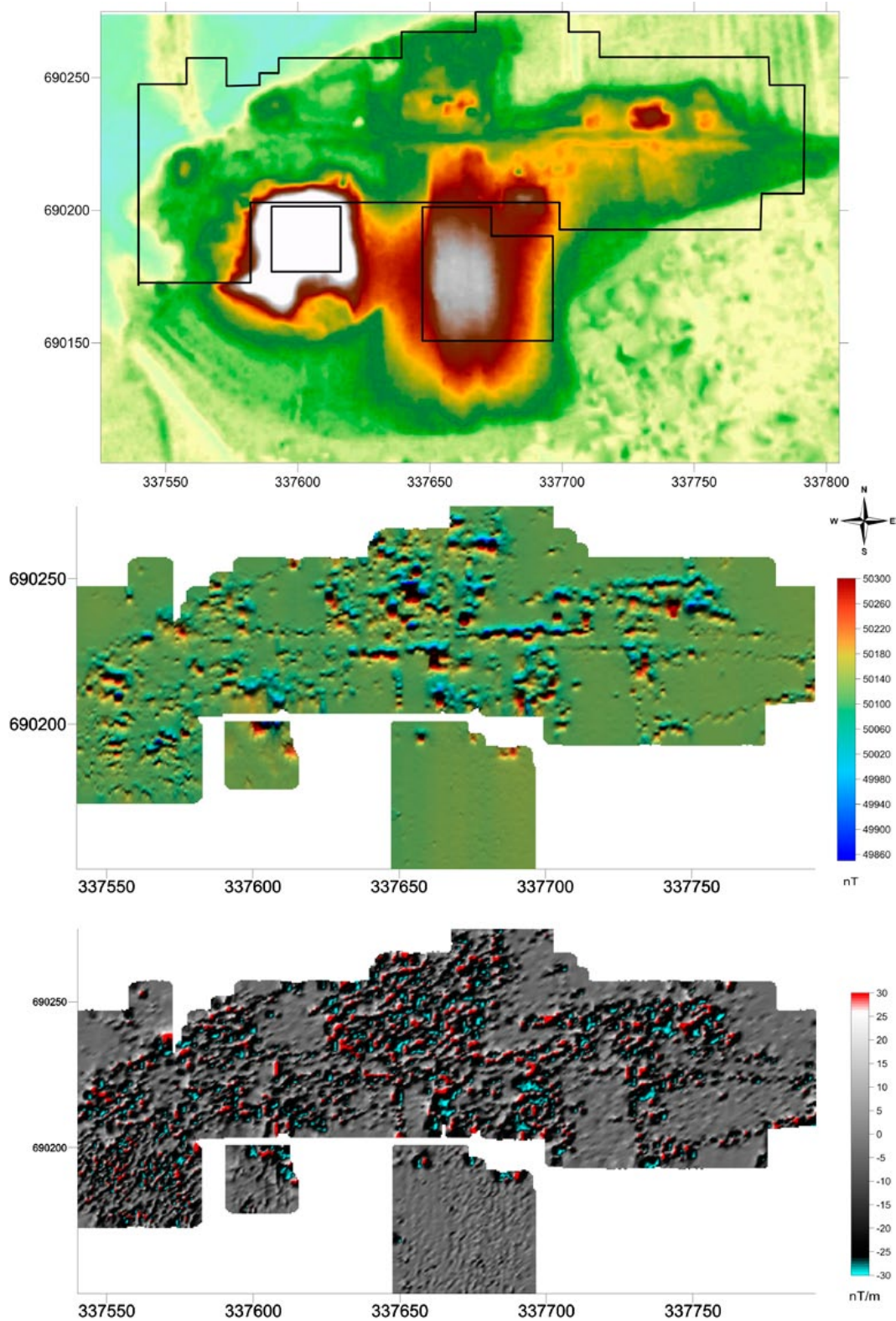


Ryc. 1. Lokalizacja stanowisk archeologicznych poddanych prospekcji magnetycznej.

Fig. 1. Location of archaeological sites surveyed by magnetic measurements.

Na terenie nieistniejącej dziś osady zaplanowano szerokopłaszczyznowe rozpoznanie kontekstu wzgórza, sklasyfikowanego jako grodzisko późnośredniowieczne. W efekcie pomiaru zarejestrowano wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego w przedziale: 49500–51600 nT. Ten stosunkowo szeroki przedział wartości i duże zagęszczenie występowania anomalii daje możliwość prowadzenia analiz pod kątem rozplanowania przestrzennego, jak również powiązania zmian wartości pola magnetycznego z dawnym sposobem zagospodarowania tego terenu, a na pewno z określeniem granic tego stanowiska. Relikty nieistniejącej zabudowy, wraz z infrastrukturą, oddziałują w dużym stopniu na lokalne wartości pola magnetycznego. Dzięki temu możliwe jest wydzielenie miejsc, gdzie występuje znaczna koncentracja materiału budowlanego, jak też tych wolnych od zabudowy, a zarazem pozostających w granicach nieistniejącej dziś osady. Powodem takiego kontrastu w przypadku terenu Bobrowa są liczne pozostałości zabudowy

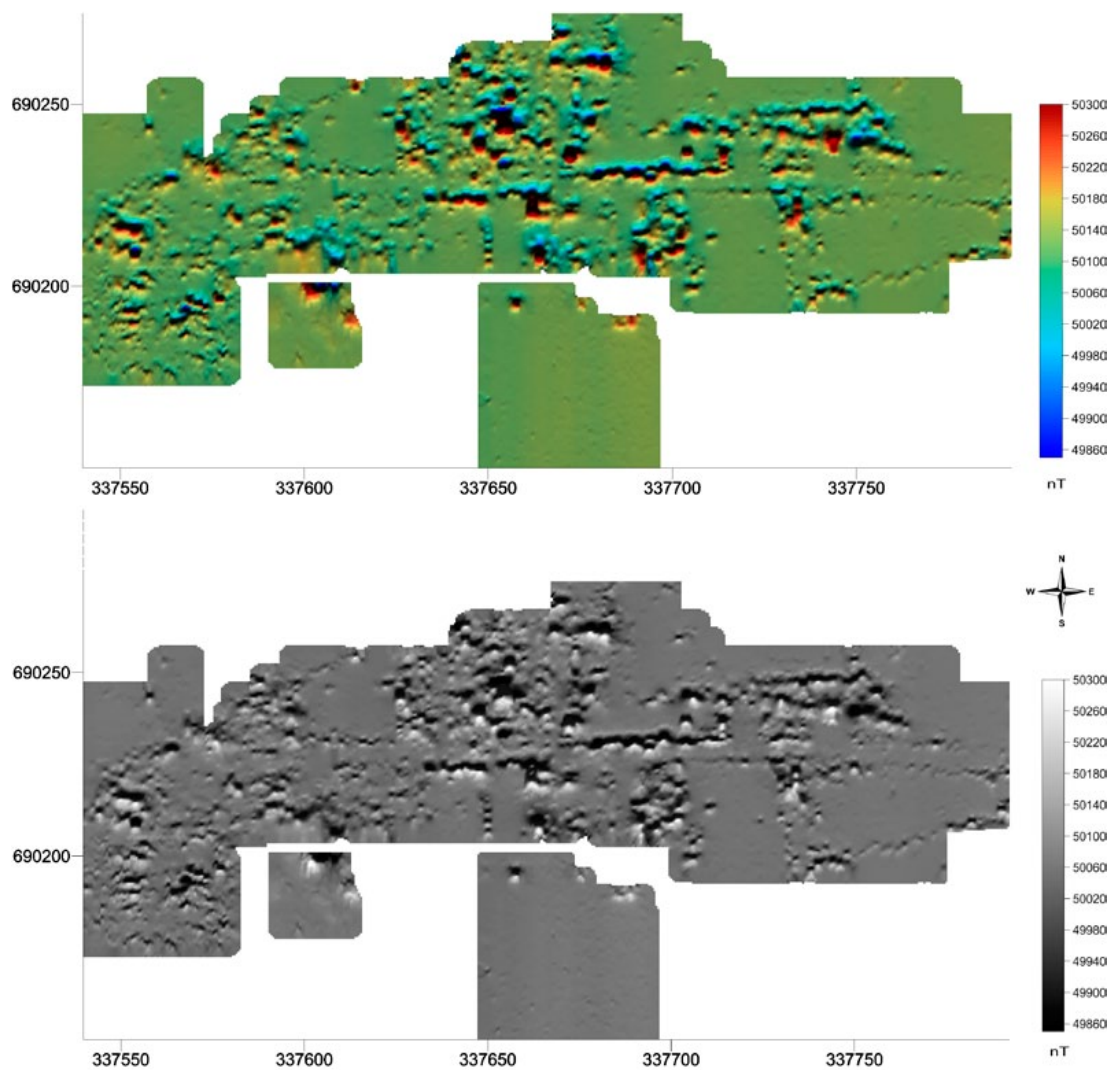
kamienno-ceglanej oraz elementy infrastruktury urządzeń podziemnych, np. sieci wodno-kanalizacyjnej. Do celów analizy i obserwacji wyników prospekcji magnetycznej zdecydowano się przyjąć odpowiedni zakres: pseudogradient



Ryc. 2. Bobrowo. Zestawienie map magnetycznych z lokalizacją terenu badań w kontekście numerycznego modelu wysokości terenu LiDAR.

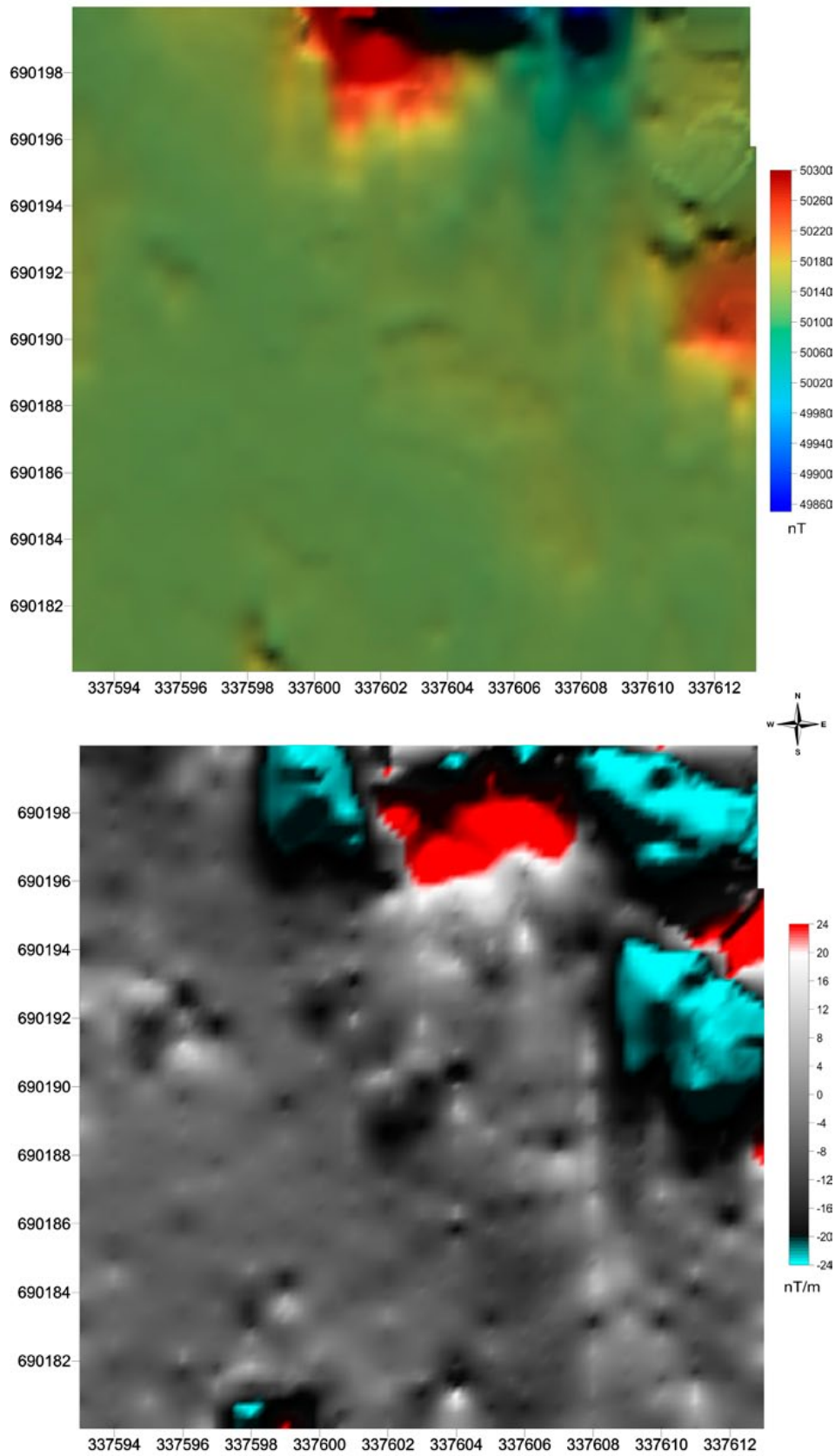
Fig. 2. Bobrowo. Magnetic map compilation with location of surveyed site in the context of a digital terrain model prepared on the base of LiDAR data.

składowej poziomej wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego przedstawiony został w zakresie ± 24 nTm oraz ± 50 nTm (Ryc. 2), a przedział zbioru danych wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego, dający optymalny kontrast wizualny, od 49850 do 50300 nT (Ryc. 2 i 3). Rozmieszczenie reliktywów zabudowy i infrastruktury Bobrowa jest widoczne szczegółowo na mapie zmian wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego, zarówno przy zastosowaniu logicznej skali barwnej, jak i przy użyciu odcieni szarości (Ryc. 3). Na mapach widoczna jest główna oś komunikacyjna – ulica (wschód-zachód) – a także pozostałości zabudowy z towarzyszącą siecią urządzeń podziemnych. W wyniku przeprowadzenia prospekcji magnetycznej ustalono granice zabudowy Bobrowa oraz zlokalizowano liczne miejsca wewnątrz osady, mające charakter przestrzeni wolnej od zabudowy.



Ryc. 3. Bobrowo. Zestawienie map wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego, w różnych konwencjach barwnych.

Fig. 3. Bobrowo. Compilation of maps of the distribution of values of total vector of magnetic field strength in various colour scales.



Ryc. 4. Bobrowo. Zestawienie map wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego, w różnych konwencjach barwnych, dotyczących badań obszaru grodziska.

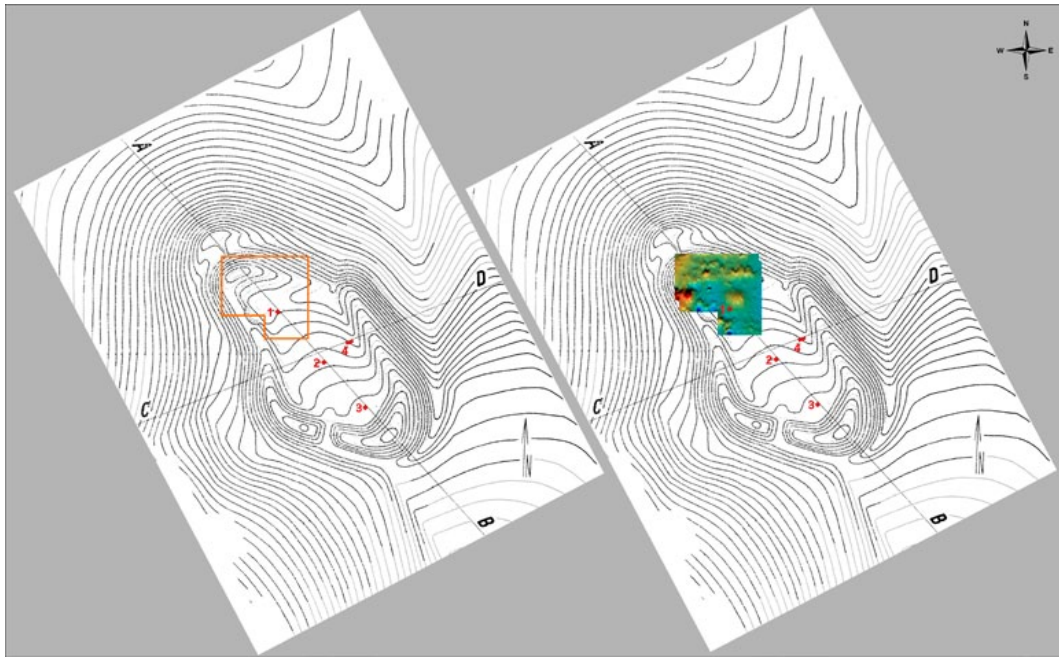
Fig. 4. Bobrowo. Composite showing values of total vector of magnetic field intensity in various colour scales (hillfort survey area).

W wyniku prospekcji przeprowadzonej na szczycie kulminacji, interpretowanej jako grodzisko późnośredniowieczne (Olczak 1966), daje się zauważyć koncentrację anomalii w północno-wschodniej części obszaru mierzącego 20 m x 20 m (Ryc. 4). Wzgórze wydaje się być przekształcone w okresie nowożytnym, na co wskazują ubytki terenu po stronie zachodniej i południowej, widoczne na modelu wysokościowym (Ryc. 2). W części północnej i wschodniej wpływ nowożytnych przekształceń wydaje się najmniejszy. Stąd sugestia, że zarejestrowane anomalie mogą świadczyć o zachowanej konstrukcji zabudowy na wzgórzu w narożniku północno-wschodnim.

KUROWO STAN. 1

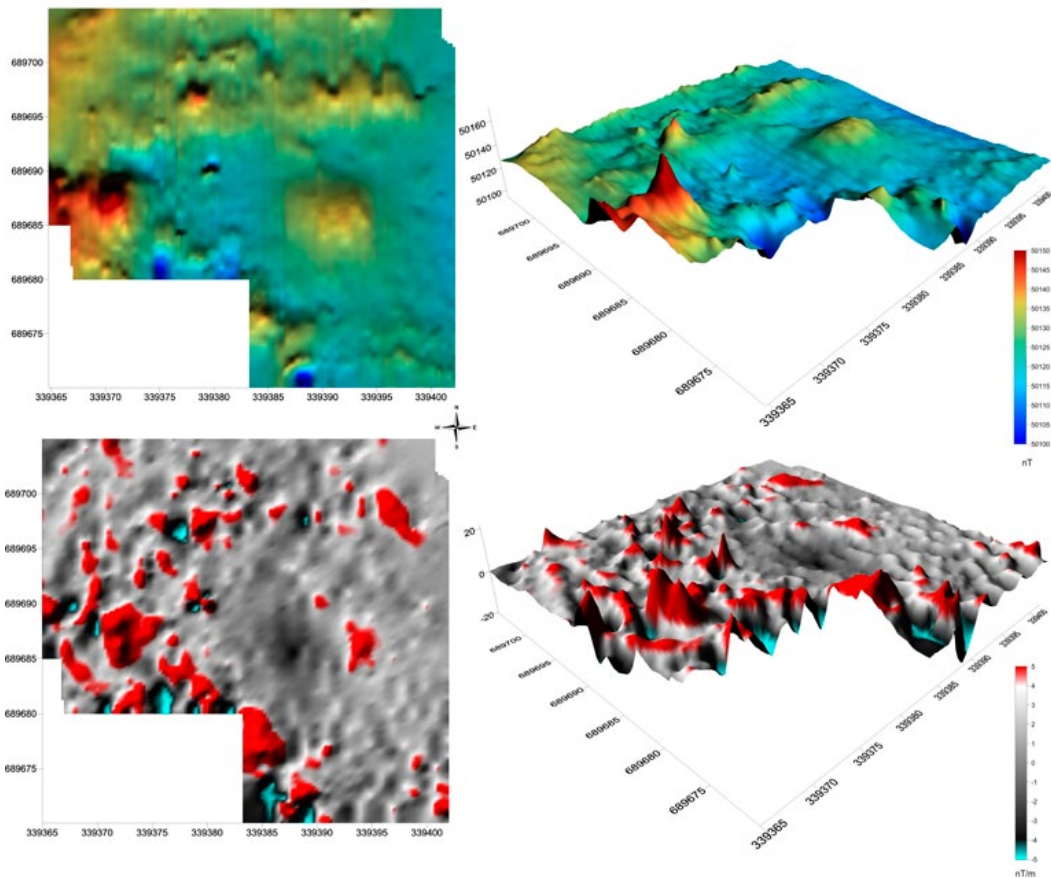
(nr 2, Ryc. 1; AZP 18–24/1; N 689680, E 339400)

Na obszarze grodziska wykonane zostały pomiary w zakresie ograniczonym powierzchniowo ze względu na gęsta szatę roślinną (las mieszany z przewagą drzew iglastych). Przebadano dostępną, północno-zachodnią, część obiektu, starając się uzyskać informacje o granicy i stanie zachowania wału grodziska oraz fragmentu majdanu. Przy zestawieniu zakresu prospekcji magnetycznej (35 m x 35 m) z podkładem archiwalnym (Ryc. 5), widoczna jest lokalizacja niewielkiego sondażu nr 1, o wymiarach 0,75 m x 0,75 m, wewnątrz badanego obszaru. Zarejestrowane wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego na grodzisku wynoszą od 50094 do 50170 nT. Niewielki przedział skrajnych wartości świadczy o braku silnych źródeł zmian wartości pola. Wyraźniejszy kontrast wizualny uzyskano po ograniczeniu przedziału wartości – 50100–50150 nT – a w przypadku prezentacji wyniku pseudogradientu składowej wartości pola do przedziału wartości ± 5 nT/m (Ryc. 6). Dzięki wynikom uzyskanym na przebadanym fragmencie grodziska można określić częściowo zasięg majdanu. Potwierdzonym wynikiem prospekcji na terenie majdanu jest anomalia o czytelnych wymiarach, ok. 6 m x 8 m, która może wskazywać na istnienie w tym miejscu warstwy spalenizny. Co ciekawe występuje w bezpośrednim pobliżu wykopu sondażowego nr 1, jednak nie wydaje się, żeby była skutkiem prowadzenia prac wykopaliskowych.



Ryc. 5. Kurowo. Lokalizacja obszaru badań na fragmencie grodziska w kontekście archiwalnego planu topograficznego i lokalizacji wykopów sondażowych.

Fig. 5. Kurowo. Location of surveyed area on a fragment of the hillfort in the context of archive topographical maps and position of excavation trenches.



Ryc. 6. Kurowo. Zestawienie map i modeli 3D wyników prospekcji magnetycznej.

Fig. 6. Kurowo. Compilation of maps and 3D models showing the results of the magnetic survey.

Dodatkowym wnioskiem płynącym z prospekcji grodu Kurowo jest duże prawdopodobieństwo stwierdzenia faktu spalenia tego obiektu w przeszłości, na co wskazuje czytelny obraz zmian dynamiki anomalii magnetycznych występujący w obrębie wałów.

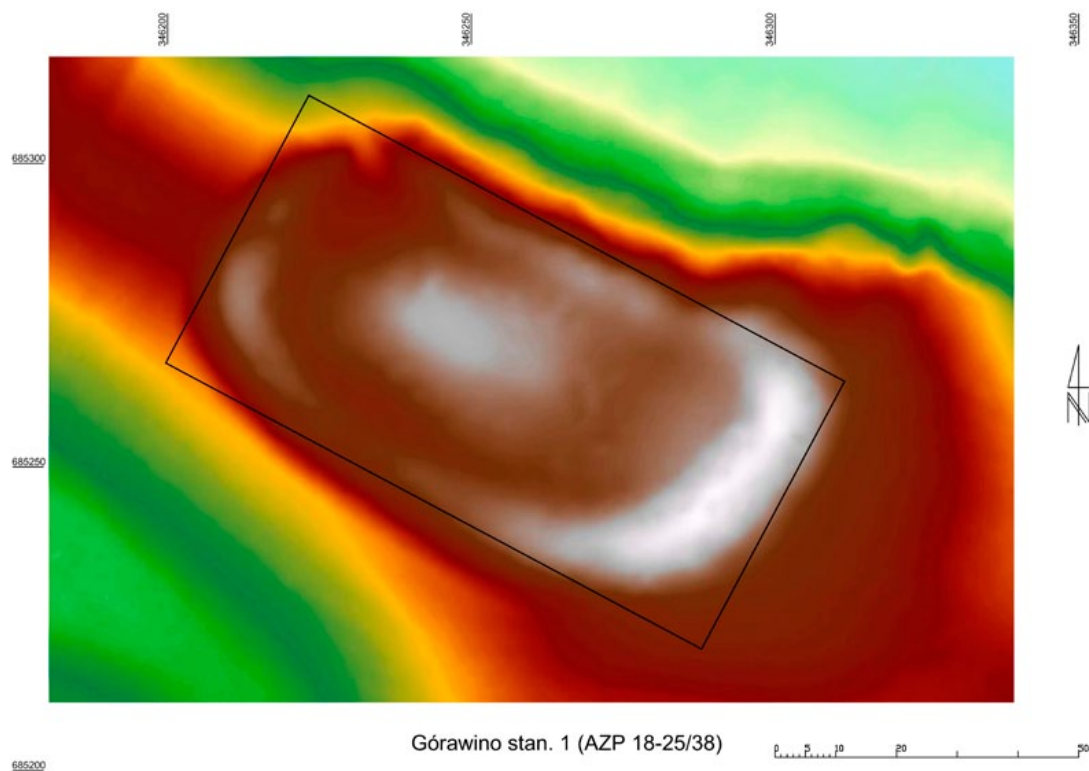
GÓRAWINO STAN. 1

(nr 3; Ryc. 1; AZP 18–25/38; N 685270, E 346250)

Prospekcja przeprowadzona na grodzisku Górawino pokryła niemal całą powierzchnię stanowiska, z wyłączeniem najbardziej nachylonych stoków zewnętrznych – konstrukcji wałów. Wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego zarejestrowane podczas pomiarów na grodzisku występują w przedziale: 50050–50185 nT. Już sam przedział nie wskazuje na znaczne zróżnicowanie tego terenu pod kątem natężenia pola magnetycznego, a wizualizacje map tylko potwierdzają stan zachowania grodu.

Cechą charakterystyczną tego stanowiska jest znaczna różnica wysokości zachowanej linii wałów w stosunku do poziomu majdanu (szczególnie w części południowo-wschodniej) oraz czytelna forma kulminacji terenu w jego

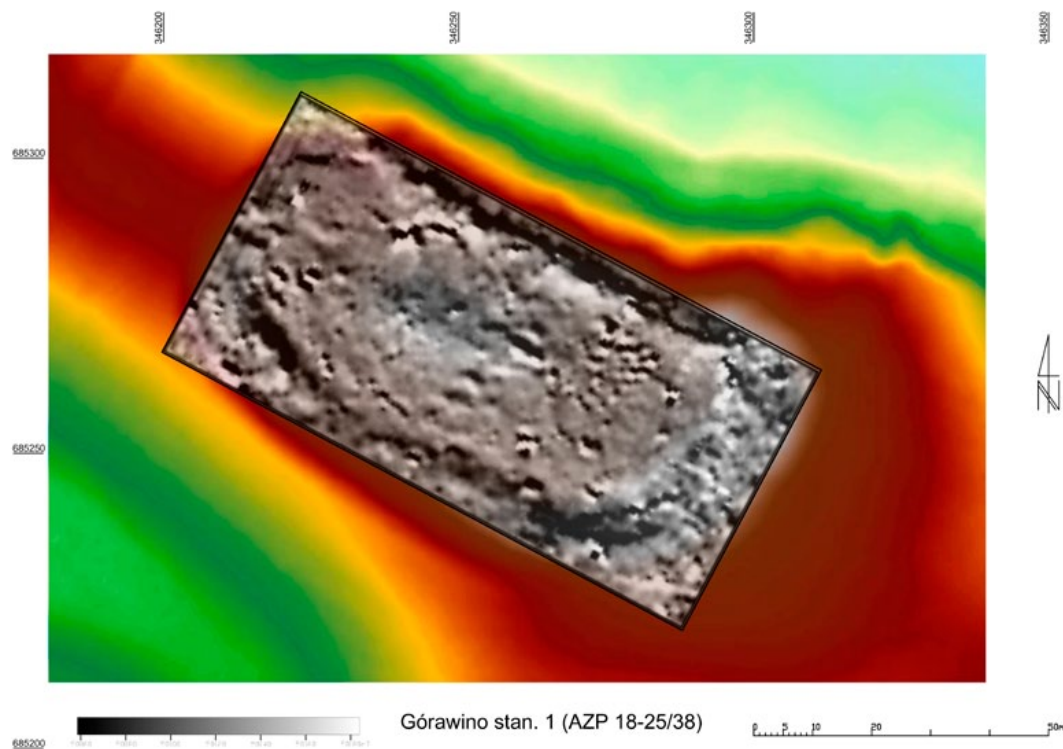
219



Ryc. 7. Górawino. Lokalizacja obszaru badań w kontekście numerycznego modelu wysokości terenu LiDAR.

Fig. 7. Górawino. Location of surveyed area in the context of a LiDAR digital elevation model.

centralnej części (Ryc. 7). Forma ta w znacznym stopniu dorównuje wysokością obserwowanemu dziś, zachowanemu poziomowi wałów grodziska.

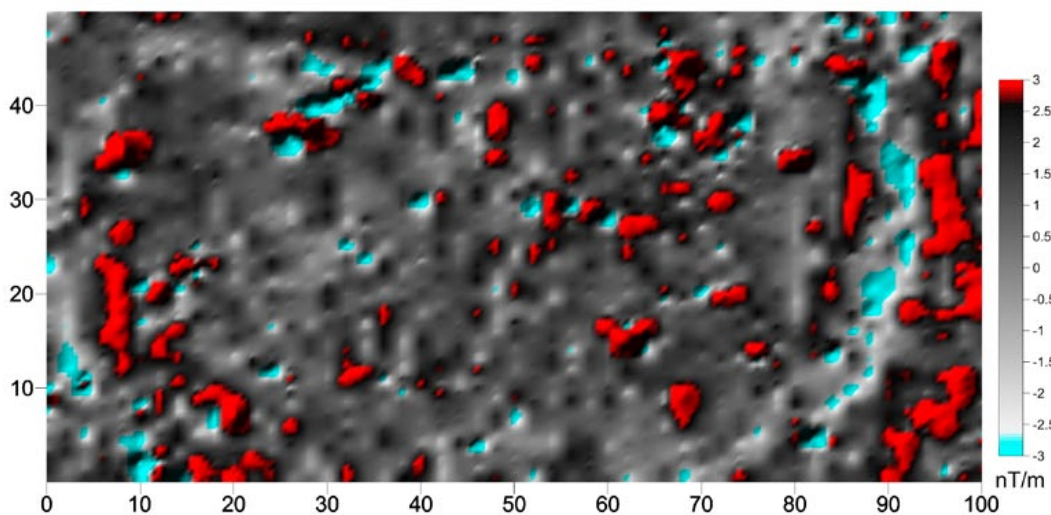
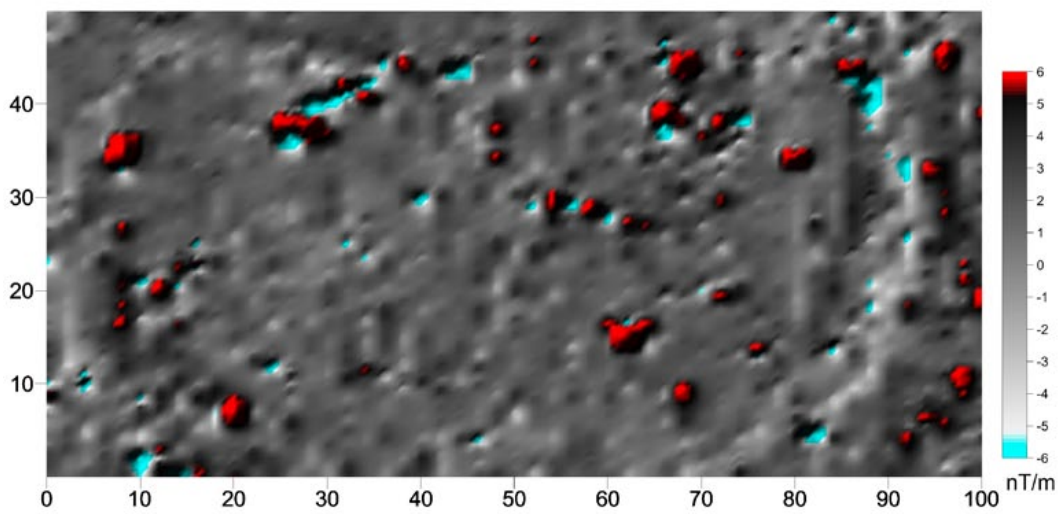
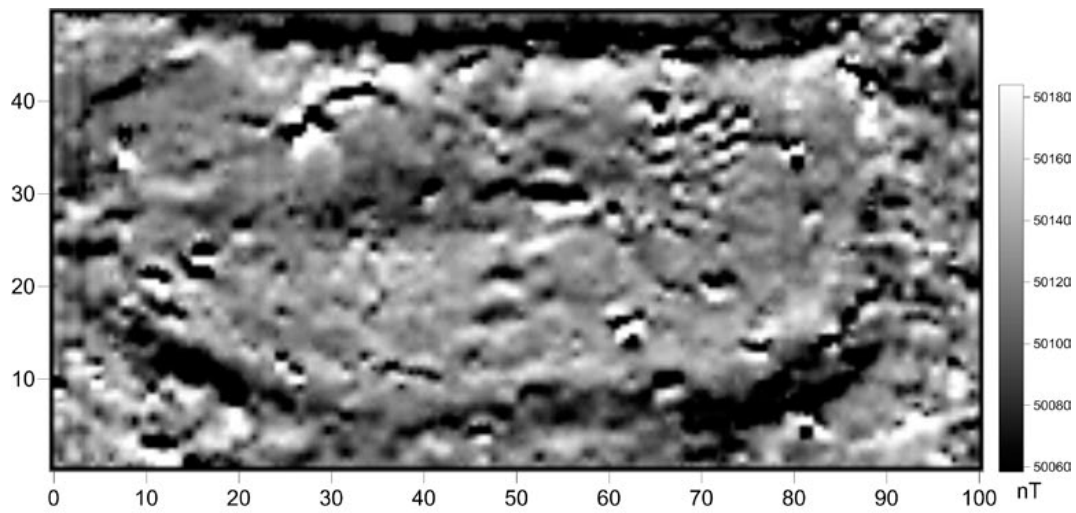


Ryc. 8. Górawino. Wizualizacja mapy wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego w kontekście numerycznego modelu wysokości terenu LiDAR.

Fig. 8. Górawino. Visualisation of distribution of values of total vector of magnetic field intensity in the context of a LiDAR digital elevation model.

Po przeprowadzeniu prospekcji magnetycznej możliwe jest oszacowanie pola powierzchni majdanu na ok. 3100 m², liczonej po wyrażnie zarysowanej linii anomalii, ograniczającej dookoła linię wału (Ryc. 8). Porównując tę wartość z drugą (3630 m²), obliczoną po linii najwyższych zachowanych dziś partii wałów, otrzymujemy różnicę spowodowaną m.in. naturalną erozją stoku grodziska. Co warto tutaj podkreślić – analiza rezultatów prospekcji magnetycznej w tym przypadku nie wskazuje na fakt spalenia konstrukcji obronnych wału grodziska. Obserwacja pseudogradientu, w przypadku tego obiektu (Ryc. 9), daje możliwość przypuszczenia, że niewielki zakres zmian w przedziale ± 6 nT/m i następnie ± 3 nT/m, kiedy dopiero pojawiają się skrajne wartości, jest raczej spowodowany użyciem w konstrukcji wału pewnej ilości materiału kamiennego z domieszką tlenków żelaza, niż obecnością spalonych warstw drewna.

Co do obszaru wyniesionego ponad współczesny poziom majdanu, to istnieje podobne przypuszczenie co do jakości i wykonania ewentualnych konstrukcji, jak w przypadku linii wałów; tzn. rejon widoczny jest jako lokalne podniesienie/zmiana wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego,



Ryc. 9. Górawino. Zestawienie map wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego oraz pseudo-gradientu składowej poziomej pola, w różnych konwencjach barwnych i różnych zakresach zarejestrowanych wartości pomiarowych.

Fig. 9. Górawino. Compilation showing the distribution of values of total vector of magnetic field intensity and pseudo-gradients of the horizontal component, in various colour scales and range of registered values.

jednak nie w takim stopniu, by mogło to świadczyć o obecności konstrukcji spalonych lub z dużą domieszką związków żelaza. Te obserwacje prowadzą do konkluzji, że grodzisko Górawino prawdopodobnie nigdy nie zostało spalone albo stopień zniszczenia pożarem było stosunkowo niewielki.

Obraz grodziska uzupełnia jeszcze duża liczba punktowych i liniowych anomalii magnetycznych, widocznych przede wszystkim na terenie majdanu, co wskazuje na dawną aktywność w tym obszarze. Odpowiedź na pytanie o charakter i rodzaj tej aktywności mogą przynieść w przyszłości planowo zrealizowane sondażowe badania archeologiczne.

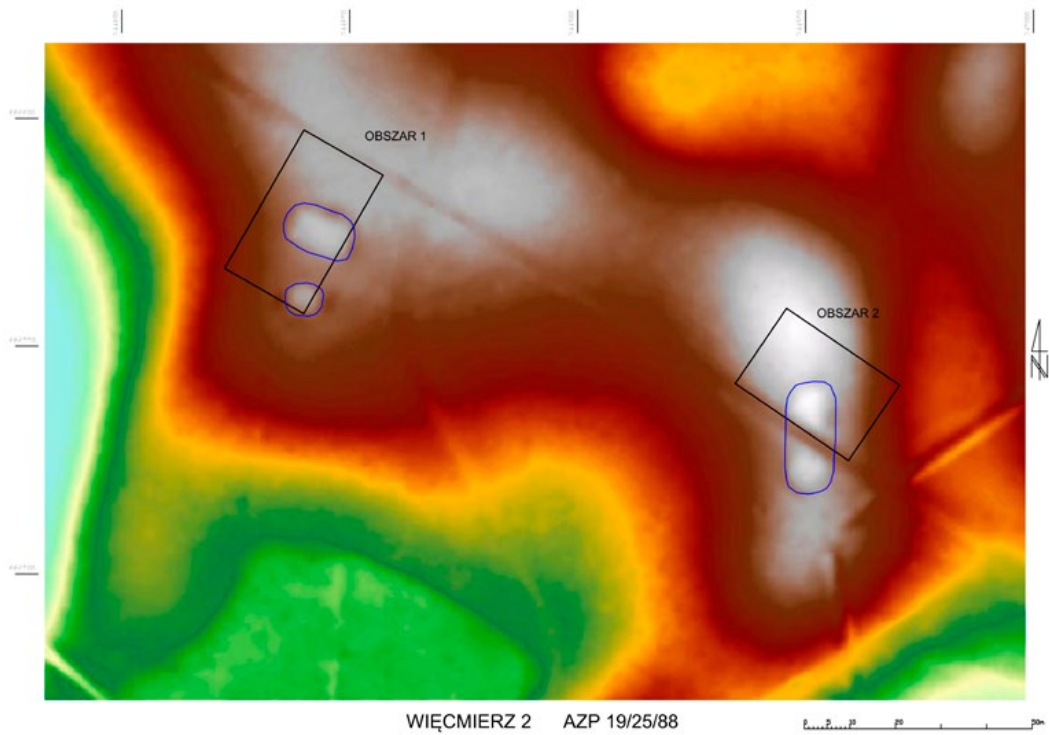
WIĘCEMIERZ STAN. 2

(nr 4; Ryc. 1; AZP 19–25/88; N 682570, E 344900)

W przypadku stanowiska określanego jako Więcemiery 2 daje się zauważyć trzy wyraźne formy kojarzone z dawną aktywnością człowieka (Ryc. 10). Niestety funkcja tych obiektów nie jest znana, a kształt i rozmiar mogą jedynie wskazywać na możliwe funkcje sepulkralne lub osadnicze. Badania na tym stanowisku zrealizowano w dwóch rejonach, które oznaczono jako obszar 1 i obszar 2 (Ryc. 10 i 11). Na tym terenie zmierzone wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego wyniosły 50060–50150nT. Część z granicznych wartości jest na pewno wynikiem wpływu siatki metalowej ustawionej wzdłuż drogi leśnej. Zestawiając tę informację z licznie obserwowanymi w warstwie przypowierzchniowej kamieniami, które zostały użyte do konstrukcji, można wnioskować, że część anomalii pochodzi właśnie od tego materiału.

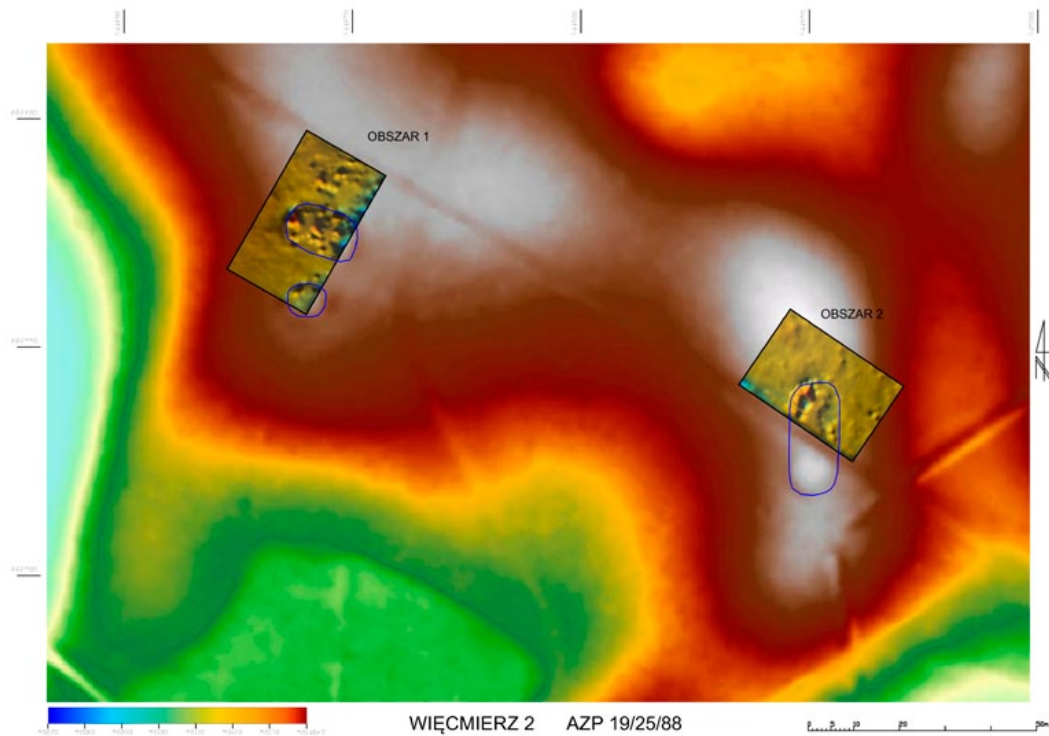
W części oznaczonej jako obszar 1, o wymiarach 35 m x 20 m, na powierzchni można było wyróżnić dwa nasypy – pierwszy (większy) o wymiarach: 16 m x 10,5 m i drugi (znacznie mniejszy), zbliżony w zarysie do okręgu o średnicy ok. 8 m. Badania magnetyczne potwierdzają zasięg obydwu form (Ryc. 12), zwłaszcza większego obiektu, przebadanego w całości, dodając jednocześnie informacje wskazujące miejsca dodatkowych źródeł anomalii magnetycznych nieco na północ (ok. 5 m) od większej konstrukcji.

W celu weryfikacji analogicznej, lecz większej, konstrukcji o wymiarach 24,5 m x 11 m wykonano prospekcję obszaru 2 na powierzchni 20 m x 30 m. Występujący tam obiekt, przez który przebiega droga leśna, został rozpoznany w części północnej, zaś pozostała część południowa nie może zostać zbadana magnetometrem z powodu metalowej siatki ogrodzenia leśnego. Na tym obszarze zarejestrowano zmiany, związane jedynie z występowaniem nasypu, bez dodatkowych anomalii w sąsiedztwie obiektu.



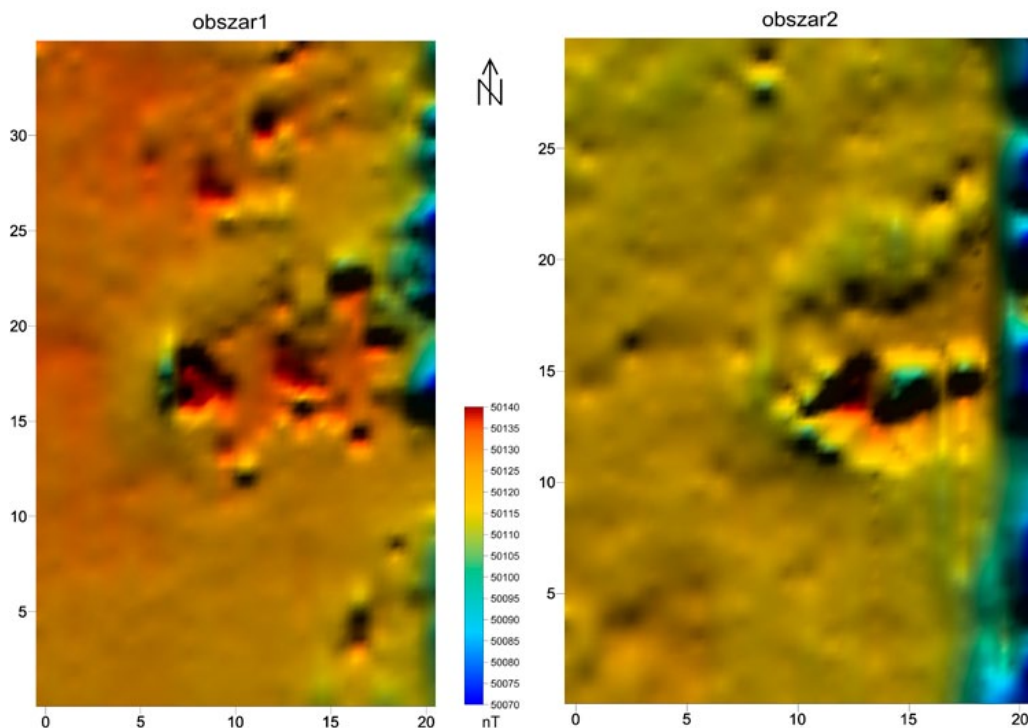
Ryc. 10. Więcmierz. Lokalizacja obszaru badań w kontekście numerycznego modelu wysokości terenu LiDAR.

Fig. 10. Więcmierz. Location of surveyed area in the context of a LiDAR digital elevation model.



Ryc. 11. Więcmierz. Wizualizacja map wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego w kontekście numerycznego modelu wysokości terenu LiDAR.

Fig. 11. Więcmierz. Visualisation of distribution of values of total vector of magnetic field strength in the context of a LiDAR digital elevation model.



Ryc. 12. Więcierz. Zestawienie map wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego dla zbadanych obszarów.

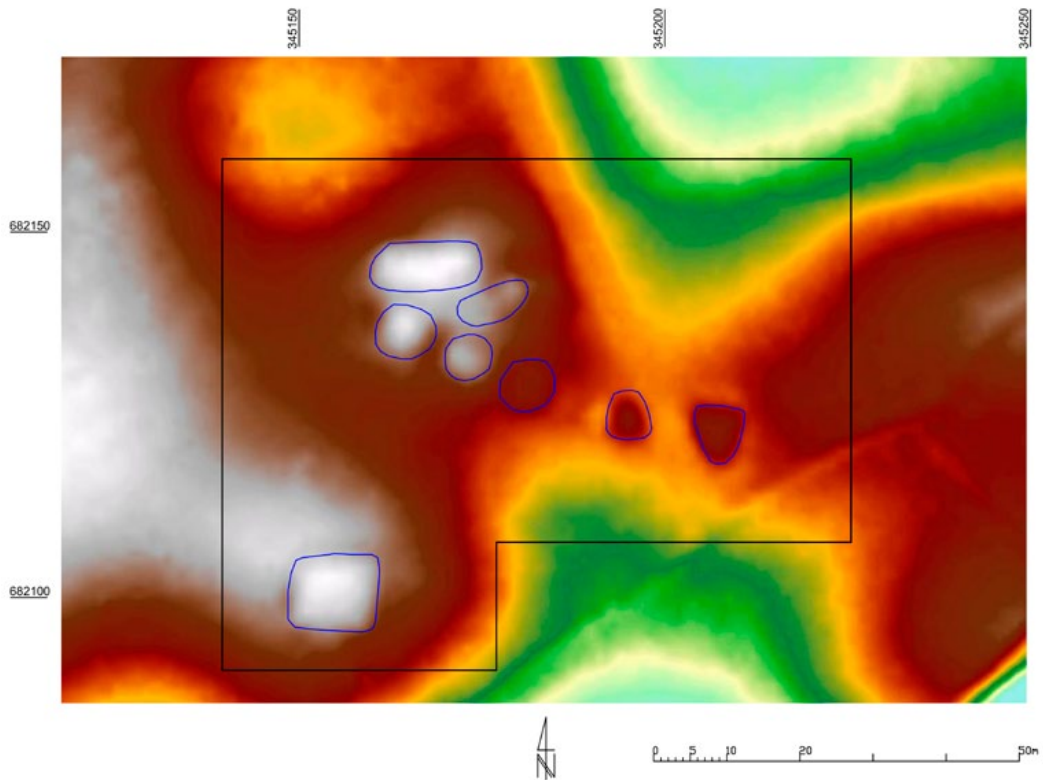
Fig. 12. Więcierz. Compilation of maps of distribution of values of total vector of magnetic field intensity for the surveyed areas.

STANOWISKO NA TERENIE PASIEKI W LESIE BUSZYNKO, OK. 0,5 KM NA POŁUDNIO-WSCHÓD OD WIĘCIERZ 2

(nr 5; Ryc. 1; AZP: brak danych/stanowisko nowoodkryte; N 682135 E 345190)

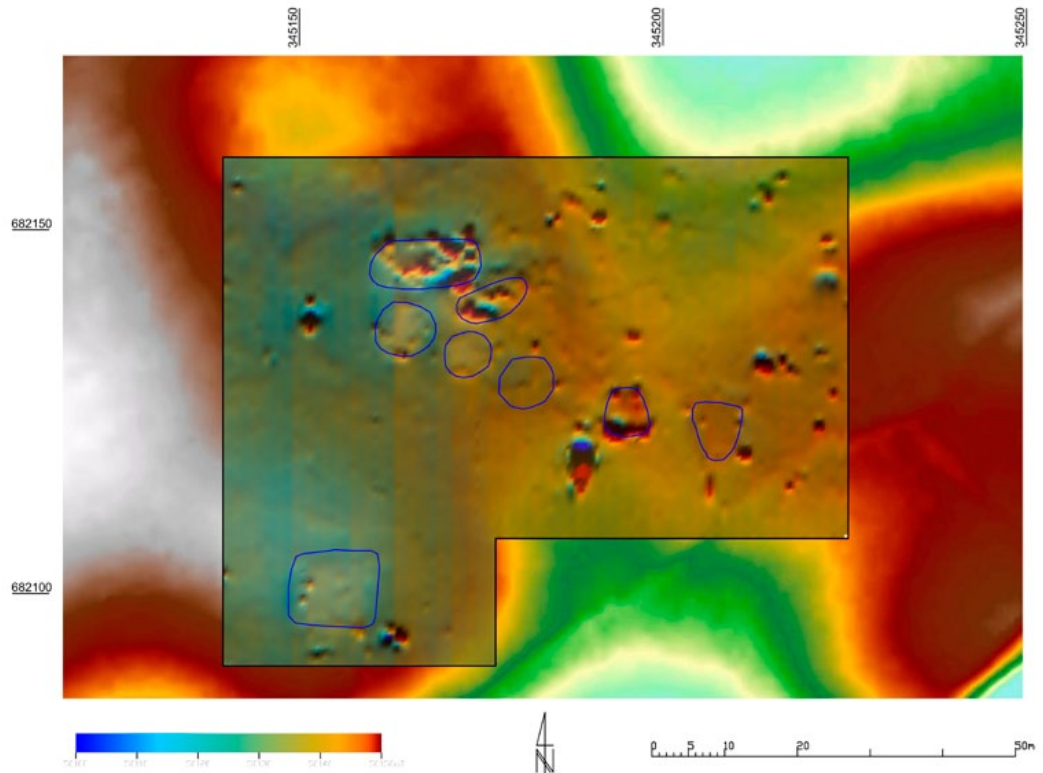
Rozpoznanie na tym terenie zespołu ok. ośmiu form terenowych (Ryc. 13), analogicznych do opisywanego wcześniej stanowiska Więcierz 2, było powodem przeprowadzenia na tym terenie dodatkowej prospekcji magnetycznej, w celu uzyskania dodatkowych informacji o tych obiektach, dotyczących ich konstrukcji, stanu zachowania, a także by ocenić kontekst występowania ewentualnych dodatkowych obiektów w bliskiej okolicy nasypów.

Zestawienie wyników badań magnetycznych z zarysami obiektów (Ryc. 14) rozpoznanych na podstawie obserwacji numerycznego modelu wysokości terenu pozwala na poczynienie pewnych spostrzeżeń co do sposobu konstrukcji poszczególnych form, zwłaszcza w odniesieniu do materiału, z którego zostały one wykonane. Ważną informacją wydaje się być fakt, że tylko część z tych kopców zawiera materiał powodujący anomalie magnetyczne. Połowa obiektów jest zatem czytelna na mapie magnetycznej, w przypadku reszty występuje znikoma ilość lub nawet brak materiału powodującego zmiany w naturalnym polu magnetycznym.



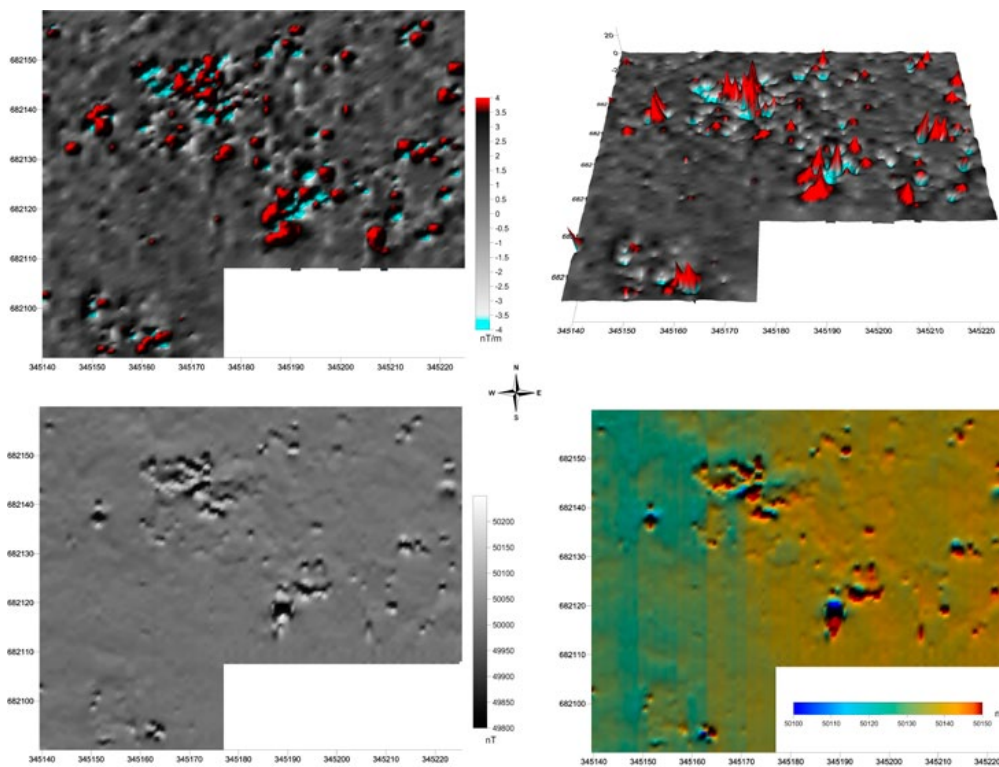
Ryc. 13. Lokalizacja obszaru badań nowoodkrytych reliktyw w kontekście numerycznego modelu wysokości terenu LiDAR.

Fig. 13. Location of surveyed area containing newly discovered remains in the context of a LiDAR digital elevation model.



Ryc. 14. Wizualizacja map wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego w kontekście numerycznego modelu wysokości LiDAR z interpretacją form rzeźby terenu.

Fig. 14. Visualisation of maps showing distribution of values of total vector of magnetic field intensity in the context of a LiDAR digital elevation model with an interpretation of landforms.



Ryc. 15. Zestawienie map i modeli 3D wyników prospekcji magnetycznej dla terenu prospekcji nowo odkrytych reliktyw.

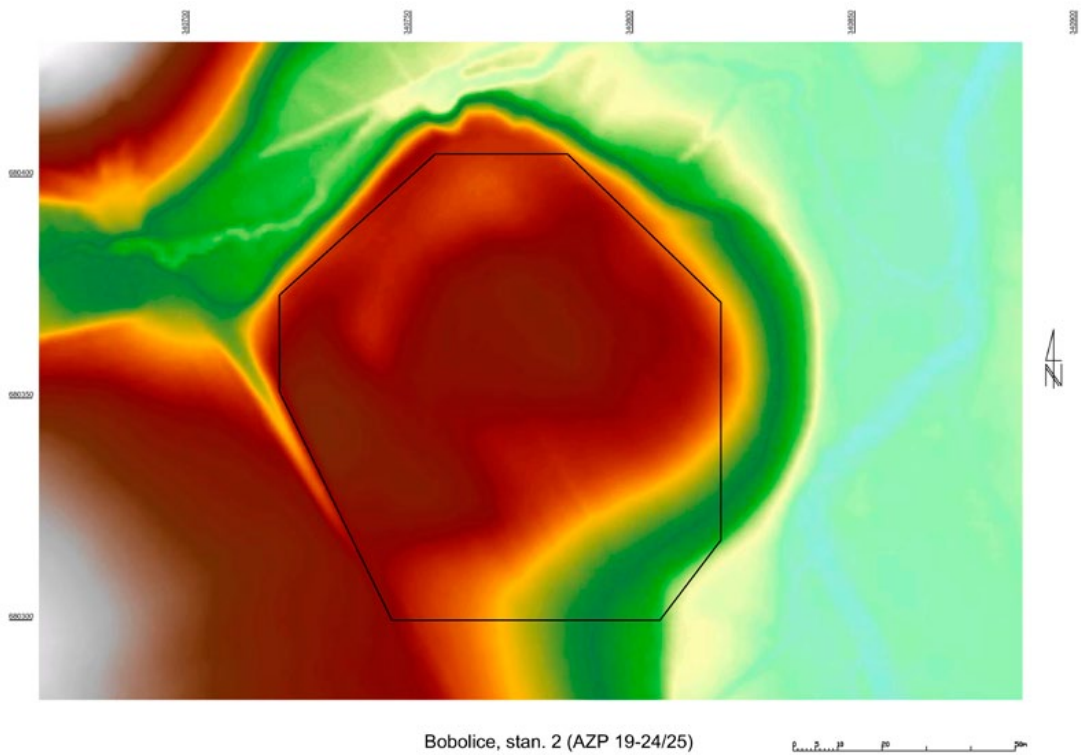
Fig. 15. Compilation of maps and 3D models of the results of magnetic survey for the area containing newly discovered remains.

Dodatkową informacją płynącą z przeprowadzonej prospekcji jest wydzielenie stosunkowo dużej liczby pojedynczych zmian na północ i na wschód od wyraźnie zarysowanej w terenie linii kopców (Ryc. 14 i 15). Te pojedyncze anomalie, łącznie z tymi zarejestrowanymi w miejscach występowania nasypów, wydają się tworzyć jakiś szerszy zarys – np. osadniczy – tego miejsca. W obrębie tego zespołu nie zarejestrowano większych wahań wartości pola magnetycznego. Rejestrowane wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego są tutaj obserwowane w zakresie od 50100 nT do 50200 nT.

BOBOLICE STAN. 2

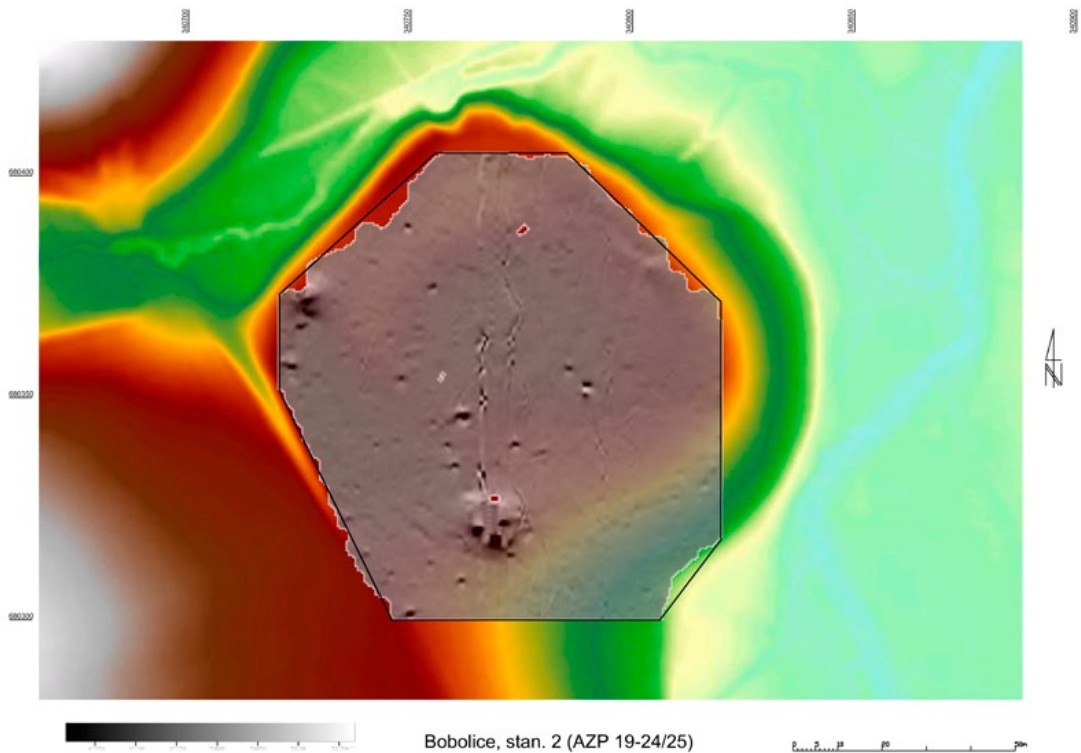
(nr 6; Ryc. 1; AZP 19–24/25; N 680356, E 340770)

Ostatnim stanowiskiem, które zostało nieinwazyjnie zweryfikowane metodą magnetyczną, jest jedno ze wzgórz (Ryc. 16), oddalone o ok. 1,5 km na północny-zachód od Bobolic, położone po zachodniej stronie przepływającej tam niewielkiej rzeki Chociel. Celem przeprowadzenia badań w tym miejscu było zweryfikowanie go pod kątem występowania cech mogących wskazywać na istnienie tam reliktyw grodziska.



Ryc. 16. Bobolice. Lokalizacja obszaru badań w kontekście numerycznego modelu wysokości terenu LiDAR.

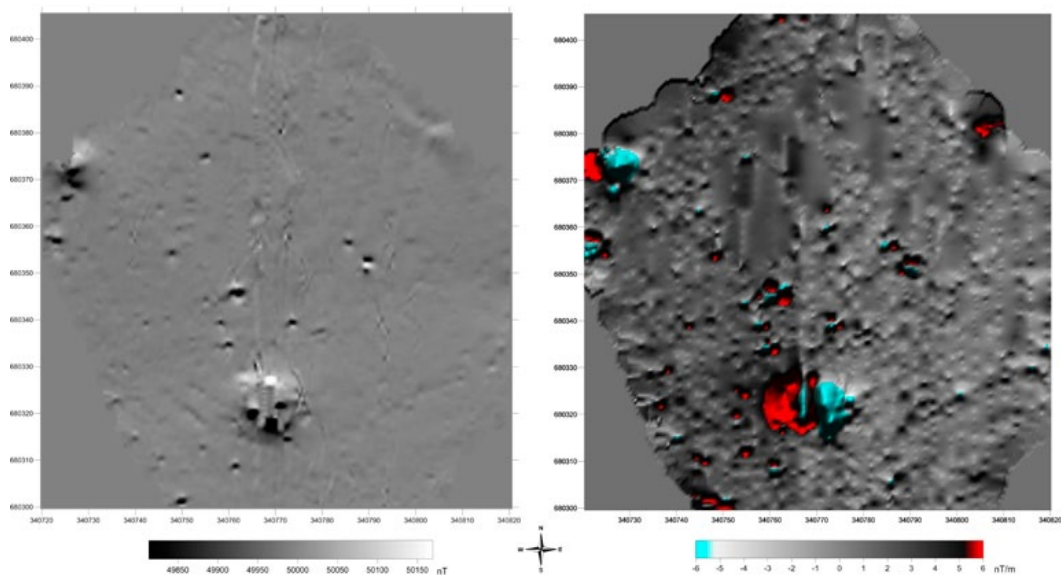
Fig. 16. Bobolice. Location of surveyed area in the context of a LiDAR digital elevation model.



Ryc. 17. Bobolice. Wizualizacja mapy wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego w kontekście numerycznego modelu wysokości terenu LiDAR.

Fig. 17. Bobolice. Visualisation of maps showing distribution of values of total vector of magnetic field intensity in the context of a LiDAR digital elevation model.

Zakres zarejestrowanych na tym obszarze wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego jest notowany w przedziale 49830–50170 nT, na co wpływa również obecność infrastruktury naziemnej; słupów trakcji elektrycznej. Przebadanie większej części wzgórza (Ryc. 17) nie dostarczyło argumentów przemawiających za lokalizacją grodziska na tym terenie. Na podstawie wyników prospekcji magnetycznej nie jest możliwe wydzielenie zarysu wału otaczającego to stanowisko, tym samym nie ma przesłanek ku temu, aby sklasyfikować to miejsce jako refugium lub osadę obronną. Występowanie kilku pojedynczych, rozmieszczonych nieregularnie (Ryc. 18) zmian w sąsiedztwie zbudowanej sieci trakcyjnej sugeruje raczej przypadkowość ich wystąpienia.



Ryc. 18. Bobolice. Zestawienie map wartości wektora całkowitego natężenia pola magnetycznego oraz pseudogradientu składowej poziomej pola.

Fig. 18. Bobolice. Compilation showing distribution of values of total vector of magnetic field intensity and pseudogradients of the horizontal component.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzona prospekcja nieinwazyjna została oparta na założeniu weryfikacji wybranych stanowisk archeologicznych rejonu Bobolic. Wytypowane obszary badań o charakterze osadniczym, refugialnym czy sepulkralnym tworzą swoisty przekrój przez główne typy stanowisk archeologicznych rejonu. Zastosowana metoda badań wykazała swoją skuteczność podczas realizacji zadań terenowych jak też dostarczyła szeregu istotnych informacji, pozwalających na zobrazowanie stanu zachowania poszczególnych badanych miejsc. W wyniku podjętych prac otrzymano obrazy czterech grodzisk, każde z nich przedstawia sobą zupełnie inny obraz rozpoznanych właściwości

magnetycznych, a jedno (Bobolice stan. 2), zweryfikowane negatywnie, prawdopodobnie nie jest reliktem grodu.

Przebadanie osady w Bobrowie, miejsca, które nie funkcjonuje już osadniczo, stwarza punkt wyjścia do podjęcia problematyki badań nad nowożytnymi, nieistniejącymi dziś podobnymi założeniami w okolicy. W przypadku tego typu stanowisk prospekcja nieinwazyjna metodą magnetyczną może dostarczyć stosunkowo szybko dość szczegółowych informacji o zagospodarowaniu przestrzennym oraz granicach zabudowy, która jest w terenie coraz mniej rozpoznawalna.

Podczas procesu weryfikacji numerycznego modelu LiDAR z danymi AZP pojawiają się także miejsca nowo odkryte, nieistniejące wcześniej w ewidencji archeologicznej. Na potrzeby naszego projektu specjalnie zweryfikowano także inny, nieznany wcześniej obszar (las Buszynko), konfrontując wyniki ze znany już w okolicy podobnym stanowiskiem AZP 19–25/88.

Efektem przeprowadzonych badań jest pozyskanie dodatkowej wiedzy, odnoszącej się do konkretnych przebadanych miejsc, jak również zbiór danych pomiarowych przygotowany osobno dla każdego stanowiska. Dane źródłowe mogą być ponownie przetwarzane w dowolnej chwili, z użyciem innych dostępnych technik opracowania i aplikacji. Sporządzony zasób plików o charakterze geoprzestrzennym może być łączony z innymi rodzajami danych o zdefiniowanych parametrach lokalizacji, przy użyciu dostępnych narzędzi aplikacji GIS.

BIBLIOGRAFIA

- David A., Linford N., Linford P., *Geophysical survey in archaeological field evaluation*, Swindon 2008.
- Haftka M., Wadył S., *Węgry. Zespół osadniczy na pograniczu pomorsko-pruskim w XI i XII wieku*, Malbork 2015.
- Małkowski W., Szczurek G., *Badania geofizyczne grodziska z wczesnej epoki żelaza i wczesnego średniowiecza w Grodzisku, gm. Pleszew*, „Rocznik Pleszewski 2013”, 2014, s. 88–98.
- Misiewicz K., *Geofizyka archeologiczna*, Warszawa 2006.
- Szczurek G., Różański A. (red.), *Grodzisko z wczesnej epoki żelaza i wczesnego średniowiecza w Grodzisku*, Poznań 2013.

ROZDZIAŁ 9

MIĘDZY SCYLLĄ „OTWARTOŚCI” A CHARYBDĄ STANDARYZACJI. INTEGRACJA METOD NIEINWAZYJNYCH Z PERSPEKTYWY PRZESTRZENNEJ BAZY DANYCH QAZP

BETWEEN SCYLLA OF ‘OPENNESS’ AND CHARYBDIS OF STANDARISATION. PROBLEMS OF DESIGNING QAZP, A SPATIAL DATABASE TO INTEGRATE NON-INVASIVE SURVEY AND DATA

MIŁOSZ PIĞŁAS *

LIDIA ŹUK **

* email: milosz.piglas@gmail.com

** Instytut Prahistorii UAM

ul. Umultowska 89D, 61-614 Poznań

email: lidkazuk@amu.edu.pl

Abstrakt: Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie koncepcji i stanu prac nad przestrzenną bazą danych, rozwijaną na potrzeby integracji wyników badań pozyskanych za pomocą metod nieinwazyjnych. Baza danych QAZP wykorzystuje wspólną cechę tych danych, jaką jest ich aspekt przestrzenny, w celu lepszej organizacji, zarządzania, przetwarzania, analizy i interpretacji wyników prospekcji terenowej. W projekcie *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* zastosowano cały szereg metod nieinwazyjnych, takich jak: badania powierzchniowe, geofizyczne, archeologia lotnicza (zdjęcia lotnicze i zobrazowania satelitarne) oraz lotnicze skanowanie laserowe. Zaowocowało to zgromadzeniem dużych ilości danych, które z jednej strony otwierają przed archeologią nowe możliwości poznawcze, z drugiej zaś stawiają nowe wyzwania. Na poziomie pragmatycznym pojawia się kwestia sprawnej obsługi powstałych zasobów danych, zapisanych w różnych formatach. Natomiast od strony merytorycznej istotnym problemem są zróżnicowane standardy opracowania stosowane przez specjalistów z zakresu poszczególnych metod. Różnorodność formatu danych oraz stopnia przetworzenia w istotny sposób utrudnia ich efektywną analizę i interpretację. Tym samym znacznie trudniejsze staje się zintegrowanie danych w celu pozyskania informacji nowej jakości. Projektowana baza danych ma za zadanie zgromadzenie ich w jednorodnym formacie i o podobnym stopniu przetworzenia. Stąd też podjęta zostanie kwestia standardów metadanych oraz standaryzacji opracowań wyników końcowych, które następnie będzie można przełożyć na sformalizowany język bazy danych.

Abstract: The aim of this article is to present the concepts and the current stage of work on the database which is being developed as a response to the growing need to integrate data obtained using a range of non-invasive methods. The QAZP database uses the spatial properties of these data as a common denominator in order to efficiently organize, process, analyze and interpret the results of field survey. Within the framework of the "Non-invasive identification of the potential of archaeological resources in the Bobolice region, (West Pomeranian Voivodeship)" project, non-invasive methods such as fieldwalking, geophysical survey, aerial archaeology and airborne laser scanning were applied. These resulted in the collection of large amounts of data creating new interpretative perspectives for archaeology but also posing new challenges. At a pragmatic level the question arises of how to efficiently integrate the data which have been collected in various formats. Moreover, from an interpretative perspective a significant problem is caused by the range of standards of data processing, analysis and interpretation which are applied by specialists in particular fields. The wide range of data formats and the diversity

of processing standards may considerably hamper their effective analysis and interpretation. Consequently, it becomes more difficult to integrate data in order to gain a better understanding of the archaeological record. The database which is currently being developed aims to collect data using comparable standards and at similar level of interpretation. Therefore, both problems of metadata standards and the conversion of archaeological interpretation into a formalised database language will be addressed in this paper.

Słowa kluczowe: przestrzenna baza danych, integracja danych, standaryzacja, metadane, interpretacja

Key-words: spatial database, data integration, standardisation, metadata, interpretation

WPROWADZENIE

Projekt *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* (nr 3805/14) jest egzemplifikacją trendów panujących w ostatnim czasie w archeologii. Łączy on szereg metod nieinwazyjnych w celu rozpoznania, weryfikacji oraz inwentaryzacji zasobów dziedzictwa archeologicznego. Ze względu na złożoną strukturę zagospodarowania przestrzennego badanego terenu, na polach uprawnych zastosowano badania powierzchniowe, rekonesans lotniczy i zobrazowania satelitarne, natomiast w lasach lotnicze skanowanie laserowe. W zakres wykorzystanych metod weszły też badania geofizyczne wybranych stanowisk. Od strony metodycznej takie podejście umożliwia stosunkowo najbardziej wszechstronne archeologiczne rozpoznanie terenu, w przypadku którego jedna metoda może przynieść informacje tylko o pewnych aspektach pozostałości. Pozwala także na wieloaspektową analizę badanego fenomenu, umożliwiając uzyskanie komplementarnych informacji o strukturze, zasięgu przestrzennym i chronologii badanych obiektów. Jednocześnie generowane są ogromne ilości danych, których efektywne wykorzystanie wymaga zastosowania sprawnego systemu ich przechowywania, przetwarzania, analizy i interpretacji. W Instytucie Prahistorii UAM od kilku lat trwają prace nad stworzeniem przestrzennej bazy danych, która umożliwiłaby zintegrowanie danych pozyskanych za pomocą różnych metod (Banaszek i in. 2011; Piętas i in. 2014). Jej podstawowe założenia zostały zrealizowane w trakcie realizacji grantu badawczego MKiDzN *Nieinwazyjne wspomaganie AZP okolic Poznania* (nr 862/12), w którym zastosowano badania powierzchniowe, zdjęcia lotnicze oraz badania geofizyczne. Udział w projekcie pomorskim otworzył nowe możliwości w zakresie:

- 1) przetestowania funkcjonalności istniejącej bazy danych na obszarze o odmiennej charakterystyce;
- 2) rozbudowania struktury bazy pod kątem danych, które dotychczas nie były przedmiotem szczegółowego opracowania (np. pozyskanych ze zobrazowań satelitarnych, czy w efekcie lotniczego skanowania laserowego);
- 3) podjęcia działań w celu opracowania części przeznaczonej do przetwarzania i przechowywania wyników analizy i interpretacji archeologicznych pozyskanych danych (Ryc. 1).

Bez wątplenia omawiany projekt stworzył warunki do pracy nad narzędziem dostosowanym do współczesnych wyzwań, z którymi musi się mierzyć archeologia. Zarazem jednak uświadomił istotę problemu stosowania różnych standardów opracowania przez specjalistów z zakresu poszczególnych metod:



Ryc. 1. Zakres danych opracowywanych w przestrzennej bazie danych QAZP w ramach dwóch projektów z zastosowaniem metod nieinwazyjnych, realizowanych w IP UAM (Opracowanie: L. Żuk).

Fig. 1. Range of data processed in the spatial database QAZP within the framework of two non-invasive projects run by the IP AMU (Prepared by: L. Żuk).

badań powierzchniowych, archeologii lotniczej, geofizyki czy lotniczego skanowania laserowego. Różnorodność ta wynika ze splotu wielu czynników, jak np. odmiennych tradycji badawczych, standardów akceptowanych w danym środowisku, czy też braku wypracowanych standardów przy względnie nowych metodach i braku doświadczenia ich użytkowników. Taka otwartość i różnorodność opracowań jest możliwa, jeśli pozostajemy na poziomie integracji metod nieinwazyjnych rozumianej jako zamieszczenie sprawozdań z badań na jednej półce archiwalnej. Jednak w przypadku sformalizowanego języka bazy danych pojawia się konieczność zastosowania określonych standardów przetwarzania i opisu danych, które umożliwią ich efektywne przechowanie, wyszukiwanie, analizę oraz interpretację. W kolejnych częściach artykułu zaprezentowane zostaną problemy, z którymi autorzy się zetknęli w trakcie prac nad rozbudową bazy danych.

ZDANIA OBSERWACYJNE I INTERPRETACJE W PRZESTRZENNEJ BAZIE DANYCH QAZP

Jak już wspomniano, koncepcja przestrzennej bazy danych jest opracowywana od kilku lat, a jej podstawowe założenia były charakteryzowane w kolejnych publikacjach (por. wyżej). W kontekście niniejszego artykułu istotne są

te jej cechy, które mają bezpośredni związek z realizowanym projektem. Na najbardziej ogólnym poziomie baza danych składa się z dwóch części – *zdań obserwacyjnych* i *interpretacji*. Taka konstrukcja bazy danych wynika z dotychczasowych doświadczeń z danymi pozyskanymi w efekcie zastosowania różnych metod nieinwazyjnych. Początkowo były to stosunkowo proste informacje o już istniejących zasobach zdjęć lotniczych (np. Bronk-Zaborowska i in. 2005), ale również zaawansowane interpretacje danych zebranych w trakcie realizacji projektu AZP (por. Prinke 2002). Stopniowe wprowadzanie do praktyki badawczej kolejnych metod nieinwazyjnych oraz pogłębianie doświadczenia związanego z pozyskiwaniem i przetwarzaniem szerokiego spektrum danych pokazywało, że w efekcie badań terenowych i prac gabinetowych dla każdej z metod gromadzonych są niżej wymienione zasoby.

Informacje o przeprowadzonych badaniach/danych pozyskanych na potrzeby projektu (*zдания obserwacyjne/metadane*)

Zdania obserwacyjne obecne w bazie danych są prostymi stwierdzeniami na temat badanego zjawiska. Najprostszymi zdaniem obserwacyjnymi będą „czy”, „kiedy” i „jakiego rodzaju” badania prowadzone na wybranym obszarze. Dotyczy to zatem archeologicznego rozpoznania terenu i zastosowanych metod prospekcyjnych. Informacja o tym – kiedy, na jakim obszarze, w jakich warunkach i przy pomocy jakiej metody prowadzono prospekcję terenową – jest kluczowa dla zrozumienia końcowego wyniku, jakim w przypadku realizowanego grantu jest rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych badanego obszaru. Przy czym z zasady gromadzone są informacje o wszystkich badaniach, zakończone zarówno wynikiem pozytywnym, jak i negatywnym.

Dane (wynik prac terenowych lub materiały pozyskane z innych źródeł)

Przechowywanie i udostępnianie oryginalnych (nieprzetworzonych) danych jest oczywistością, szczególnie w sytuacji, gdy w nowych warunkach przeprowadzana jest reinterpretacja istniejących zasobów. Problem dotyczy m.in. konieczności stworzenia wydajnego systemu do zarządzania dużymi zasobami danych zapisanych w różnym formacie (np. rastrowe zdjęcia lotnicze i zobrażenia satelitarne, chmura punktów ze skanowania laserowego itd.) – jego odpowiednie potraktowanie jest zagadnieniem na odrębną publikację (por. Shaw i in. 2009).

Interpretacje archeologiczne pozyskanych danych (wynik prac interpretatora z zakresu poszczególnych metod)

Są one oczekiwaną odpowiedzią na szereg pytań sformułowanych w odniesieniu do poszczególnych metod. Opierają się na wiedzy specjalistycznej z zakresu danej metody i zawierają wyniki interpretacji danych przeprowadzonej w odniesieniu do konkretnego stanowiska. Dane są analizowane i interpretowane zgodnie z wypracowanymi regułami, zaś końcowa jakość interpretacji jest wypadkową jakości danych oraz umiejętności interpretatora. Innymi słowy, w bazie danych znajduje się to, co dotychczas było przedstawiane w sprawozdaniach z badań, ujęte jedynie w bardziej sformalizowany język.

Wspólnym elementem zdań obserwacyjnych/metadanych i interpretacji, niezależnie od specyfiki danej metody, jest ich manifestacja przestrzenna. Dlatego na etapie projektowania bazy danych za najbardziej istotną jej cechę uznano możliwość zapisu, przechowywania i przetwarzania danych przestrzennych. System użyty w tym celu składa się z następujących komponentów:

- 1) serwera w postaci relacyjnej bazy danych wyposażonej w możliwość wprowadzania danych przestrzennych;
- 2) klienta, tj. programu Quantum GIS z rozszerzeniem QAZP², za pomocą którego użytkownicy łączą się z serwerem w celu zarządzania i przetwarzania informacji zgromadzonych w bazie danych.

Podstawową korzyścią, wynikającą z przyjęcia takiego rozwiązania, jest możliwość zestawiania informacji o przeprowadzonych badaniach i ich wynikach w odniesieniu zarówno do konkretnego stanowiska, jak i większych obszarów. Dodatkowo zapisowi przestrzennemu danych towarzyszy tabela tekstowa, która z założenia ma być skonstruowana w taki sposób, aby uwzględnić specyfikę każdej metody. Dane zapisywane w bazie nie mogą być przypadkowe, ale muszą stanowić wynik przemyślanego wyboru. Już na poziomie zdań obserwacyjnych/metadanych konieczna jest selekcja informacji pod kątem ich przydatności dla analiz specjalistycznych. Stąd najlepszym rozwiązaniem wydaje się współpraca ze specjalistą (specjalistami) z zakresu danej metody, w celu opracowania optymalnej struktury dla poszczególnych tabel.

STANDARDY GROMADZENIA ZDAŃ OBSERWACYJNYCH I METADANYCH W METODACH NIEINWAZYJNYCH

W przypadku tak złożonych projektów baza danych pozwala na sprawną kontrolę realizacji poszczególnych zadań, szybkie uzyskanie informacji o tym,

¹ <http://qazp.archeocs.com>

jakimi danymi już dysponujemy, czy pozyskanie informacji dla potrzeb sprawozdawczych np. o liczbie wykonanych zdjęć, wielkości przebadanego obszaru. Umiejętne wykorzystanie tych danych pozwala jednak na lepsze zrozumienie końcowych wyników i bardziej efektywne zastosowanie danej metody w kolejnych badaniach. W bazie danych z założenia gromadzone są wyniki wszystkich badań, niezależnie od tego, czy są pozytywne (badania zakończono rozpoznaniem struktur archeologicznych), czy negatywne (nie zarejestrowano obiektów archeologicznych). Wynika to z przekonania, iż każde dane są **wartościowe**, o ile badania zostały poprawnie przeprowadzone.

Zdjęcia lotnicze

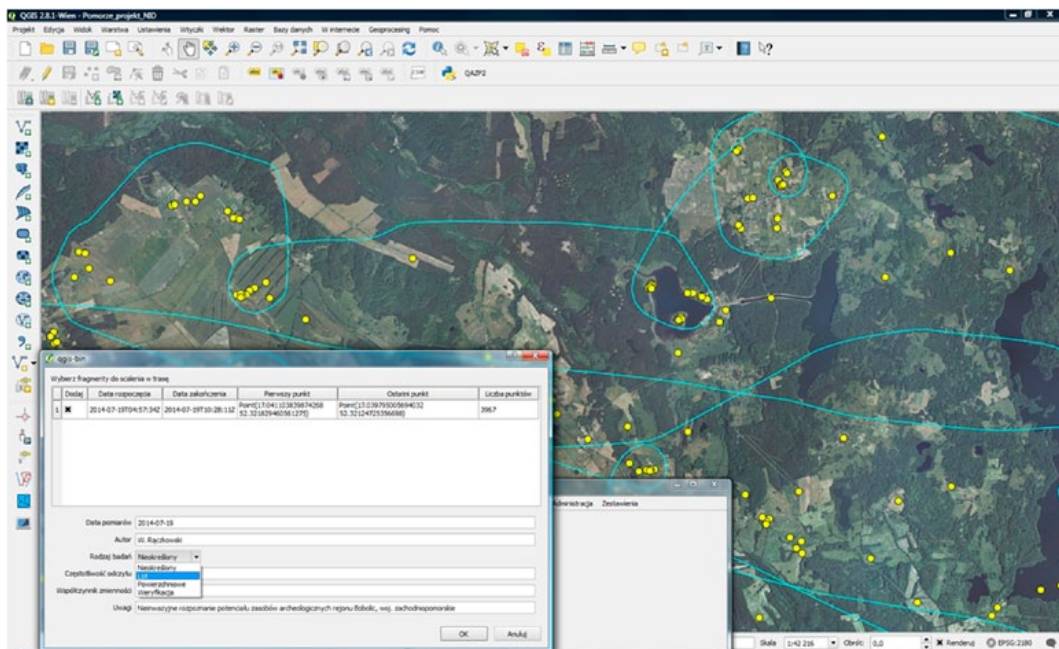
Powyższe stwierdzenie odnośnie przydatności wyników *negatywnych* można zademonstrować na przykładzie najbardziej zaawansowanego modułu zdań obserwacyjnych poświęconych zdjęciom lotniczym. Jak już wspomniano, wieloletnie doświadczenia w zakresie prowadzenia rekonesansów lotniczych i interpretacji zdjęć sprawiły, że koncepcja struktury bazy danych była praktycznie gotowa i wymagała jedynie wykonania odpowiednich tabel. W momencie przystępowania do projektu *Nieinwazyjne rozpoznanie zasobów...* dysponowano tabelą przeznaczoną do gromadzenia tras lotów, zapisywanych w czasie rekonesansu lotniczego w odbiorniku GPS. Drugim elementem dokumentacji, który był opracowywany w trakcie projektu, był wykaz zdjęć wykonanych w trakcie danego lotu, zawierający podstawowy opis każdej fotografii. Jest to pozornie prosta tabela, jednak dla doświadczonego interpretatora zawarte w niej informacje powinny być wystarczające do oceny poprawności metodyki badań i przydatności danych do realizacji konkretnego zadania.

W trakcie jednego rekonesansu lotniczego przeprowadzonego nad badanym obszarem 19 lipca 2014 roku wykonano 178 zdjęć. Ich przydatność w identyfikacji struktur archeologicznych okazała się jednak mocno ograniczona. W pierwszej kolejności można zatem zadać pytanie o poprawność przeprowadzonych badań. Już tak prosta informacja, jak termin wykonania zdjęcia, w połączeniu z jego lokalizacją wskazuje, że przedmiotem zainteresowania były stanowiska płaskie, które najefektywniej można zarejestrować za pomocą wyróżników roślinnych ujawniających się w zbożach. Można zatem uznać, że termin przeprowadzenia rekonesansu został dobrany prawidłowo. Tym samym przyczyn niepowodzenia należy upatrywać w innych czynnikach. Brak wyróżników roślinnych (wyniki negatywne) może oznaczać:

- 1) niesprzyjający rok dla ich ujawnienia (zbyt duża ilość opadów);
- 2) niesprzyjającą ujawnianiu się wyróżników charakterystykę obszaru

- (krajobraz polodowcowy, piaski przemieszane z glinami);
- 3) niesprzyjające ujawnianiu się wyróżników uprawy na stanowisku;
 - 4) niesprzyjający stan zachowania obiektów archeologicznych na stanowisku dla jego rejestracji za pomocą archeologii lotniczej (wypełnisko obiektów słabo kontrastujące z otoczeniem, obiekty zniszczone przez orkę itd.);
 - 5) sumę ww. czynników.

Prawidłowa interpretacja rezultatów badań wymaga zatem szczegółowej analizy wyników w odniesieniu do innych źródeł informacji. Zapis przestrzennej lokalizacji miejsca wykonania zdjęcia w standardowym układzie współrzędnych (WGS-84) pozwala na jej połączenie z innymi źródłami danych, jak np. mapy geologiczne, geomorfologiczne, topograficzne czy też ortofotomapy (Ryc. 2).



Ryc. 2. Przykład opracowania danych pozyskanych w trakcie rekonesansu lotniczego w bazie QAZP, na podkładzie ortofotomapy pobranej z zasobów CODGIK. Linia oznacza trasę lotu, punkty – miejsca wykonania zdjęć (Opracowanie: L. Żuk).

Fig. 2. Example of data which were acquired during aerial survey and processed in the QAZP database, presented on a background of an orthophotomap obtained from the CODGIK. The line shows the flight track, the dots – photograph locations (Prepared by: L. Żuk).

Badania powierzchniowe

W przypadku badań powierzchniowych nadal obowiązują standardy dokumentacyjne wypracowane niemal 40 lat temu lat na potrzeby projektu AZP (Konopka 1981). Zgodnie z ówczesną praktyką nie było wymogu opisywania warunków obserwacji na badanym arkuszu. Informacje takie zbierano jedynie

dla obszarów, na których zarejestrowano stanowiska archeologiczne. W konsekwencji dysponujemy częściowymi danymi i trudno za taki stan rzeczy winić brak dostępu do odpowiednich map czy ówczesny rozwój technologiczny. Wydaje się, iż zabrakło refleksji nad czynnikami wpływającymi na rejestrację stanowisk za pomocą tej metody i nawet doświadczenia z pierwszego przejścia (np. Jaskanis 1996) niewiele zmieniły w tym względzie. Również rozwój technologiczny obserwowany w ostatnich latach nie wpłynął zasadniczo na sposób realizacji badań powierzchniowych. Działania podejmowane na rzecz podniesienia standardów metodycznych mają raczej charakter indywidualnej inicjatywy, niż systemowych rozwiązań. W trakcie badań powierzchniowych realizowanych w IP w latach 2009–2012 wymogiem było zapisywanie w odbiornikach GPS śladów przejścia poszczególnych ekip oraz punktów w miejscu rejestracji materiału zabytkowego na powierzchni. O efektywności tego podejścia można było się przekonać, analizując historię *odkrywania* poszczególnych stanowisk (Pigłtas i in. 2014, 228–233). Również te doświadczenia sprawiły, że w bazie danych pojawił się moduł przeznaczony do gromadzenia obserwacji zebranych w trakcie badań powierzchniowych. Podobnie jak w przypadku zdjęć lotniczych, składa się on z dwóch tabel, w których gromadzone są ślady przejścia oraz punkty rejestracji materiału. Ze względu jednak na przyjęcie odmiennych założeń metodycznych przy realizacji projektu pomorskiego, niemożliwe okazało się przetestowanie przydatności takiego podejścia na innym obszarze, co w istotny sposób wpłynęło na zawartość bazy danych. W trakcie badań powierzchniowych przeprowadzano tylko weryfikację wybranych stanowisk, nie badano zaś całych arkuszy AZP. Informacja o warunkach obserwacji została zatem uwzględniona w karcie KEZA dla indywidualnego stanowiska. Za niepotrzebne uznano również zapisywanie śladu, który w tym przypadku rejestrowałby przemieszczanie się ekipy między kolejnymi stanowiskami, nie zaś dokładność przejścia badanego terenu. W konsekwencji danych tego typu nie pozyskano. W przypadku omawianego projektu ma to merytoryczne uzasadnienie, jednak każdy kolejny użytkownik bazy musi uwzględnić jego specyfikę. Natomiast kwestią otwartą pozostaje konieczność podjęcia dyskusji na temat standardów prowadzenia badań powierzchniowych i sposobu rejestracji obserwacji, zgodnie ze współczesną refleksją metodologiczną i możliwościami technologicznymi.

Badania geofizyczne

Z odmienną sytuacją mamy do czynienia w przypadku badań geofizycznych. Próby zastosowania metod geofizycznych w polskiej archeologii są podejmowane od kilku dekad (Misiewicz 2006, 20), jednak dopiero w ostatnich latach możemy zaobserwować znaczny wzrost zainteresowania badaniami tego typu. Ich popularyzacja przyczyniła się jednocześnie do znacznego zróżnicowania standardów prac prowadzonych przez zespoły o różnym stopniu przygotowania merytorycznego. Świadomość zagrożeń spowodowanych dużą dowolnością w realizacji badań sprawiła, że w środowisku polskich geofizyków archeologicznych zaczęły pojawiać się głosy o konieczności ustanowienia pewnego minimum standardów badawczych. Poważnym utrudnieniem jest jednak brak opracowań tego typu w literaturze polskiej (por. Herbich 2014, 19–20). Z perspektywy bazy danych dodatkową komplikację stanowi fakt, że w nielicznych istniejących publikacjach uwagę poświęcono przede wszystkim etapowi pomiarów w terenie oraz opracowaniu i prezentacji wyników (Herbich 2014, 21). Takie podejście jest zupełnie zrozumiałe, gdyż uzyskanie poprawnych danych jest warunkiem *sine qua non* realizacji dalszych etapów prac. W konsekwencji jednak inne zagadnienia, jak np. archiwizacja istniejących zasobów, zostały pominięte. Informacje takie można wprawdzie częściowo uzyskać po wnikliwej analizie praktyki badawczej i sprawozdań z prowadzonych badań, lecz stworzenie prawidłowego arkusza pytań wymaga podjęcia dyskusji w szerszym gronie specjalistów. Jest to istotne również z tego względu, iż w trakcie realizacji projektu pomorskiego posługiwano się jedną metodą (magnetyczną), toteż proponowany kwestionariusz może się odnosić wyłącznie do niej (Tabela 1). Kwestią otwartą pozostaje odpowiednie opracowanie metody elektrooporowej, czy też georadarowej.

Obserwacje:
Urządzenie
Termin wykonania
Tryb pomiaru
Odległość między liniami pomiarowymi
Liczba pomiarów w 1m ²

Tabela 1. Przykład zdań obserwacyjnych w odniesieniu do metody geofizycznej (Opracowanie: L. Żuk).

Table 1. Observational statements associated with geophysics (Prepared by: L. Żuk).

Zobrazowania satelitarne

Podobnie, jak zdjęcia lotnicze, zobrazowania satelitarne dostarczają informacji o strukturze i zasięgu przestrzennym stanowisk archeologicznych na podstawie wyróżników roślinnych i glebowych (w odniesieniu do stanowisk płaskich). Toteż pewne elementy opisu danych będą się powtarzały, np. w obydwu przypadkach kluczową informacją jest termin wykonania zdjęcia/zobrazowania. Ze względu jednak na charakterystykę urządzeń, sposób pozyskiwania danych i metody ich przetwarzania, niemożliwe jest proste powielenie w bazie danych tych samych rozwiązań, które przyjęto dla zdjęć lotniczych. Jedną z kluczowych cech zobrazowań satelitarnych jest rozdzielczość obrazu. Przykładowo – w odniesieniu do najwcześniejszych zobrazowań CORONY o rozdzielczości 7,5 m raczej niemożliwa będzie identyfikacja niewielkich obiektów archeologicznych, jak chociażby jamy. Pojawienie się pod koniec lat 90. komercyjnych satelitów, które rejestrują obrazy w bardzo wysokiej rozdzielczości, z pewnością przyczyniło się do popularyzacji zobrazowań satelitarnych w archeologii (Lasaponara, Masini 2011, 1996). Przykładem coraz szerszego zastosowania tej technologii mogą być pojawiające się coraz częściej podręcznikowe opracowania dla archeologów

Metadane:
Data zobrazowania
Sensor
Rozdzielczość spektralna (liczba kanałów spektralnych)
Rozdzielczość radiometryczna
Rozdzielczość przestrzenna kanału PAN
Rozdzielczość przestrzenna kanałów spektralnych
Rodzaj produktu

Tabela 2. Zakres metadanych w odniesieniu do zobrazowań satelitarnych
(Opracowanie: L. Żuk).

Table 2. Metadata associated with satellite imagery
(Prepared by: L. Żuk).

(Comer, Harrower 2013; Lasaponara, Masini 2013). Należy jednak zauważyć, że zastosowanie zobrazowań satelitarnych rozwinęło się szczególnie intensywnie na obszarach o utrudnionym dostępie do zdjęć lotniczych, np. w Afryce, na Bliskim

i Dalekim Wschodzie. Ze względu na ich odmienną charakterystykę, wypracowane standardy gromadzenia i przetwarzania danych mogą okazać się nieadekwatne dla obszaru Europy Środkowej (por. Ruciński, Rączkowski, Niedzielko 2015). Wykorzystanie tego rodzaju danych w projekcie pomorskim otwierało perspektywę zdobycia nowych doświadczeń, jednak te oczekiwania zostały szybko zweryfikowane przez brak informacji o strukturach archeologicznych. W takiej sytuacji niemożliwe jest stwierdzenie, które cechy zobrażeń satelitarnych są ważne dla interpretatora. Zatem zaproponowany zakres metadanych można potraktować jako wprowadzenie do dyskusji (Tabela 2).

Lotnicze skanowanie laserowe

Jest to metoda o najkrótszym stażu w archeologii (Holden i in. 2002). Ze względu na szybki rozwój technologiczny, możemy w ostatnich latach obserwować ogromny skok ilościowy w jej zastosowaniu. Pojawia się również coraz więcej profesjonalnych publikacji podejmujących to zagadnienie z perspektywy archeologicznej (Opitz i in. 2013). Aczkolwiek podobnie jak ma to miejsce w przypadku geofizyki i zobrażeń satelitarnych, znaczny wysiłek koncentruje się na

Metadane:
Źródło danych
Termin wykonania
Format
Wyjściowa gęstość chmury punktów
Średnia gęstość chmury punktów
Rozdzielczość (dla rastra)
Program i algorytm

Tabela 3. Zakres metadanych w odniesieniu do skanowania laserowego (Opracowanie: L. Żuk).

Table 3. Metadata associated with airborne laser scanning (Prepared by: L. Żuk).

opracowaniu optymalnych metod przetwarzania danych. Krótki wywiad przeprowadzony w środowisku naukowców najczęściej przynosił odpowiedzi, że problem standardów gromadzenia danych jest istotny i wymaga wypracowania

pewnego akceptowalnego minimum. Jednak konkretne propozycje są dopiero formułowane lub rozproszone wśród innych zagadnień (np. Opitz 2013, 20–21). Pozytywną stroną tego stanu jest to, iż pod tym względem archeologia polska jest w tym samym punkcie, co zachodnioeuropejska, i możemy uczestniczyć w tych dyskusjach na równych prawach, korzystając z ogromnych możliwości, jakie daje dostęp do danych ISOK (Tabela 3).

Podsumowując etap prac nad tą częścią bazy danych można stwierdzić, że największym problemem jest brak dyskusji nad standardami gromadzenia zdań obserwacyjnych i metadanych. Jest to spowodowane różnymi czynnikami: fosylizacją praktyki badawczej i niechęcią do podejmowania nowych wyzwań, koncentracją na *pilniejszych* zadaniach i marginalizacją tematu, czy też nowością metody. Istotną trudnością jest również ogromna złożoność problematyki metod nieinwazyjnych, *summa summarum* wymagającą pracy całego zespołu specjalistów na rzecz określonej metody.

STANDARDY INTERPRETACJI I OPRACOWANIA WYNIKÓW BADAŃ

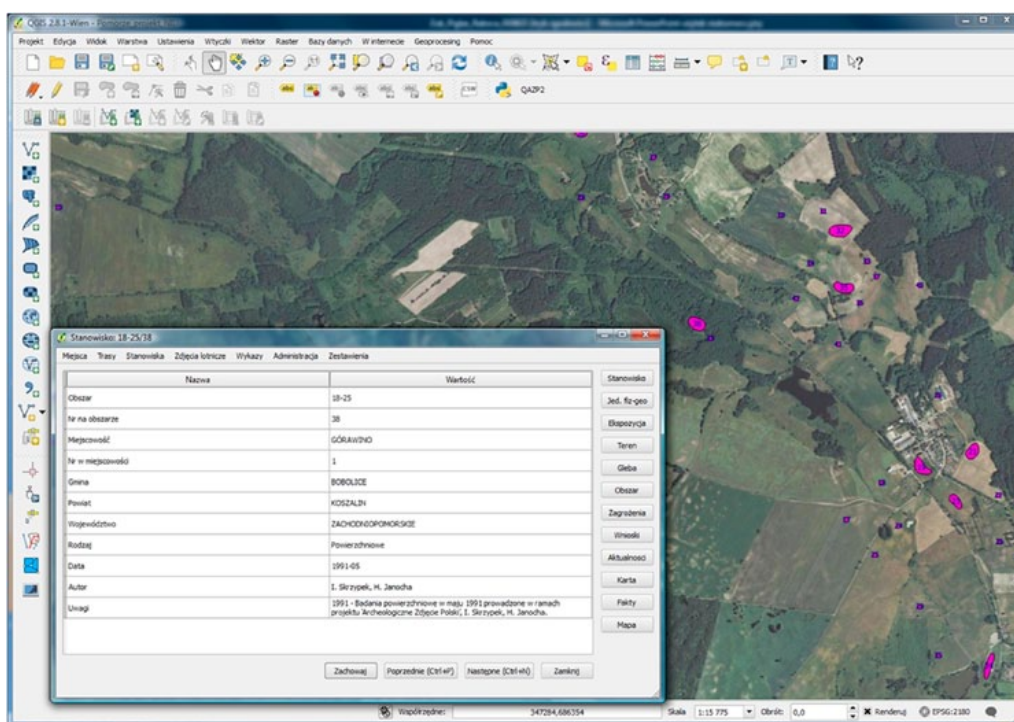
Przystępując do prac nad częścią bazy danych poświęconej interpretacjom, należało odpowiedzieć na podstawowe pytanie, co powinno być *produktem* końcowym danej metody. Jednym z głównych celów projektu było rozpoznanie zasobów archeologicznych na wybranym obszarze (<http://archeo.amu.edu.pl/bobolice/index.htm>). Z tej perspektywy zastosowane metody można podzielić na dwie grupy:

- 1) dostarczające informacji o strukturze i zasięgu przestrzennym stanowiska: archeologia lotnicza (zdjęcia lotnicze i zobrazowania satelitarne), badania geofizyczne, lotnicze skanowanie laserowe;
- 2) dostarczające informacji o dyspersji materiału ruchomego i chronologii: badania powierzchniowe.

Końcowym efektem powinna być zatem informacja o zasięgu i strukturze przestrzennej stanowisk, uzupełniona w miarę możliwości o datowanie obiektów. W praktyce badań wykopaliskowych istnieją określone standardy wykonania dokumentacji, m.in. takim standardem jest wykonanie (obiektywnej) dokumentacji fotograficznej oraz interpretacji obiektów w postaci planu stanowiska. Przyjmujemy, że takie same standardy powinny obowiązywać w przypadku metod nieinwazyjnych i efektem końcowym interpretacji powinno być opracowanie graficzne i tekstowe wyników (por. Herbich 2014, 38). Natomiast w trakcie realizacji projektu konieczne było zmierzenie się z realiami różnorodnych praktyk badawczych, co miało istotny wpływ na możliwość rozbudowy bazy danych i jej końcową zawartość.

Badania powierzchniowe: fosylizacja standardów

Stosunkowo najprostszym zadaniem wydawało się opracowanie modułu dla badań powierzchniowych. Standardy opracowania wyników tych badań były przedmiotem intensywnych dyskusji przed rozpoczęciem projektu AZP (Konopka 1981). Ostatecznie w aspekcie przestrzennym przyjął on formę arkusza AZP, na którym oznaczano wielkość i zasięg stanowiska, natomiast w formie tekstowej – sformalizowanej karty KESA. Tabelaryczny układ karty umożliwił jej sprawne przełożenie na język bazy danych już przy względnie prostych narzędziach bazodanowych (Prinke 1992). Natomiast rozwój oprogramowania z pakietu GIS umożliwia obecnie digitalizację danych przestrzennych. Zatem od strony formalnej nie istnieją poważniejsze przeszkody w zapisie wyników badań powierzchniowych w bazie danych (Ryc. 3).



Ryc. 3. Przykład opracowania danych archiwalnych, pozyskanych w trakcie badań AZP na arkuszu 18–25. Widoczne są zarówno stanowiska zwektoryzowane z oryginalnych arkuszy, jak również tabela, zawierająca dane przeniesione z karty KESA (Opracowanie: L. Żuk).

Fig. 3. Example of processed archival data which were acquired during the AZP project on map sheet 18–15. The image shows sites which were vectorised from the original map sheet and a table containing information digitised from the KESA card (Prepared by: L. Żuk).

W trakcie przygotowania tego modułu przyjęto, iż będzie on powieleniem zakresu informacji zawartej na karcie KESA (obecnie KEZA). Takie podejście wynikało głównie z praktycznej konieczności przygotowania dokumentacji końcowej zgodnie z wymogami instytucji finansującej projekt. Z perspektywy autorów

koncepcja karty KEZA jest anachronizmem, odzwierciedlającym stan wiedzy i rozwój technologiczny sprzed niemal czterdziestu lat. Stosowanie sztywnych kryteriów dokumentacyjnych i powielenie struktury analogowej tabeli w przestrzennej bazie prowadzi z jednej strony do utraty istotnych informacji, z drugiej zaś do gromadzenia danych, które można pozyskiwać i przechowywać znacznie efektywniej w inny sposób. Doświadczenie z pracy nad digitalizacją danych pozyskanych w trakcie pierwszego przejścia AZP na badanych arkuszach unaocznilo przede wszystkim problem stosowania zamkniętych słowników. Zgodnie z zaleceniami, zastosowano wykaz faz zasiedlenia, funkcji osadniczych i kultur archeologicznych opracowanych w Narodowym Instytucie Dziedzictwa. Ich praktyczne wykorzystanie okazało się mocno utrudnione ze względu na specyfikę w określaniu klasyfikacji kulturowo-chronologicznej na badanych arkuszach. Przykładowo materiał średniowieczny nie był określany za pomocą faz, ale wieków. Często też zakresy chronologiczne materiału za- bytkowego nie pokrywały się z fazami, toteż nie było możliwości mechanicznego przełożenia określeń chronologicznych z kart na wyrażenia zdefiniowane w bazie danych. Problemy powstałe z braku odpowiednich wyrażenia w słowniku doskonale ilustrują napięcie między dążeniem do standaryzacji i uniwersalizmu, a innowacyjnością i otwartością na nowe rozwiązania, którymi powinny charakteryzować się wszelkie projekty naukowe. W tym przypadku sztywne trzymanie się gotowych rozwiązań może prowadzić do utraty i/lub fałszowania danych.

Archeologia lotnicza i geofizyka: od opisu do interpretacji

Te dwie metody zostaną potraktowane łącznie ze względu na to, iż koncentrują się na rozpoznaniu podziemnych struktur. Należy przy tym podkreślić, że rejestrują one różne cechy obiektów, stąd też nie ma prostego przełożenia ich wyników badań. Z perspektywy standardów opracowania można zauważyć podobne problemy, aczkolwiek z doświadczenia jednego z autorów wynika, iż archeologia lotnicza ma w tym względzie istotną przewagę nad geofizyką.

Standardy opracowania: interpretacja tekstowa

Analizując pracę interpretatora zdjęć lotniczych zwrócono uwagę, że można w niej wyróżnić zasadniczo trzy etapy pracy (Palmer 1989, 55–56):

- 1) identyfikacja (czytanie zdjęć) – dotyczy wstępnej identyfikacji obiektów znajdujących się na zdjęciu lotniczym. Można ją porównać do procesu wyboru tych zdjęć, które mogą się okazać przydatne w dalszej

pracy. Dotyczy zatem prostych pytań, czy na zdjęciu znajdują się wyróżniki roślinne lub glebowe. Z perspektywy archeologicznej etap ten nie wnosi większej wartości poznawczej, ograniczając się zasadniczo do obserwacji fenomenów fizycznych zarejestrowanych na zdjęciu;

- 2) selekcja/analiza – na tym etapie przeprowadzana jest wstępna klasyfikacja obiektów zarejestrowanych na zdjęciu lotniczym. Najbardziej podstawowe kategorie to obiekty naturalne i antropogeniczne. Ze względu na charakterystykę stosunkowo najłatwiejsze do odizolowania są elementy naturalne i pozostałości współczesnej działalności człowieka (np. sieć melioracyjna). Prace te służą przede wszystkim selekcji obiektów, które będą przedmiotem dalszego opracowania;
- 3) interpretacja (archeologiczna) – wymaga zastosowania całej wiedzy archeologicznej i doświadczenia interpretatora w celu wydobywania możliwie największej ilości informacji odnośnie do zidentyfikowanych obiektów: zasięgu przestrzennego, funkcji, morfologii, relacji przestrzennych, wielkości obiektów, a w miarę możliwości również chronologii. Etap ten jest zwieńczeniem pracy interpretatora.

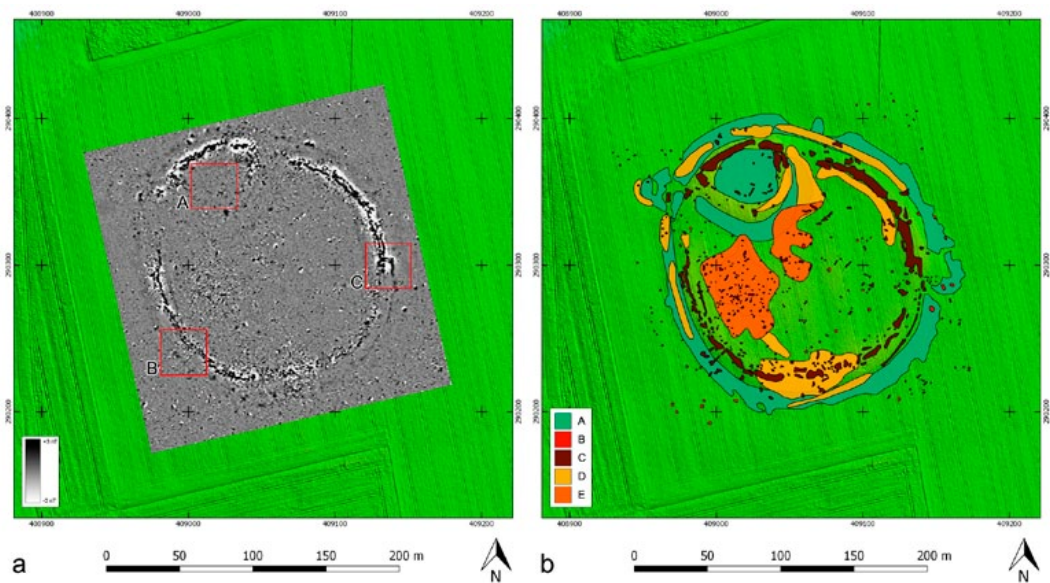
Podział ten ma charakter głównie poglądowy i odzwierciedla raczej różny stopień przygotowania do prawidłowego przeprowadzenia interpretacji. Doświadczony interpretator redukuje bowiem do minimum czas przeznaczony na opisywanie widocznych na zdjęciu wyróżników roślinnych, przechodząc raczej automatycznie do języka archeologicznego. Nie oznacza to jednak pochopnego wyciągania wniosków, a raczej eksperckie umiejętności identyfikacji, klasyfikacji i interpretacji zaobserwowanych obiektów. Można zatem domniemywać, że częsta praktyka posługiwania się w sprawozdaniach językiem specjalistycznym, pozostającym na poziomie opisu obserwowanych fenomenów, bez przejścia do języka archeologicznego, jest nie tyle wyrazem wysokiej specjalizacji, wiedzy i erudycji osoby prowadzącej badania, co raczej bezradnością w interpretacji wyników i nieumiejętnością ich przełożenia na terminy archeologiczne. Z perspektywy bazy danych, przeznaczonej dla użytkownika archeologicznego, bezcelowe jest wprowadzanie do bazy sformułowań typu „wyróżniki o różnych odcieniach”, czy „anomalie geofizyczne o różnym gradiencie natężenia”, gdyż, po pierwsze, jest to czysty opis zarejestrowanego fenomenu, po drugie – z perspektywy archeologicznej taka informacja wydaje się zupełnie bezużyteczna. Trudno przypuszczać, by archeolog był zainteresowany wyszukiwaniem wyróżników roślinnych o określonym zabarwieniu/fotonie (co jest chyba raczej przedmiotem zainteresowania botaników), czy też anomalii o określonym gradiencie natężenia (pozostających chyba w gestii fizyków). Taki język jest nieadekwatny do archeologicznej bazy

danych, której słowniki są zbudowane w oparciu o stosowne wykazy obiektów archeologicznych. W efekcie końcowym język specjalistyczny danej metody (wyróżniki roślinne, anomalie geofizyczne) powinien zostać przełożony na język archeologiczny (jamy, chaty, groby, grodziska, kurhany itd.), który następnie można przełożyć na sformalizowany język bazy danych.

Standardy opracowania: interpretacja (graficzna)

Z podobnym problemem mamy do czynienia w przypadku końcowego opracowania wyników badań. Także tutaj można zauważyć dość duże zróżnicowanie w zakresie przyjętych standardów. Można dostrzec tendencję do publikowania *obiektywnego* obrazu (wizualizacja wyników pomiarów geofizycznych, zdjęcie lotnicze); „Opis wyniku ogranicza się zatem do wypunktowania wyłącznie stref zaburzeń, z domysłem, że są to obszary o potencjale archeologicznym” (Herbich 2014, 36). Obserwacja ta, poczyniona pod adresem praktyki geofizycznej, jest także adekwatna do archeologii lotniczej. Należy mimo to zauważyć, że tendencja ta była zauważalna raczej dla publikacji o charakterze sprawozdawczym czy popularnonaukowym, do których z zasady wybiera się przykłady wyjątkowo spektakularne i nie sprawiające większych trudności interpretacyjnych nawet osobom bez większego doświadczenia. Takim zdjęciom zwykle towarzyszy rozbudowany opis, natomiast opracowanie graficzne najczęściej ogranicza się do wstawienia na zdjęciu prostych elementów graficznych, wskazujących na obiekty będące przedmiotem dyskusji. Nawiązując do wcześniejszej analogii związanej z badaniami wykopaliskowymi, to tak, jakby osoba prowadząca badania wykopaliskowe wykonała tylko zdjęcie odśloniętego obszaru, kwestię interpretacji pozostawiając przyszłym użytkownikom tych danych.

W nurcie badawczym archeologii lotniczej standardy opracowania danych zostały wyznaczone przez O. G. S. Crawforda (Rączkowski 2002, 55–56). Z uwagi na swoje doświadczenie kartograficzne traktował on zdjęcia jako źródło informacji, natomiast produkt końcowy stanowił plan stanowiska archeologicznego (czy też mapa krajobrazów archeologicznych). Rosnąca popularność studiów nad krajobrazem w archeologii brytyjskiej w latach 70. i 80. sprawiła, że mapy zostały uznane za najbardziej efektywny sposób prezentacji danych rozproszonych w dużych zbiorach zdjęć, a także skuteczne narzędzie analityczne i interpretacyjne. Stopniowo wypracowywano również standardy wykonywania map (Palmer 1984; Stoertz 1997). Podejście to zdominowało również praktykę konserwatorską, czego przykładem jest *National Mapping Programme*, zmierzający do wykonania map archeologicznych dla obszaru



Ryc. 4. Chrzelice (woj. opolskie). Przykład interpretacji wyników badań geofizycznych z uwzględnieniem zasięgu i struktury przestrzennej stanowiska. Legenda: a) wyniki badań geomagnetycznych przedstawionych w formie magnetogramu; b) interpretacja zdjęć lotniczych (A) zestawiona z interpretacją wyników badań geomagnetycznych (Opracowanie: M. Mackiewicz).

Fig. 4. Chrzelice (Opolskie Voivodeship). Example of interpretation of geophysical survey showing the extent and spatial structure of the site. Legend: a) results of geomagnetic survey presented as magnetogram; b) air-photo interpretation (A) combined with interpretation of geomagnetic survey (Prepared by: M. Mackiewicz).



Ryc. 5. Mosina, stan. 20 (56–26/44). Przykład interpretacji zdjęcia lotniczego z uwzględnieniem zasięgu i struktury przestrzennej stanowiska. Legenda: 1 - jama (Opracowanie: L. Żuk).

Fig. 5. Mosina, 20 (56–26/44). Example of an air-photo interpretation showing the extent and spatial structure of the site. Legend: 1– pit (Prepared by: L. Żuk).

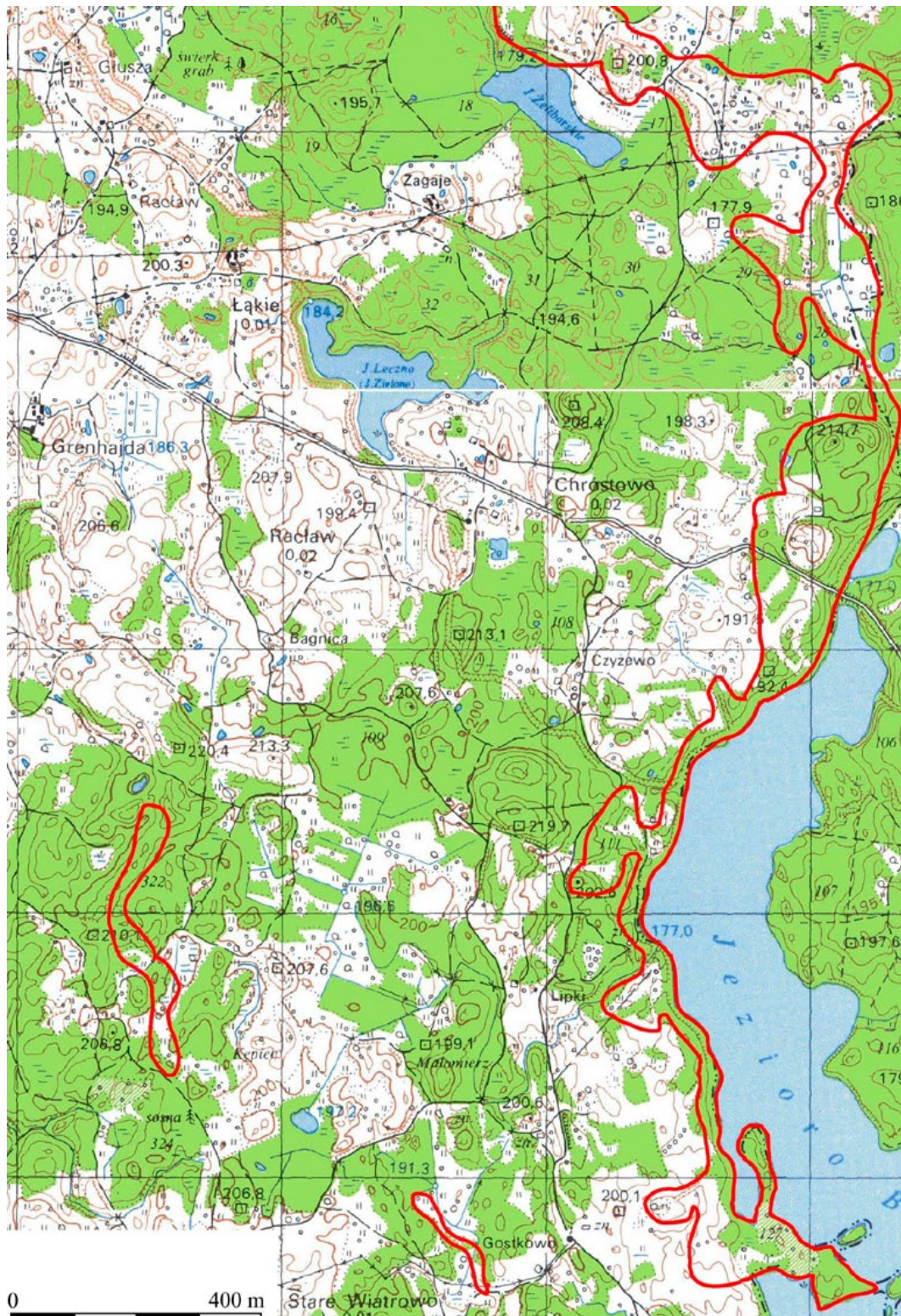
Anglii (Bewley 1995). Obecnie kwestią bezdyskusyjną pozostaje fakt, że opracowanie danych pozyskanych za pomocą zdjęć lotniczych w postaci planu stanowiska jest elementem standardowym praktyki badawczej.

Pojawia się zatem pytanie, jak te dwie postawy/praktyki badawcze wpływają na zawartość przestrzennej bazy danych. Wprowadzanie do niej fragmentu zobrazowania rastrowego z zaznaczonymi na nim np. strzałkami potencjalnie interesujących obiektów zupełnie rozmija się z ideą bazy danych. Pozostając przy takiej praktyce, równie dobrze możemy zrezygnować z pomysłu jej stworzenia. Dla odmiany, opracowując plan stanowiska archeologicznego naturalnym środowiskiem pracy jest GIS i przeniesienie zwektoryzowanych danych do bazy będzie tylko kwestią kilku kliknięć (Ryc. 4 i 5).

Skanowanie laserowe: nowe wyzwania

W odniesieniu do skanowania laserowego interpretacja obiektów wydaje się być prostsza ze względu na większą rozpoznawalność obiektów o własnej formie krajobrazowej. W tym przypadku łatwiejsze wydaje się przejście na język archeologiczny i posługiwanie się takimi określeniami, jak „grodzisko”, „kurhan”, „wał”, „fosa” itd. Problemem może być raczej zbyt pochopne wnioskowanie o charakterze obiektów, prowadzące często do błędnej interpretacji (np. stosu chrustu jako domniemanego kurhanu). Jednak z perspektywy bazy danych stworzenie odpowiedniej tabeli do opisu obiektów archeologicznych nie powinno nastręczać większych trudności. Znacznie bardziej skomplikowanym zagadnieniem jest graficzne opracowanie końcowych wyników interpretacji. Mamy bowiem do czynienia z zupełnie nową jakością danych i redukcja trójwymiarowego modelu stanowiska do dwuwymiarowego planu płaskiego wydaje się niedopuszczalna. Z rozmów przeprowadzonych z interpretatorami danych laserowych wynika, że częstą praktyką jest tworzenie zwykłej warstwy wektorowej i oznaczanie poligonem obiektów/obszarów potencjalnie interesujących archeologicznie. Z przykładem takiego podejścia mamy również do czynienia w projekcie pomorskim, gdzie oznaczono w ten sposób system tranzei, rozciągający się na przestrzeni kilku(?) kilometrów (Ryc. 6). Od strony technicznej możliwe jest wprowadzenie takich obiektów do bazy danych (wraz ze stosownym opisem).

Zasadniczy problem polega na tym, że nie niosą one za sobą informacji odnośnie właściwości obiektu, a po usunięciu źródła danych, użytkownik niezaznajomiony ze specyfiką tego podejścia może potraktować poligon jako faktyczny *odrys* obiektu, co będzie prowadzić do zupełnie błędnych wniosków odnośnie jego charakterystyki, morfologii, rozmiarów itd. Ze względu na



Ryc. 6. Polanów, stan. 89 (18–26/61). Przykład roboczego oznaczenia zasięgu stanowiska (kolor czerwony) na podstawie danych ze skanowania laserowego (Opracowanie: P. Koszałka).

Fig. 6. Polanów 89 (18–26/61). Example of a preliminary mapping of the extent of sites (red) on the basis of airborne laser scanning data (Prepared by: P. Koszałka).

obowiązujące wymogi konserwatorskie podejmowano również próby wygenerowania planów warstwicznych z modeli trójwymiarowych. Przygotowanie takich planów dla stanowisk o własnej formie krajobrazowej ma długą tradycję i z pewnością ułatwia czytanie danych archeologom niezaznajomionym ze skanowaniem laserowym. Również od strony technicznej wygenerowanie planów warstwicznych nie nastręcza większych trudności. Podstawowym ograniczeniem jest jednak odpowiednie ustawienie cięcia warstwicowego – zbyt rzadkie prowadzi do utraty informacji o pomniejszych detalach, zbyt gęste sprawia, że rysunek staje się nieczytelny (por. Kiarszys 2015, 203 i nast.). Również przechowywanie takich informacji w przestrzennej bazie danych może spowodować pewne komplikacje. W przeciwieństwie bowiem do badań powierzchniowych, archeologii lotniczej i geofizyki, gdzie każdy obiekt jest opisywany za pomocą jednego poligonu, w przypadku planu warstwicowego mamy do czynienia z jednym obiektem przedstawionym za pomocą kilku (kilkunastu, kilkudziesięciu...) poligonów. Zatem być może należy rozważyć konieczność poszukania zupełnie nowych rozwiązań, wykraczających poza dotychczasową praktykę.

WNIOSKI

W projekcie *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* baza danych jest jedynie narzędziem usprawniającym postępowanie się dużymi zbiorami danych. Odzwierciedla ona aktualny poziom wiedzy, czy świadomości przydatności zebranych informacji, zaś jej zawartość zależy wyłącznie od jakości danych dostarczonych przez specjalistów z zakresu poszczególnych metod. Jej przydatność jest jednak uzależniona od poprawnej konstrukcji, która z kolei wynika ze zrozumienia specyfiki poszczególnych metod. Wiele kwestii, które pojawiły się w trakcie realizacji prac nad przestrzenną bazą danych, znacznie wykroczyło poza zagadnienia techniczne i doświadczenia osób bezpośrednio zaangażowanych w prace nad jej stworzeniem. Dyskusje w gronie specjalistów zajmujących się poszczególnymi metodami uświadomiły ogromną złożoność tego zagadnienia. Jednak unikanie tego tematu nie wydaje się być skuteczną strategią. Problem będzie narastał coraz bardziej, gdyż pojawia się więcej projektów, w których aplikowanych jest szereg metod nieinwazyjnych (por. Herbich 2014, 20). Można sądzić, że z tej drogi nie ma już odwrotu. Stąd, zdaniem autorów, wynika potrzeba podjęcia szerszej dyskusji środowiskowej, zbierającej kompetencje i doświadczenia wielu specjalistów. Celem niniejszego artykułu było przede wszystkim zwrócenie uwagi na wiele kwestii wymagających przedyskutowania, zaś przedstawiona koncepcja bazy danych jest zaledwie wstępną propozycją. Jakże zatem wnioski

wyływają z doświadczeń zebranych w trakcie realizacji projektu pomorskiego, co udało się zrealizować i jakie kierunki powinna ewentualnie przyjąć taka debata?

Z pewnością udało się przetestować przydatność bazy danych na obszarze o innej charakterystyce niż Wielkopolska. Uwaga ta dotyczy zarówno przetwarzania danych pozyskanych w wyniku przeprowadzonych rekonesansów lotniczych, jak również digitalizacji archiwalnych zasobów, pozyskanych w trakcie projektu AZP. Należy zauważyć, że jest to wynikiem poprawnego zaprojektowania kwestionariusza pytań pod adresem każdej z tych metod. Napawa to pewnym optymizmem co do możliwości zaprojektowania podobnych modułów dla pozostałych metod. Udział w projekcie umożliwił również rozbudowę bazy danych w części poświęconej przechowywaniu zdjęć lotniczych (Tabela 4). Niewykluczone, iż po pewnych modyfikacjach pomysł ten zostanie również zaaplikowany do zdjęć naziemnych.

Możliwość współpracy w szerokim gronie specjalistów pozwoliła na sformułowanie wstępnych propozycji odnośnie do struktury modułów dla metod nie będących dotychczas przedmiotem opracowania, aczkolwiek prace znajdują się wciąż na wstępnym etapie. Ten element okazał się być najślabszym ogniwem w całym łańcuchu realizowanych prac. Należy podkreślić, że niepowodzenie to nie wynika z technicznej niemożności, a ze splotu kilku czynników. Podjęcie tego problemu w ramach realizowanego projektu pozwoliło docenić jego wagę, jakkolwiek jego właściwe opracowanie wykracza poza zakres realizowanych zadań. Zasadniczo wymaga to przygotowania odrębnego projektu, poświęconego wyłącznie opracowaniu w pełni funkcjonalnego narzędzia (Tabela 4).

Obserwacje/Metadane	Interpretacje
Badania powierzchniowe	Badania powierzchniowe
Zdjęcia lotnicze	Zdjęcia lotnicze
Geofizyka	Geofizyka
Zobrazowania satelitarne	Zobrazowania satelitarne
Skanowanie laserowe	Skanowanie laserowe

Tabela 4. Opracowanie przestrzennej struktury bazy danych QAZP w 2015 roku Kolorem czarnym oznaczono opracowane komponenty, szarym – w trakcie prac.

Tabela 4. Development of the QAZP spatial database in 2015. Black indicates developed components, grey shows components in progress.

Sądzymy jednak, że warunkiem takowego powodzenia jest podjęcie dyskusji o standardach badawczych w odniesieniu do poszczególnych metod i dotyczących:

- 1) standardów prowadzenia badań,
- 2) standardów opracowania wyników badań,
- 3) archiwizacji wyników badań i ich udostępniania.

Obecnie najpoważniejszym problemem jest tytułowa Scylla *otwartości*, w tym kontekście rozumiana jako dowolność w obieraniu standardów przy prowadzeniu badań i opracowywaniu wyników końcowych. O ile otwartość i kreatywność badawcza jest warunkiem niezbędnym do prawidłowego rozwoju dyscypliny, to panująca obecnie swoboda (na granicy anarchii) stoi w opozycji do idei bazy danych (z założenia wymagającej pewnej dyscypliny) i uniemożliwia efektywne porównanie wyników badań oraz ich integrację w przestrzennej bazie danych. Wydaje się, że warunkiem koniecznym do zintegrowania danych jest wcześniejsza integracja środowiska specjalistów zajmujących się metodami nieinwazyjnymi, prowadząca do przełożenia specjalistycznego słownika archeologii lotniczej, geofizyki i skanowania laserowego na ogólnie zrozumiały język archeologiczny. Z drugiej strony doświadczenie w pracy metodami o długiej tradycji w archeologii (jak badania powierzchniowe) pokazuje, że nadmierna standaryzacja może prowadzić do skostnienia, w efekcie którego marnowany jest ogromny wysiłek badawczy – można się zastanawiać nad sensem prowadzenia takich badań. Sztywne trzymanie się gotowych rozwiązań, bez krytycznej refleksji, może prowadzić do utraty i/lub fałszowania danych. To z kolei jest zaprzeczeniem idei nauki, będącej z natury rzeczą dziedziną dynamiczną i podlegającą ciągłym zmianom. Pozostaje więc mieć nadzieję, że w toku debat nad standardami uda się wypracować sposób na ominięcie „Scylli”, zaś otwartość na krytykę i skłonność do kompromisów (w rozsądnych granicach) pozwoli uniknąć też „Charybdy”.

Podziękowania

Autorzy składają serdeczne podziękowania W. Rączkowskiemu i R. Palmerowi za liczne dyskusje nad koncepcją artykułu. Struktura bazy danych w zakresie badań powierzchniowych i archeologii lotniczej została opracowana przez zespół pod kierunkiem W. Rączkowskiego. Możliwość skorzystania z prac zespołu projektu ArchEO poszerzyła perspektywy w zakresie zobrazowań satelitarnych. O. Aldred, D. Cowley i R. Bennet udzieliłi cennych sugestii co do zakresu metadanych dla skanowania laserowego, natomiast dyskusje z G. Kiarszysem naświetliły problem opracowania wyników interpretacji z zastosowaniem tej metody. Podziękowania kierujemy również do M. Mackiewicza za uwagi pod

adresem interpretacji geofizycznej i udostępnienie opracowania grodziska w Chrzelicach. Cennym wkładem do niniejszego artykułu były wystąpienia i dyskusje w ramach seminarium *Nieinwazyjne rozpoznanie zasobów dziedzictwa archeologicznego – potencjał i możliwości*, zorganizowanego w Instytucie Prahistorii UAM w Poznaniu 1 czerwca 2015 roku.

BIBLIOGRAFIA

- Banaszek Ł., Piętas M., Rączkowski W., Żuk L., *AZP_2 – konserwatorskie wyzwania bazodanowe* (w:) *Metody geoinformacyjne w badaniach archeologicznych*, J. Jasiewicz, M. Lutyńska, M. Rzeszewski, M. Szmyt, M. Makohonienko (red.), Poznań 2011, s. 14–18.
- Bewley R. H., *A National Mapping Programme for England* (w:) *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa*, J. Kunow (red.), Potsdam 1995, s. 83–92.
- Bronk-Zaborowska K., Prinke A., Żuk L., *APh_Max – baza danych o zdjęciach lotniczych dla potrzeb archeologii* (w:) *Biskupin i co dalej? Zdjęcia lotnicze w polskiej archeologii*, J. Nowakowski, A. Prinke, W. Rączkowski (red.), Poznań 2005, s. 171–182.
- Comer D. C., Harrower M. J., *Mapping archaeological landscapes from space*, Springer, New York 2013.
- Herbich T., *Problematyka standaryzacji komercyjnych badań archeologiczno-geofizycznych: od pomiaru do interpretacji*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, t. 50, 2014, s. 19–43.
- Holden N., Horne P., Bewley R., *High-resolution digital airborne mapping and archaeology* (w:) *Aerial archaeology – developing future practice*, R. H. Bewley, W. Rączkowski (red.), Amsterdam 2002, s. 173–180.
- Jaskanis D. (red.), *Archeologiczne Zdjęcie Polski – metoda i doświadczenia. Próba oceny*, Warszawa 1996.
- Kiarszys G., *Trzy światy średniowiecza. Iuxta castrum Sandouel*, Szczecin 2015.
- Konopka M. (red.), *Zdjęcie Archeologiczne Polski*, Warszawa 1981.
- Lasaponara R., Masini N., *Satellite remote sensing in archaeology: past, present and future perspectives*, „Journal of Archaeological Science”, t. 38, 2011, s. 1995–2002.
- Lasaponara R., Masini N., (red.), *Satellite remote sensing. A new tool for archaeology*, Springer, Dordrecht 2013.
- Misiewicz K., *Geofizyka archeologiczna*, Warszawa 2006.
- Opitz R., *An overview of airborne and terrestrial laser scanning in archaeology* (w:) *Interpreting archaeological topography*, R. Opitz, D. Cowley (red.), Oxford 2013, s. 13–31.

- Opitz R., Cowley D. (red.), *Interpreting archaeological topography*, Oxford 2013.
- Palmer R., *Danebury. An Iron Age Hillfort in Hampshire: an aerial photographic interpretation of its environs*, London 1984.
- Palmer R., *Thoughts on some aspect of air photo-archaeology* (w:) *Into the Sun. Essays in air photography in honour of Derrick Riley*, D. Kennedy (red.), Sheffield 1989, s. 53–60.
- Piğtas M., Rączkowski W., Żuk L., *Przestrzenna baza danych – w hermeneutycznej spirali interpretacji* (w:) *Archeologický výzkum krajiny a aplikace ICT*, S. Stuchlík, P. Kováčik, A. Hořínková (red.), Opava 2014, s. 203–246.
- Prinke A., *Polish National Record of Archaeological Sites: A Computerization* (w:) *Sites & Monuments. National Archaeological Records*, C. U. Larsen (red.), København 1992, s. 89–93.
- Prinke A., *Szansa na komputerową mapę Wielkopolski – koncepcja i stan zaawansowania*, „Wielkopolski Biuletyn Konserwatorski”, t. 1, 2002, s. 158–168.
- Rączkowski W., *Archeologia lotnicza – metoda wobec teorii*, Poznań 2002.
- Ruciński D., Rączkowski W., Niedzielko J., *A Polish perspective on optical satellite data and methods for archaeological sites prospection* (w:) *Proceedings of the SPIE, vol. 9535: Third International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment (RSCy2015)*, D. G. Hadjimitsis, K. Themistocleous, S. Michaelides, G. Papadavid (red.), Bellingham 2015, s. 95350U-95350U-8.
- Shaw R., Corns A., McAuley J., *Archiving archaeological spatial data: standards and metadata* (w:) *Computers Application to Archaeology Conference Proceedings*, Williamsburg 2009, s. 1–15.
- Stoertz C., *Ancient Landscapes of the Yorkshire Wolds. Aerial photographic transcription and analysis*, Swindon 1997.

ROZDZIAŁ 10

DZIEDZICTWO ARCHEOLOGICZNE W KONTEKŚCIE NIEINWAZYJNYCH BADAŃ – MIĘDZY METAFORAMI OCALENIA ALBO UTRATY

ARCHAEOLOGICAL HERITAGE IN THE CONTEXT OF NON-INVASIVE RESEARCH - BETWEEN METAPHORS OF SALVATION OR LOSS

DANUTA MINTA-TWORZOWSKA *

* Instytut Prahistorii UAM
Zakład Historii i Metodologii Prahistorii
ul. Umultowska 89d, 61-614 Poznań
email: danminta@amu.edu.pl

Abstrakt: Celem niniejszego artykułu jest wskazanie na to, że ogromną potrzebą naszych czasów jest refleksyjność nad zabytkami archeologicznymi, nad dziedzictwem archeologicznym. Nie zastąpią jej kolejne ustawy o ochronie i opiece nad zabytkami. Efektem refleksyjności winny być strukturalne rozwiązania w zakresie: właściwego przechowywania zabytków, realnego wykonania, wypracowania i stworzenia bazy danych o niespotykanej dotąd skali – dostęp do owych danych – uwzględnienia potrzeb służb konserwatorskich oraz instytucji, na których stanie znajdują się zabytki (a więc nie tylko muzeów). W Europie Zachodniej istnieją sprawdzone tego typu rozwiązania, które mogłyby stanowić przynajmniej punkt odniesienia dla polskich działań. W takim sensie metody „nieinwazyjne”, dobra klasyfikacja, jak i przemyślane bazy danych są najlepszymi współczesnymi metodami „ocalania” dziedzictwa.

Z jednej strony z przekonaniem promujemy metody nieinwazyjne, takie jak zdjęcia lotnicze, geofizykę czy skanowanie laserowe z ziemi, z powietrza, za pomocą których docieramy m.in. do zabytków archeologicznych w niedostępnych lasach i na mokradłach. Z drugiej strony archeolodzy nie zajęli się w wielu przypadkach „pracą u podstaw” – zadbaniami, w szerokim tego słowa znaczeniu, o wykopane już zabytki archeologiczne. Kolejna potrzeba naszych czasów to szerokie udostępnianie społeczeństwu zabytków archeologicznych w roli dziedzictwa. Należy zadać pytanie, czy obecnie rysuje się szansa, by ją wykonać zgodnie z innym duchem intelektualnym, niekoniecznie pozytywistycznym, choć i ten w wielu przypadkach byłby zadowalający.

Abstract: The aim of this article is to indicate that there is a great need today for reflection on archaeological monuments, on archaeological heritage. The introduction of further regulations regarding the protection and management of monuments cannot substitute such a discussion. The result of discourse on this topic should be structural solutions in the field of: proper storage of artefacts, the development and creation of a database on a hitherto unknown scale, proper execution of the database(s), the provision of access to them, taking the needs of conservation specialists and institutes (where the artefacts are to be found) – so not only museums – into consideration. Solutions which have already been tried and tested are in place in Western Europe, these could serve as a reference for similar projects in Poland. In this context “non-invasive” methods and proper classification and well-designed data bases are the best contemporary methods that can be applied to “salvage” heritage.

On one hand, non-invasive methods such as aerial photographs, geophysics or ground/airborne laser-scanning, thanks to which we are able to access archaeological monuments in otherwise difficult to reach areas such as forests or marshlands can be promoted. On the other hand, archaeologists

have not, in many cases, undertaken “basic care of”, broadly speaking, archaeological monuments already excavated. Another issue today is allowing the general public access to archaeological heritage artefacts. The question must be asked, is there any chance that this may be provided whilst staying true to a different intellectual spirit, one that is not necessarily positivist, though in many cases even this would be satisfactory.

Słowa kluczowe: dziedzictwo kultury, dobro kultury, dziedzictwo narodowe, zabytek, zabytek archeologiczny, dziedzictwo archeologiczne, ochrona zabytków, udostępnianie społeczeństwu dziedzictwa archeologicznego, metody nieinwazyjne

Key-words: cultural heritage, cultural good, national heritage, monument, archaeological monument, protection of monuments, public access to archaeological heritage, non-invasive methods

OCHRONA ZABYTKÓW I DZIEDZICTWA – BARDZO KRÓTKIE WPROWADZENIE¹

Ochrona i zarządzanie dziedzictwem archeologicznym to jedno z najważniejszych wyzwań stojących przed współczesną archeologią, służbami konserwatorskimi oraz społeczeństwem. Dla archeologii stanowi ono warunek niezbędny zarówno jej istnienia, jak i społecznego funkcjonowania. Dziedzictwo archeologiczne jest bowiem szczególną odmianą dziedzictwa kulturowego. Metody nieinwazyjne mają spełniać w tej ochronie podstawową rolę, jako nieniszczące materii zabytkowej i pomocne dla działań konserwatorskich.

Na przestrzeni wieków (od starożytności do czasów współczesnych) różnie kształtowały się losy dóbr kultury, ujmowanych najczęściej jako ślady, pozostałości bądź zabytki. Wyraźny przełom w ochronie zabytków wywołała Wielka Rewolucja Francuska, a w jej konsekwencji pojawiło się przekonanie, że własność dóbr kultury jest powszechnym prawem obywateli. Można uznać, że owe dobra od tamtego czasu ulegały demokratyzacji – w związku z tym zaczęto szeroko je udostępniać społeczeństwu, powołując pierwsze muzea publiczne. Zmieniło się podejście do zabytków, których gromadzenie wcześniej służyło zazwyczaj budowaniu prestiżu władzy, czy podkreślaniu pozycji społecznej, zaможności, pasji. Postępowanie z zabytkami uzależnione było bowiem od potrzeb politycznych lub nastrojów społecznych. Tym celom służyły coraz to nowe kolekcje dziedzictwa kulturowego, a kolekcjonerzy mieli społeczne przyzwolenie na ich tworzenie w imię ocalania historii.

W XIX wieku kształtuje się myślenie o zabytkach zbliżone do współczesnych poglądów. Przyczynił się do tego romantyzm – epoka, w której zrodziło się szczególnie silne poczucie przynależności (tożsamości) idące w parze ze świadomością narodową. Budulcem dla romantyków były opowieści, mity, legendy o bohaterskich czynach z przeszłości, w której szukano uzasadnienia dla teraźniejszości. Ten czas miał szczególny wpływ na rozwój świadomości, dotyczącej szeroko rozumianej ochrony zabytków, zwłaszcza na terenach środkowoeuropejskich. Świadomość narodowa była podtrzymywana czy wręcz podsycana przez pozostałości z przeszłości. To one zapewniały więź z obrazami dawnej świetności państwa polskiego, będącego wówczas pod zaborem. Idea „ducha narodowego” przyczyniła się również do powstania koncepcji ochrony zabytków związanych z danym narodem, państwem. Organizacja działań tego typu kształtowała się w Europie różnorodnie, natomiast w Polsce najkorzystniejsza sytuacja zaistniała pod zaborem austriackim. Powstawały tam pierwsze polskie organizacje, które zajmowały się kwestiami związanymi

¹ Por. Minta-Tworzowska 2013.

z zabytkami; również na terenie tego zaboru apelowano do społeczeństwa o informowanie o znaleziskach, licząc na jego aktywne włączenie się w tę akcję, jakże istotną dla przetrwania świadomości narodowej (taką rolę spełniły działania W. Demetrykiewicza, ojca polskiej ochrony zabytków archeologicznych) (Demetrykiewicz 1886; Czopek 2000, 90–91).

Wiek XIX to nie tylko budzenie się świadomości narodowej, to także okres intensyfikacji prac wykopaliskowych, prowadzonych w niezwykle szybkim tempie, celem gromadzenia znalezisk w muzeach, gdzie prezentowano je szerokiej publiczności. Okres ten jest często określany jako „wiek kopania”. W stosunku do działalności kolekcjonerów regularne prace wykopaliskowe wносиły pozytywne zmiany, ale sam proces ochrony zabytków znajdował się dopiero w zalążku. Sensu badań upatrywano w jak najbardziej spektakularnych odkryciach, głównie ruchomych zabytków archeologicznych. Z czasem zaczęto rejestrować i obejmować opieką zabytki nieruchome takie jak budowle, kompleksy grobowe itp. W tym czasie wiele zabytków zostało odnowionych, zarejestrowanych i objętych ochroną. Zaczęto też je na szeroką skalę inwentaryzować (Kristiansen 1998, 49).

Właściwa ochrona zabytków przypisywana jest działaniom podejmowanym w XX wieku. Przyszło się jej zmierzyć z różnorodnymi problemami naukowymi jak i społecznymi; m.in. wartością zabytków oraz metody ich aktualnej ochrony, a także zachowania ich dla przyszłych pokoleń. Uznano, że podstawowym atrybutem jest ich dawność. Zasada ta pociąga za sobą kolejne działania, polegające na szeroko rozumianej konserwacji dziedzictwa celem zachowania i poszanowania autentyczności relikwów przeszłości. Przedmiotem ochrony stały się również układy urbanistyczne miast, a zwłaszcza starówki.

Nowe wyzwania w zakresie ochrony historycznych pozostałości przyniosła sytuacja po I wojnie światowej. Wiele z nich ucierpiało na skutek działań wojennych, dlatego trzeba było się zmierzyć z koniecznością odbudowy zburzonych czy uszkodzonych budowli – to zaś wymagało nowych rozwiązań konserwatorskich. Podstawowym ograniczeniem był brak pełnej inwentaryzacji zabytków ruchomych i nieruchomych sprzed wojny. Nie była więc możliwa ich rekonstrukcja, wobec tego powstrzymywano się od pełnej restauracji i jedynie nawiązywano do form historycznych. Usuwano natomiast niektóre pozostałości po działaniach związanych z aktywnością przeciw danemu państwu, czy narodowi. Powstawał swoisty palimpsest, polegający na wypieraniu, czy usuwaniu, dawnych treści historycznych, politycznych, propagandowych, i szybkim wprowadzaniu nowych.

W Polsce po uzyskaniu niepodległości w 1918 roku od razu przystąpiono z ogromnym entuzjazmem do prac związanych z ochroną zabytków. Funkcję opiekuna tych obiektów przejęło w tamtym czasie państwo i pełni ją do dziś.

Pierwszy dokument w sprawie ochrony dziedzictwa archeologicznego, który ogłoszono w dniu 31 października 1918 roku, to *Dekret Rady Regencyjnej o opiece nad zabytkami sztuki i kultury*². Był to kamień węgielny w zakresie prawnym tak dla ówczesnych, jak i przyszłych działań na rzecz ochrony zabytków w Polsce. Ochrona ta była podporządkowana resortowym ministerstwom. Dekret dał podstawy organizacyjne tworzenia służb konserwatorskich oraz jednoznacznie określił sam przedmiot ochrony, co stanowiło i stanowi do dziś fundament działań legislacyjnych. Czytamy w nim, że ochronie podlegają „wszystkie nieruchomości i ruchome dzieła świadczące o sztuce i kulturze epok ubiegłych, istniejących nie mniej niż 50 lat”³. Uzmysłowano sobie, jak ważny jest spis wszelkich zabytków, dlatego zaczęto podejmować takie działania dla celów ewidencyjnych, administracyjnych (Remer 1948, 37). Kolejnym krokiem było opracowanie po 10. latach *Rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej*, mające moc ustawy z dnia 6 marca 1928 roku o opiece nad zabytkami⁴. Aktem tym zniesiono wymóg, aby obiekt, o którym podejrzewano się, że jest zabytkiem, miał co najmniej 50 lat; w zamian za to musiał być uznany za taki decyzją odpowiedniego organu władzy publicznej – to dopiero czyniło go przedmiotem ochrony. Rozporządzenie to obowiązywało w zasadzie z niewielkimi zmianami aż do uchwalenia ustawy z 15 lutego 1962 roku o ochronie dóbr kultury i o muzeach⁵.

Na gruncie ustawy z 1928 roku, a także z 1962 roku, wyrósł pewien dylemat terminologiczny. Używano bowiem synonimicznie dwóch określeń: „zabytek” i „dobro kultury”, przy czym sam zabytek występował w roli nadrzędnej i ściślej opisanej. I tak każdy zabytek stanowił dobro kultury, ale nie każde dobro kultury uzyskiwało status zabytku. Za zabytek uważano „każdy przedmiot tak nieruchomy jak ruchomy, charakterystyczny dla pewnej epoki, posiadający wartość artystyczną, kulturalną, historyczną, archeologiczną lub paleontologiczną, stwierdzoną orzeczeniem władzy państwowej i zasługujący wskutek tego na zachowanie” (Remer 1948, 39–40). Odwołanie do „wartości artystycznej, kulturalnej (...)” pojawiło się tu po raz pierwszy i odtąd kolejne prawne regulacje w zakresie ochrony będą zawierały takie odniesienia, niestety nieprzekładalne na język prawny, a przecież odwołujące się do wartościowania.

W czasie działań wojennych II wojny światowej ochrona zabytków w Polsce formalnie nie istniała, jednak jak wiele innych działań zesła w jakimś stopniu do podziemia, po którym pozostały ślady praktyczne tych przedsięwzięć. Na

² Dekret Rady Regencyjnej z dnia 31 października 1918 roku o opiece nad zabytkami sztuki i kultury, Dziennik Praw Państwa Polskiego z dnia 8.11.1918 nr 16, poz. 36; (zob. J. Pruszyński 2001, 79).

³ Dekret Rady Regencyjnej z dnia 31 października 1918 roku o opiece nad zabytkami sztuki i kultury, Dziennik Praw Państwa Polskiego z dnia 8.11.1918 nr 16, poz. 36, art. 11.

⁴ Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 6 marca 1928 roku o opiece nad zabytkami, DzU. z dnia 14 marca 1928 roku, nr 29, poz. 265.

⁵ Ustawa z dnia 15 lutego 1962 roku o ochronie dóbr kultury i o muzeach, DzU. 1962, nr 10, poz. 48.

bieżąc starano się rejestrować rozmiar strat, zniszczeń i działań grabieżczych okupanta. Już wówczas przygotowywano plany restauracji i odbudowy zniszczonych historycznych budowli po zakończeniu działań wojennych oraz o zabezpieczeniu w możliwym zakresie zbiorów i zabytków (szerzej: Pruszyński 2001, 110–124).

Po zakończeniu II wojny światowej konieczne okazały się działania polegające na podejmowaniu kolejnych regulacji prawnych w odniesieniu do ochrony zabytków. Były one podejmowane nie tylko w Polsce, ale także na arenie międzynarodowej, przez liczne organizacje. Taką jednostką była np. Organizacja Narodów Zjednoczonych, zawierająca wyspecjalizowany organ do spraw oświaty, nauki i kultury UNESCO. W krajach Europy Środkowej po II wojnie światowej, głównie w latach 1945–1989, w związku z panującym ustrojem politycznym i izolacją Europy Wschodniej od Zachodniej, ochrona dziedzictwa kulturowego (archeologicznego) zorganizowana została w nieco inny sposób, polegający na centralnym zarządzaniu.

Kolejne zmiany, do których doszło w Europie Środkowej w latach 1989–1990, a więc tzw. przełom polityczny, ustrojowy i społeczno-gospodarczy, doprowadziły do pojawienia się nowych możliwości m.in. w zakresie zarządzania zasobami kulturowo-archeologicznymi. Zaczęto wprowadzać procedury charakterystyczne dla państw demokratycznych. Istotna refleksja, która zrodziła się dość wcześnie, a dotyczyła obiektów historyczno-zabytkowych, to powstanie świadomości, że są one nieodnawialnym zasobem przeszłości, że archeologiczne badania wykopaliskowe niszczą je bezpowrotnie. Zaczęto dostrzegać wielorakie zagrożenia, zarówno pochodzenia naturalnego jak i antropogenicznego, w tym zewnętrzne jak i wewnętrzne. Do tej pory bowiem skupiano się na kwestiach typowo technicznych, dotyczących np. doskonalenia metod wykopaliskowych, przy ocenie autentyczności znalezisk czy rekonstrukcji z wykorzystaniem informacji dzięki nim pozyskanych.

Wszystkie te zjawiska i procesy oraz rozwój ekonomiczny i gospodarczy Europy pokazywały, że także na gruncie systemu ochrony zabytków konieczne są dalsze zmiany. Obserwujemy je zasadniczo pod koniec XX i na początku XXI wieku, w związku z rozwojem różnorodnych dyscyplin naukowych badających przeszłość. Uznano, że ochronie powinny podlegać nie tylko same zabytki, ale też ich bezpośrednie otoczenie, kontekst, środowisko, krajobraz. Łączyło się to ze świadomością ogromnego znaczenia dziedzictwa dla właściwego odczytania sensów kulturowych przeszłości i ich związku z teraźniejszością. Coraz więcej uwagi poświęcano zagadnieniom szeroko rozumianej ochrony dziedzictwa kulturowego, w tym dziedzictwa archeologicznego oraz krajobrazu kulturowego. Powstawać zaczęły, obok tradycyjnych muzeów, muzea na wolnym powietrzu, rezerваты, mające na celu ochronę zabytków *in situ* oraz możliwość

szerokiej prezentacji i wizualizacji przeszłości za ich pomocą. Nowe pojmowanie kontekstu i jego wagi wpłynęło na zmianę zasad ekspozycji muzealnych. Zaczęto pieczołowicie odtwarzać pierwotne usytuowanie pozostałości materialnych, przybliżając w ten sposób współczesnym pokoleniom ich funkcję i znaczenie dla ich dawnych użytkowników, ale także dla nas współcześnie. Zmiany te objęły nie tylko praktyczne działania w zakresie przybliżania przeszłości, ale również widoczne są we wprowadzaniu coraz bardziej specjalistycznych aktów prawnych – zarówno na gruncie prawa krajowego, jak i międzynarodowego. Konwencje, ustawy, karty ochrony zaczęły obejmować nie tylko zabytki jako budowle, ale na równi z nimi krajobraz kulturowy, nazwy geograficzne oraz miasta historyczne (Purchla 2005, 11).

W Polsce, po okresie wieloletnich prac legislacyjnych, w dniu 23 lipca 2003 roku uchwalono *Ustawę o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami*⁶. Zakończony został w ten sposób żmudny proces legislacyjny mający na celu stworzenie przepisów regulujących kwestie ochrony zabytków na miarę potrzeb wynikających z wyzwań współczesności. Do dnia dzisiejszego pojawiło się kilka nowelizacji tejże ustawy (ostatnia obowiązująca od 11 września 2015 roku; DzU. z 2014 poz. 1446). W naszym kraju istnieją dwa podstawowe dokumenty regulujące ochronę zabytków i dziedzictwa kulturowego: ustawa z 2003 roku i *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej*.

Na gruncie prawnym rozróżnia się w Rzeczypospolitej „ochronę” i „opiekę” nad zabytkami; obydwie terminy są we wzajemnym powiązaniu, choć zaznacza się przy nich różnice. Współcześnie coraz powszechniejsze są poglądy, że nowoczesna ochrona i opieka nad dziedzictwem powinna iść w parze z umiejętnym zarządzaniem i ciągłym poszukiwaniem kompromisu pomiędzy szeroko rozumianym konserwatorstwem a potrzebami społecznymi, dyktowanymi obecnie w znacznym stopniu przez kulturę masową – kulturę przyjemności.

W odniesieniu do działań ochronnych pojawiają się także różnorodnie sformułowane definicje. Przykładowo według K. Jażdżewskiego (1996, 13–14) ochrona zabytków jest „aktem świadomego i zorganizowanego przeciwstawiania się najróżniejszym rodzajom zagrożenia dóbr kultury”. Generalnie w okresie przed 1989 rokiem pojęcie „ochrony zabytków” było szerokie i obejmowało wszelkie znane ówczasie działania, mające na celu zachowanie zabytków w dobrym stanie.

Nawet pobieżny przegląd podstawowych uregulowań prawnych wskazuje na różnorodną terminologię funkcjonującą w Polsce. Chociaż interesują mnie głównie zabytki czy dziedzictwo archeologiczne, to mimo wszystko ważne są pozostałe terminy, jako nakreślające ich kontekst.

⁶ *Ustawa o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami* z dnia 23 lipca 2003 roku, DzU. 2003, nr 162, poz. 1568; aktualny tekst ciągły ustawy z późniejszymi zmianami: DzU. z 2014, poz. 1446.

Na jednym poziomie należy umieścić takie kategorie jak: dziedzictwo kultury, dziedzictwo narodowe, dobro kultury. Na odrębnym poziomie występują określenia: zabytek, zabytek archeologiczny, dziedzictwo archeologiczne. Takie uszeregowanie wydaje się najbardziej sensowne i takie, jak się wydaje, występuje w przemyślanych aktach prawnych (por. też Trzeciński 2010, 15–37).

DZIEDZICTWO KULTURY, DZIEDZICTWO NARODOWE, DOBRO KULTURY

Problemy terminologiczne dotyczące określenia materii ochrony zarysowały się wyraźnie po II wojnie światowej. To poszczególne akty prawne międzynarodowe ukształtowały ich rozumienie i zastosowanie, np. *Konwencja o ochronie dóbr kulturalnych na wypadek konfliktu zbrojnego* z dnia 14 maja 1954 roku⁷ zawiera pierwszą ogólną definicję „dóbr kulturalnych”. Ma ona charakter enumeratywny i obejmuje swoim zakresem także to, co rozumiemy jako stanowiska archeologiczne i przedmioty o znaczeniu archeologicznym.

Podobnie *Konwencja w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego* z dnia 16 listopada 1972 roku⁸ – jest ona istotna ze względu na rozróżnienie dwóch kategorii dziedzictwa – kulturalnego i naturalnego – i wprowadzenie tych pojęć do terminologii archeologicznej.

Jednak w niniejszej pracy interesują mnie polskie określenia, definicje, akty prawne. Artykuł 5 w Konstytucji RP (z dnia 2 kwietnia 1997 roku) stanowi: „Rzeczpospolita Polska (...) strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”. Kolejne odniesienie występuje w ust. 1 tego samego artykułu: „Rzeczpospolita Polska stwarza warunki upowszechniania i równego dostępu do dóbr kultury, będącej źródłem tożsamości narodu polskiego, jego trwania i rozwoju”, a także w ust. 2: „Rzeczpospolita Polska udziela pomocy Polakom zamieszkałym za granicą w zachowaniu ich związków z narodowym dziedzictwem kulturalnym”. Nie koniec na tym – art. 73 mówi, że „Każdemu zapewnia się wolność twórczości artystycznej, badań naukowych (...), a także wolność korzystania z dóbr kultury”.

Jak zatem widać powyżej, w Konstytucji RP wszystkie trzy terminy (dziedzictwo narodowe, dobro kultury, dziedzictwo kulturalne) występują we wzajemnym powiązaniu. Jednak nadrzędny, najbardziej doniosły z nich wszystkich to „dziedzictwo kultury”, którego zakres jest szerszy od dwóch pozostałych, gdyż jego znaczenie odpowiada kulturze, czyli całokształtowi dorobku duchowego, intelektualnego i materialnego jednostek i zbiorowości. Co najważniejsze, to

⁷ *Konwencja o ochronie dóbr kulturalnych w razie konfliktu zbrojnego wraz z Regulaminem wykonawczym do tej Konwencji oraz Protokół o ochronie dóbr kulturalnych w razie konfliktu zbrojnego*, podpisana w Hadze w dniu 14 maja 1954 roku, DzU. 1957 nr 46, poz. 212.

⁸ *Konwencja w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego* z dnia 16 listopada 1972 roku, DzU. 1976 nr 32, poz. 190.

Konstytucja RP wyraźnie określiła przedmiot ochrony: jest nim dziedzictwo narodowe, dziedzictwo kultury, dobro kultury.

Zgodnie z tym duchem, J. Pruszyński zdefiniował zakres dziedzictwa kulturalnego jako „zasób rzeczy nieruchomości i ruchomych wraz ze związanymi z nimi wartościami duchowymi, zjawiskami historycznymi i obyczajowymi, uznawany za godny ochrony prawnej dla dobra społeczeństwa i jego rozwoju oraz przekazania następnym pokoleniom, z uwagi na zrozumiałe i akceptowane wartości historyczne, patriotyczne, religijne, naukowe i artystyczne, mające znaczenie dla tożsamości i ciągłości rozwoju politycznego, społecznego i kulturalnego” (Pruszyński 2001, 50). Definicja ta sprowadza rozumienie dziedzictwa kultury do ogółu dóbr materialnych i niematerialnych, pozostałych po przodkach dla kolejnych pokoleń.

Wracając do Konstytucji, pojawiło się w niej określenie „dobro kultury”. Stosowała je również ustawa z dnia 15. lutego 1962 roku o ochronie dóbr kultury⁹, która obowiązywała aż do 2003 roku. Wprowadziła ona jednak spore zamieszanie i trudno było stosować zdefiniowane w niej w sposób mało precyzyjny pojęcie „dobro kultury”. Określiła ona „dobrem kultury (...) każdy przedmiot ruchomy i nieruchomy, dawny lub współczesny, mający znaczenie dla dziedzictwa i rozwoju kulturalnego ze względu na jego wartość historyczną, naukową lub artystyczną”, a dalej, że przedmiotem ochrony są te dobra kultury, które można nazwać zabytkami (art. 4). W odczuciu każdego odbiorcy rodzi to pewną sprzeczność: dobro kultury odbieramy najczęściej jako szersze pojęcie niż zabytek, a sprowadzenie go do zabytku było wysoce kontrowersyjne. Nowa ustawa z dnia 23. lipca 2003 roku wprowadziła nowe rozumienie „zabytku”, odcinając się od pojęcia „dobro kultury” jako nieuzasadnione w języku prawnym (jakkolwiek niektórzy prawnicy nadal go używają). W moim odczuciu słowo „zabytek” w języku polskim mało kojarzy się z nowoczesnym myśleniem, natomiast dobro kultury brzmi znacznie bardziej współcześnie, choć nastrocza trudności legislacyjnych. Ale przejdźmy do drugiego poziomu, dotyczącego zabytków i dziedzictwa.

ZABYTEK, ZABYTEK ARCHEOLOGICZNY, DZIEDZICTWO ARCHEOLOGICZNE

W aktach prawnych w Polsce prym wiodzie pojęcie „zabytek”. Obowiązująca w Polsce od 2003 roku (z późniejszymi zmianami) ustawa o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami posługuje się również tym pojęciem. Zabytek (art. 3) rozumiany jest jako „nieruchomość lub rzecz ruchoma, ich części lub zespoły, będące dziełem człowieka lub związane z jego działalnością i stanowiące

⁹ DzU. nr 10, poz. 48 z późniejszymi zmianami

świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, którego zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową”. Rozumiany jest więc szeroko, „jako świadectwo przeszłości i działalności ludzkiej, identyfikujące społeczeństwo historycznie, kulturalnie, a często, choć nie zawsze, również politycznie” (Pruszyński 2001, 74). Ustawodawca wprowadził bardziej materialne i pragmatyczne rozumienie zabytku, choć określenie w praktyce, co stanowi interes społeczny, budzi wiele trudności.

Podkreślenia wymaga fakt, że w tej ustawie, obok ogólnej definicji zabytku oraz definicji zabytku ruchomego i nieruchomego, wyraźnie wyodrębniono definicję zabytku archeologicznego, jako szczególnej formy zabytku. Stanowi to niewątpliwy walor tej ustawy w stosunku do poprzedzających ją innych dokumentów tego typu. Pierwszym dokumentem prawnym był wspomniany już dekret Rady Regencyjnej z dnia 31 października 1918 roku o opiece nad zabytkami sztuki i kultury. Wprawdzie nie ma w nim określenia zabytek archeologiczny, a tym bardziej dziedzictwo archeologiczne, jednak ustawodawca odniósł się do nich (art. 23). Dekret uznał za zabytki:

- 1) wykopaliska, świadczące o dawnej kulturze (groby, pola urn i urny, narzędzia krzemienne, wyroby kruszcowe i szklane, tkaniny, ceramika, monety, broń itp.);
- 2) znaleziska przypadkowe na powierzchni ziemi lub na dnie zbiorników wody, mające cechy dawnej kultury, z rodzaju wyżej wymienionych, oraz takie jak skarby i archiwalia, ukryte w murach, puszkach, skrytkach itp.).

Przynależą one do kategorii zabytków ruchomych. W dekreście jest także odniesienie do zabytków nieruchomych, wśród których wymienione zostały: „jaskinie, grodziska (tzw. szwedzkie góry i okopy), kurhany, mogiły, usypiska, cmentarzyska, ślady osad nawodnych, głązy ze stopami, misami, krzyżami, podkowami, baby kamienne itp.”. Kontynuacją tegoż dekretu było rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 6 marca 1928 roku o opiece nad zabytkami. Wprowadzono w nim rozróżnienie na wykopaliska i znaleziska przedhistoryczne i archeologiczne (art. 2, pkt 14). Dokument wprowadził pojęcie wartości archeologicznej, co umożliwiło nie tylko pełną ochronę zabytków archeologicznych, ale też grupę zabytków np. etnograficznych. W Polsce, w naukowej literaturze archeologicznej *zabytki przedhistoryczne* jako pierwszy zdefiniował J. Kostrzewski (1946, 7; por. też 1961). Ustawa z 15 lutego 1962 roku, mimo że nie wprowadza terminu zabytek archeologiczny to nadal posługuje się określeniem „wykopaliska i znaleziska archeologiczne”, a także wprowadza „obiekty archeologiczne i paleontologiczne, jak ślady terenowe pierwotnego osadnictwa i działalności człowieka, jaskinie, kopalnie prądziejowe, grodziska, cmentarzyska, kurhany oraz wszelkie wytwory dawnych kultur”.

W tym kontekście ustawa z dnia 23 lipca 2003 roku stanowiła pierwszy akt prawny, w którym wprowadzono i zdefiniowano zabytek archeologiczny. Zgodnie z nią zabytkiem archeologicznym jest „zabytek nieruchomy, będący powierzchnią, podziemną lub podwodną pozostałością egzystencji i działalności człowieka, złożoną z nawarstwień kulturowych i znajdujących się w nich wytworów bądź ich śladów, albo zabytek ruchomy będący tym wytworem”¹⁰. Układy przestrzenne zabytków archeologicznych noszą nazwę stanowisk archeologicznych, jednak ustawa z 2003 roku nie zawiera tego określenia. Sami archeolodzy mają problem ze zdefiniowaniem stanowiska archeologicznego, który wyraźnie wystąpił w przypadku Archeologicznego Zdjęcia Polski. Wprowadzenie pojęcia zabytek archeologiczny wystąpiło w tej ustawie jako *novum*; we wcześniejszych polskich aktach prawnych z tego zakresu brak było analogicznych uregulowań. W przypadku pozostałości archeologicznych, w odróżnieniu od zabytku rozumianego ogólnie, brak jednak odniesienia do wartości historycznej, artystycznej i naukowej takich znalezisk. Wynika to z faktu, iż zabytek archeologiczny jest szczególną formą zabytku w ogóle, a zatem w odniesieniu do niego można odpowiednio stosować definicje (i zasady prawne) dotyczące zabytku w szerokim rozumieniu (Drela 2006, 88–89). Zabytki archeologiczne są chronione literą prawa i bez względu na stan zachowania; jest to ich uprzywilejowana pozycja wobec innych zabytków.

Od lat 90. tych XX wieku wchodzi określenie „dziedzictwo archeologiczne”, głównie za sprawą *Europejskiej konwencji o ochronie dziedzictwa archeologicznego* z La Valetta z dnia 16 stycznia 1992 roku¹¹. Samo określenie „dziedzictwo” (łac. *patrimonium*) to dosłownie ojcowizna, coś odziedziczonego po przodkach, *nasze dziedzictwo*. Zastanawiając się nad różnicą między tymi określeniami, można najogólniej wskazać na to, że „zabytki” to zasadniczo przedmioty materialne, natomiast „dziedzictwo” stanowi wszystko to, co nas otacza i ma znaczenie, wartość w danej kulturze czy społeczeństwie, a więc nie istnieje jedynie w wymiarze materialnym. W skład dziedzictwa kulturowego wchodzi dziedzictwo archeologiczne jako jego szczególny rodzaj. Kwestie ochrony tegoż dziedzictwa reguluje szereg ustaw i konwencji, w tym wymieniona już *Europejska konwencja o ochronie dziedzictwa archeologicznego* z La Valetta z 1992, ratyfikowana przez Polskę w 1996 roku. Zgodnie z tą konwencją dziedzictwo archeologiczne to termin szerszy niż zabytek archeologiczny, a w art. 1 ust. 2 za dziedzictwo archeologiczne uznaje się „(...) wszelkie pozostałości, obiekty i jakiegokolwiek inne ślady ludzkości z minionych epok: a) których zachowanie i analiza pomogą prześledzić historię ludzkości i jej stosunek do środowiska

¹⁰ *Ustawa o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami* z dnia 23. lipca 2003 roku, Dz.U. 2003, nr 162, poz. 1568, art. 3, pkt 4).

¹¹ Dz.U. z 1996 roku, nr 120, poz. 564.

naturalnego; b) dla których wykopaliska i odkrycia oraz inne metody badań nad dziejami ludzkości i jej środowiskiem są podstawowym źródłem informacji; c) które są usytuowane w jakimkolwiek miejscu podlegającym jurysdykcji Stron.”. Jak się wydaje, nawet definiując zabytek archeologiczny należy wyjść od definicji dziedzictwa archeologicznego. Z kolei *Międzynarodowa Karta Ochrony* we wprowadzeniu wskazuje, że „dziedzictwo archeologiczne stanowi podstawowe świadectwo działalności człowieka w przeszłości. Wskazuje na ochronę i zarządzanie nim, aby umożliwić archeologom i innym naukowcom jego badanie i interpretację w imieniu i dla dobra obecnych i przyszłych pokoleń”, ponieważ „poznanie i zrozumienie początków i rozwoju społeczeństw ludzkich ma fundamentalne znaczenie dla identyfikacji kulturowych i społecznych korzeni ludzkości” (Skrzydło-Niżnik, Dobosz 2002, 254–255). Kwestią otwartą pozostaje relacja między zabytkiem archeologicznym a źródłem archeologicznym. Przedmiotem zainteresowań archeologii stały się zabytki o nowożytnej, czy wręcz współczesnej metryce, co stwarza nowe problemy definicyjne. Nie zmienia to faktu, że dziedzictwo archeologiczne jest istotnym elementem naszej współczesnej kultury, gdyż w niej jest rozpoznawane, analizowane i interpretowane. Status zabytku archeologicznego, jako wyjątkowy w takim sensie, że chronione są wszystkie zabytki archeologiczne, bez względu na stan ich zachowania, tylko pozornie ułatwia ich ochronę.

Podsumowując można stwierdzić, że współcześnie dziedzictwo archeologiczne rozumiane jest jako wszelkie znajdujące się aktualnie na ziemi, pod ziemią lub pod wodą, zarówno ruchome, jak i nieruchome materialne ślady egzystencji i aktywności (twórczej i destrukcyjnej) człowieka, trwale wyłączone z funkcjonowania w systemie społeczno-kulturowym. Współczesne rozumienie dziedzictwa (kulturowego, archeologicznego) jako podstawowego źródła wiedzy o przeszłości, przypisuje mu jako istotny element budowanie i podtrzymywanie tożsamości zbiorowej oraz znaczenie dla rozwoju kulturowego i ekonomicznego państw.

DZIEDZICTWO ARCHEOLOGICZNE – ODZYSKANE CZY UTRACONE?

Wiek XX i początek XXI wieku to czas szczególnego zainteresowania dziedzictwem i przeszłością. Z jednej strony wypracowano wysublimowane podejście do dziedzictwa, a z drugiej stało się ono „towarem”, i to prawie w dosłownym tego słowa znaczeniu. Podkreśla się, że przeszłość jest poznawana w teraźniejszości, a jej obrazy konstruujemy „patrzac” na pozostałości przez „okulary” naszej kultury, jej wartości, oczekiwania, zainteresowania. Traktujemy te pozostałości jako dziedzictwo, jako spuściznę po tejże przeszłości, zarówno w postaci jego

materialnych reliktyw, jak i niematerialnych wartości. Szczególnym rodzajem dziedzictwa, co staram się pokazać, jest dziedzictwo archeologiczne. Posiada ono szereg wartości, z których wynikają jego walory społeczno-kulturowe oraz potencjał użytkowania. Przede wszystkim jest to źródło wiedzy o przeszłości, a także źródło tożsamości zbiorowej, odwołujące się do przeszłości grup społeczno-kulturowych czy narodów. Stanowi również ważny element wspomagający rozwój współczesnych społeczeństw (Kobyliński 2001; 2009).

Nasilenie się procesów industrializacyjnych, aglomeracyjnych, związanych z rozwojem i intensywną przebudową infrastruktury Polski, wywołuje rosnące zagrożenie zniszczeniem nieodnawialnego zasobu, jakim jest dziedzictwo archeologiczne. Ta sytuacja rodzi duże wyzwania w zakresie ochrony. Wszyscy zdajemy sobie sprawę, że bezspornie i za wszelką cenę trzeba ochronić owo dziedzictwo, które w przeciwnym razie zostanie bezpowrotnie zniszczone i niemożliwe będzie jego odzyskanie. Ten wymóg ochrony znajduje swe uzasadnienie w wyżej wymienionych wartościach, jakie przypisuje się dziedzictwu archeologicznemu. Celem jest ochrona „dla nas” i „dla przyszłych pokoleń” oraz zarządzanie dziedzictwem archeologicznym w racjonalny i zrównoważony sposób. Wieloaspektowość dziedzictwa sprawia jednak, iż pod uwagę winny być brane różne podejścia do jego ochrony i wykorzystania, nie zaś ograniczone do jednej opcji (archeologicznej, naukowej). Ta wieloaspektowość z jednej strony dotyczy uniwersalności tego pojęcia, widocznej np. w konwencji o ochronie dziedzictwa archeologicznego, która definiuje dziedzictwo archeologiczne jako „źródło europejskiej pamięci zbiorowej”. W tak szerokim rozumieniu kluczową rolę spełnia ochrona i zarządzanie dziedzictwem kulturowym na poziomie państwowym. Wymaga to od władz państwowych, w szczególności od instytucji zobligowanych do podejmowania działań w zakresie ochrony dziedzictwa, nowej strategii postępowania. Osoby zajmujące się ochroną dziedzictwa muszą posiadać wiedzę i umiejętności z ekonomii, teorii zarządzania, marketingu, a także prawa i administracji publicznej. Ta nowa strategia ma być nieobciążona nacjonalizmem kulturalnym, jednak powinna silnie akcentować kwestie tożsamości, indywidualnej tradycji i rodzimości poszczególnych kultur (Purchla 2005, 11). Dochodzi też druga kwestia – zarządzanie dziedzictwem archeologicznym na poziomie regionalnym, budującym tożsamość *małych ojczyzn* itp.

Z konwencji i ustaw dotyczących ochrony dziedzictwa wynika jasno, że nie można dowolnie dziedzictwem dysponować, ale powinna być wprowadzana strategia racjonalnego zarządzania nim. Polega to na podejściu do dziedzictwa archeologicznego w taki sposób, aby uzyskać możliwie jak największą długoterminową korzyść dla obecnych pokoleń, ale z zachowaniem możliwości spełniania przez dziedzictwo archeologiczne również potrzeb oraz

aspiracji przyszłych pokoleń. Współczesna doktryna konserwatorska duży nacisk kładzie na zachowanie zabytków archeologicznych *in situ*. Wpisuje się w dążenie do jak najlepszego zabezpieczenia śladów przeszłości człowieka w miejscu ich pierwotnego występowania (co pozostaje w zgodzie z kartą lozańską z 1990 roku). Strategicznym celem ochrony dziedzictwa jest wspieranie kluczowych dla tego obszaru zadań, głównie nieinwazyjnych badań archeologicznych, ewidencji i inwentaryzacji zabytków archeologicznych, opracowywania i publikacji wyników przeprowadzonych badań archeologicznych. Podstawowa dla ochrony dziedzictwa archeologicznego zasada zrównoważonego rozwoju dopuszcza stosowanie metod inwazyjnych jedynie wówczas, gdy stanowisko archeologiczne (bądź zabytek) jest bezpośrednio narażone na zniszczenie spowodowane działaniami człowieka, a więc w przypadku badań ratowniczych. Nie zwalnia to archeologów od bardziej refleksyjnego ich prowadzenia, co można nazwać potrzebą teoretyzowania badań w terenie, bądź samym „teoretyzowaniem terenu”.

W ostatnich latach nie tylko w Polsce, ale również w całej Europie, na ogromną skalę prowadzone są ratownicze badania wykopaliskowe, związane z licznymi inwestycjami budowlanymi, a także budową sieci dróg i autostrad. Obserwujemy tu pewien paradoks, polegający na tym, że w ramach współczesnej myśli konserwatorskiej, co sygnalizowano wyżej, jako priorytetowy cel wszystkich działań akcentuje się silne dążenie ku ochronie i konserwacji zapobiegawczej, mającej na celu zachowanie autentyczności i integralności stanowisk. Natomiast w tym celu podejmowane są działania wręcz odwrotne, czyli prace wykopaliskowe, których istotą jest zniszczenie nawarstwień *in situ* – w efekcie destrukcja danego stanowiska, obiektu. Badania te są jednak nieuniknione, gdyż w przeciwnym razie stanowiska te zostałyby bezpowrotnie zniszczone, gdyby ich nie przeprowadzono; pozwalają one na ich konserwację poprzez udokumentowanie oraz ratowanie w ten sposób zagrożonego przez rozwój infrastruktury dziedzictwa. Jednak czy w ten sposób odzyskujemy dziedzictwo po dawnych pokoleniach, czy jednak po prostu nadal je niszczymy (czy jest to dziedzictwo stracone czy ocalone)?

Nadzieją niektórych archeologów na lepszą ochronę, a więc ocalania zabytków, są tzw. metody nieinwazyjne, stosowane w archeologii, takie jak znane od dawna badania powierzchniowe, czy zwłaszcza metody geofizyczne, zdjęcia lotnicze i ostatnia, wobec której badacze mają duże oczekiwania, czyli lotnicze skanowanie laserowe (LiDAR) – najogólniej nieinwazyjna metoda wykonywania pomiarów przestrzennych oraz wielospektralnych zobrazowaniach satelitarnych. Niektórzy badacze uważają, że dzięki najnowszym technologiom i danym teledetekcyjnym archeologia odchodzi od studiów nad stanowiskami

archeologicznymi na rzecz studiów nad krajobrazem, od badań wykopaliskowych na rzecz nieinwazyjnych, jako rozwiązujących w wystarczającym stopniu oczekiwania nowoczesnych archeologów. Do rozważań archeologicznych, w tym nad ochroną dziedzictwa, wprowadza się dane nowej jakości wobec dotychczasowych danych, np. dane zgromadzone w ramach projektu ISOK, a uzyskane drogą zastosowania lotniczego skanowania laserowego.

Poszerzenie obszaru badań następuje poprzez docieranie przez archeologów do np. terenów podmokłych, leśnych, nieużytków, dotąd niedostępnych. Archeolodzy kreują nieznane dotąd nośniki informacji archeologicznej. Są one formą przetwarzania informacji, np. wzmocnienie obrazu, które umożliwia bardziej efektywne rozpoznanie wyróżników archeologicznych. Odnoszą się do istnienia charakterystycznych zjawisk fizycznych, biologicznych, zachodzących w obiektach archeologicznych. Ma to ścisły związek z podejmowaną identyfikacją danych lidarowych (dla Numerycznego Modelu Terenu: NMT) z konkretnymi obiektami archeologicznymi. Dane te cechuje niespotykana dotąd dokładność. Na podstawie tychże danych buduje się bezpośrednio narrację archeologiczną, kształtuje nowe sposoby pisania o przeszłości, budowania jej obrazu, wyobrażeń. Powstaje tutaj fundamentalne pytanie, czy nowe technologie zmieniają wiedzę archeologiczną, czy budują nowe płaszczyzny teoretyczne, nowe relacje między badaczem a odbiorcą treści. Przed laty W. Rączkowski (2002), analizując znaczenie zdjęć lotniczych w archeologii, zarysował ten problem na zasadzie *konfliktu* metody wobec teorii. Lotnicze skanowanie laserowe jest nową metodą stosowaną w archeologii i trudno obecnie wymieniać argumenty za albo przeciw, gdyż dopiero czas to pokaże, a tej perspektywy jeszcze nie mamy. Jedno jest zauważalne – metoda ta wiąże się z nowymi sposobami opisu i przedstawiania, czyli z budowaniem wirtualnej rzeczywistości. Wytwarzane są interaktywne modele przeszłości. Sama interpretacja tych modeli może być różnorodna. Badacze oczekują, że rezultaty tej metody można przełożyć na ochronę konserwatorską stanowisk archeologicznych.

Wszystkie metody nieinwazyjne, w tym lotniczy skaning laserowy, stosuje się szerzej również w innych dziedzinach, nie tylko w archeologii. Owe metody musiały być dostosowane do badania obiektów archeologicznych, a więc wymagały teoretycznego opracowania. Pewne propozycje zastosowania LiDAR-u, czy ALS-u zawierają prace Łukasza Banaszka (2014), a zwłaszcza Rafała Zapłaty (2011; 2013). Ostatnio Ł. Banaszek ze zbioru pozostałych zastosowań metody wybrał te do pobierania, przetwarzania oraz analiz przestrzennych dla potrzeb archeologicznych. Jego prace zmierzają, podobnie jak w archeologii brytyjskiej, do badań paleośrodowiska. Wszystkie studia wykorzystują metody wizualizacji (dane przestrzenne w formie graficznej – analiza

cieniowania i jej pochodne oraz wiele innych analiz, np. opartych na obliczeniach hemisfery, lokalnej rzeźby, stoków). Jednak powstaje problem, od czego zależą ostateczne rezultaty badań? Zależą od podejmowania decyzji przez archeologa na poziomie identyfikacji obiektów (w oparciu o chmurę punktów itp.), co zasadniczo kształtuje owe ostateczne rezultaty badań. Oczywiście ogromną rolę odgrywa tzw. wiedza wyjściowa, m.in. o formach terenowych. By eliminować błędy prowadzi się rozważania na kilku modelach numerycznych terenu, uwzględniających nie tylko obiekty o własnej formie krajobrazowej, ale też całkowicie zniwelowane, czy znajdujące się pod wodą (wyróżniki roślinne, zobrazowania intensywności odbicia itp.). Nie istnieje mimo wszystko jedno rozwiązanie, jedna najlepsza wizualizacja. Decyduje jakość danych, wiedza i dostępność metod. Słusznie zwraca się uwagę na redukcję informacji przy wykorzystaniu ALS-u. Archeolodzy mają pośredni kontakt ze źródłami, nie odnoszą się bezpośrednio do elementów materialnych; mają do czynienia z wygenerowanymi modelami numerycznymi przestrzeni. Redukcja ta jest, jak widać, skutkiem niedoskonałości samej metody.

Z przytoczonego opisu wynika, moim zdaniem, w sposób dość oczywisty, że każda z tych metod ma swoje ograniczenia; ograniczeniem ich wszystkich jest redukcja, jaka zachodzi np. w przypadku ALS-u na poziomie algorytmów i wniosków. Pozytywem są dane lidarowe ujawniające nieznane wcześniej obiekty oraz to, że jest to metoda badania paleośrodowiska, bowiem skanowanie lidarowe dostarcza ogromnego zasobu danych o środowisku.

Odwołam się w tym miejscu do poglądów J. Baudrillard'a (1996), który uważa, że media elektroniczne zniszczyły nasz związek z przeszłością, tworząc świat, w którym sens nie bierze się z rzeczywistości, ale z przepływu obrazów. Takimi obrazami są moim zdaniem niewątpliwie produkty badań lidarowych. Można sądzić, że informacje na temat obiektu archeologicznego uzyskane drogą lidarową to etap tworzenia danych w oparciu o wyniki skanowania, o ich interpretację. By uniknąć podstawowych, *szkolnych* błędów w określeniu charakteru danego obiektu (sterta pozorująca obiekt archeologiczny) należy go jednak zobaczyć, a więc wzrok, podstawowy zmysł człowieka, w empirycznym odbiorze świata nadal odgrywa decydującą rolę. Kształtuje on też nasze wyobrażenia łącząc wrażenia wzrokowe. Dlatego te nowe metody, ta nowoczesna technika, to trochę jak pomieszczenie z wieloma urządzeniami, których działania prawie nie pojmujemy. Czy metoda idzie tutaj przed teorią, czy tylko chce przedłużyć ludzkie zmysły i poznanie empiryczne w lepszej jakości? A może jednak daje zapowiedź czegoś rzeczywiście nowego? Czy kościół z ikonami jest tym samym, co kościół bez ikon? Czy te same treści mogą być ukryte w tak różnych formach? Często okazuje się, że tak. Zauważmy, że wyżej

wymienionymi metodami, a zwłaszcza skanowaniem laserowym, naziemnym i z powietrza, zajmują się raczej ludzie młodzi, którzy z zasady mają tendencję do postrzegania siebie jako pionierów w kształtowaniu świata, ponadto za wszelką cenę dążą do wyrazistości, może nawet do zbytniego przyprawienia potrawy, jaką są wyniki badań. Oczywiście osoba doceniająca walory metod nieinwazyjnych stwierdzi z entuzjazmem, że odkrycie stanowisk archeologicznych, form i danych dotyczących paleośrodowiska stanowi niezwykle osiągnięcie. Jednak każde pokolenie archeologów ma na sumieniu *przesolone potrawy* – a przesolono je, zanim się zorientowano, że coś idzie nie tak; dlatego moja obawa idzie w kierunku popełniania kolejnych błędów, również nie do naprawienia, a dziejących się w blasku nowoczesnych technik. Moim zdaniem metoda nie może być przed teorią, a po to, by nie popełniać kardynalnych błędów, potrzebny jest ich spójny związek. Jak rozumieć metodę, czy w każdym przypadku tak samo? Wydaje mi się, że nie.

Wróćmy do podstawowego pytania w niniejszym artykule: jak łączy się kategoria paleośrodowiska z omawianymi dotąd pojęciami, stosowanymi w uregulowaniach prawnych, dotyczących ochrony zabytków? Czy paleośrodo-wisko to samo, co krajobraz i czy można je uznać za zabytek (czyli pewien zamknięty układ)? Czy może jednak zaliczyć je do dóbr kultury (układ otwarty, ale bez możliwości definicji). Jak ująć dane uzyskane metodami nieinwazyjnymi? Czy można je przyrównać do zdjęć lotniczych, które w efekcie przyczyniają się do/wspomagają odkrywanie układów archeologicznych. W moim rozumieniu dyskusja nad metodami nieinwazyjnymi jest dyskusją głównie akademicką, naukową. Mniej lub w ogóle nie przekłada się na problemy legislacyjne, dotyczące ochrony zabytków, czy dziedzictwa archeologicznego, choć jest to wielka namiętność nowoczesnych badaczy, stosujących innowacyjne metody. Zgodnie bowiem z duchem ustawy z 23 lipca 2003 roku (z późniejszymi zmianami), ochronie podlega krajobraz kulturowy, ze względu na swoją wartość historyczną i estetyczną (art. 3, pkt 14). Zgodnie z duchem ustawy krajobraz kulturowy należy rozumieć jako przestrzeń historycznie ukształtowaną w wyniku działalności człowieka, zawierającą wytwory cywilizacji oraz elementy przyrodnicze. Wedle tej definicji krajobraz jest zabytkiem nieruchomym. Formą jego ochrony, przewidzianą w ustawie, jest utworzenie parku kulturowego oraz uwzględnienie go w planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. W tym kontekście dane metod nieinwazyjnych, np. lidarowe, mogą okazać się bardzo pomocne przy podejmowaniu takich decyzji. Do czego należałoby zmierzać? Moim zdaniem do wprowadzenia w dokumentach prawnych kategorii odnoszącej się do paleośrodowiska lub jej samej, jako uściślenie pojęcia krajobrazu kulturowego w odniesieniu do przedziału czasu, jakim zajmuje się archeologia.

Stanowiłoby to krok naprzód w uzmysłowieniu prawodawcy znaczenia paleośrodowiska. Z drugiej strony, nigdy nie mamy pewności czy te dane odnoszą się do paleośrodowiska, czy do teraźniejszości, w której elementy z przeszłości *zintegrowały się* w krajobrazie z obecną sytuacją. Nie jest to przeszkodą, a wręcz zaletą, jak sugeruje dynamicznie rozwijająca się *archeologia współczesności*, nowa subdyscyplina archeologii. W ochronie krajobrazu uwzględniana jest bowiem wartość historyczna i estetyczna. Właśnie w tych rozstrzygnięciach ważnych argumentów mogą dostarczać metody nieinwazyjne i takie byłoby ich najważniejsze znaczenie dla prawodawstwa w tym zakresie, poza ich oczywistą wartością w akademickim dyskursie archeologicznym.

UDOSTĘPNIANIE SPOŁECZEŃSTWU DZIEDZICTWA ARCHEOLOGICZNEGO

Z kwestią ocalania czy ochrony dziedzictwa nierozzerwalnie połączone są zasady jego udostępniania społeczeństwu, a także publicznej ekspozycji. Dziedzictwo, jak dotąd powiedziano, to wartość nie tylko naukowa, historyczna, artystyczna, estetyczna itp., ale przede wszystkim społeczna. Rodzi to pytania o *własność* dziedzictwa archeologicznego, mianowicie do kogo należy dziedzictwo i przeszłość, kto ma prawo je interpretować i określać jego znaczenie. Jest to pytanie także o jego rolę dla współczesnych ludzi. Oznacza to również, że społeczeństwo ma prawo być informowane na temat dziedzictwa archeologicznego w sposób jasny i zrozumiały, jednocześnie zaś oparty na naukowych podstawach, i ma prawo uczestniczyć w nim. U podstaw ochrony leży więc przede wszystkim popularyzacja i mądra edukacja na temat dziedzictwa i jego znaczenia. Tylko poprzez zwiększanie wiedzy i świadomości w społeczeństwie na temat tego, jak cenne jest dziedzictwo archeologiczne, a także konieczności jego ochrony, archeologia jest w stanie zaangażować w ten proces szersze kręgi społeczne, z korzyścią dla dziedzictwa kulturowego. Może się to niestety okazać zbyt idealistycznym podejściem, abstrahującym od rzeczywistego kontekstu archeologii polskiej i społeczeństwa. Zauważmy, że świat prześwietlony wzdłuż i w szerz przez zdjęcia lotnicze, geofizykę, a zwłaszcza przez metodę skanowania satelitarnego, która dociera do niedostępnych miejsc, to w istocie świat bezbronny (np. stare Szamotuły). Dane te mogą łatwo dostać się w niepowołane ręce np. poszukiwaczy skarbów, detektorystów. Powstaje więc pytanie, czy nie lepiej dla tegoż dziedzictwa archeologicznego, historycznego, by pozostawało nieodkryte w lasach, w pobliżu bagien czy w innych niedostępnych miejscach. Może to przypomina rozterki archeologa ok. 2008 roku, zdiagnozowane przez Matthew Johnsona (2014, 242; Ryc. 13.3)

jako niezdecydowanie i balansowanie między empirią („po prostu uwielbiam kopać”) a teorią („wiem, że muszę myśleć krytycznie”). Może ochrona przed naszą nadmierną ciekawością, ekspansywnością i dążeniem za wszelką cenę do osobistego sukcesu „odkrywcy” byłaby tą właściwą metodą ochrony krajo-
brazu kulturowego, czy stanowisk archeologicznych.

Zdaję sobie sprawę, że wobec niedawno jeszcze wygasłego poglądu, iż wykopaliska są podstawową metodą ochrony, że archeolog jest „bogiem” we wszystkich decyzjach, to prezentowane tutaj podejście jest z zupełnie innego świata, a nawet nie podziela aż tak wielkiego entuzjazmu dla metod nieinwazyjnych. Przez chwilę spójrzmy na Pompeje, które są stanowiskiem wpisanym na listę światowego dziedzictwa UNESCO, a obecnie są w gorszym stanie niż w chwili odkopania ich przez archeologów. Wiele innych przykładów można przytoczyć, pomijając aspekty konserwatorskie, również wątpliwe etycznie (nadmierna eksploatacja turystyczna, skandaliczne zaniedbania w konserwacji obiektów itp.). Może należałoby zacząć promować inne hasło, nie tylko zaprzestać wykopalisk, gdy nie są konieczne, ale wstrzymajmy się od wszelkich działań czyniących dziedzictwo archeologiczne i wszelkie inne dziedzictwo – bezbronny. Sama promocja dziedzictwa budzi różnorodne problemy, kontrowersje. Intuicja i pewne rozeznanie podpowiada, że promować dziedzictwo archeologiczne należałoby z perspektywy dobrego prawa, wychodzącego naprzeciw dzisiejszym problemom, a także pewnego doświadczenia, wiedzy, dojrzałości i roztropności, a jak widzimy – za jego promocję biorą się głównie ludzie młodzi, którzy często występują w roli np. rekonstruktorów. Młodym nie można raczej przypisać powagi wyrastającej z dojrzałości, za to mają moc entuzjazmu i pomysłów, których brakuje ludziom *poważnym*. Należałoby więc znaleźć sposób, by młodzieńczy entuzjazm połączyć z doświadczeniem; tylko wówczas promocja nabierze właściwych ram – będzie z polotem, lecz z zachowaniem pewnych zasad *sine qua non*. Im więcej ekspertów od dziedzictwa, im większa presja społeczna i zapotrzebowanie na dziedzictwo jako towar, tym trudniej je chronić i racjonalnie nim zarządzać. Zawsze istnieje pokusa, by formy odkryte z powietrza w niedostępnych aktualnie miejscach – z samej natury chronione – „zagospodarować”, udostępnić, „wykorzystać”.

Podsumowując: wydaje się, że polska archeologia nie „odrobiła” na czas wielu ważnych „lekcji” i została daleko w tyle w stosunku choćby do państw Europy Zachodniej, a już zachłystuje się metodami XXI wieku. Nie jest moim celem niedoceniowanie tego, co osiągnięto w Polsce, ale te różnice są zaskakujące i nie można ich zignorować. Dodatkowo po akcji badań autostradowych zapewniono ogromne powierzchnie magazynów, czy innych miejsc zabytkami, z którymi często nie wiadomo, co począć, ze względu na złe przechowywanie,

czy przygotowanie do tegoż przechowywania, a do których nie wracano przez dziesiątki lat, tym samym nie dbając o nie w żaden sposób. Uleganie presji ciągłego „odkrywania” jako sensu istnienia archeologii i archeologów, a też potrzebom czasów (np. budowa dróg i autostrad), w prosty sposób wiodło ku obecnej sytuacji. Dlatego najbliższa przyszłość archeologii polskiej powinna koncentrować się na rzeczywistej ochronie dziedzictwa, które już *wydarło* ze skarbnicy ziemi, przede wszystkim poprzez uporządkowanie sposobu przechowywania i udostępniania innym badaczom, a także społeczeństwu zabytków już zgromadzonych, głównie poza muzeami archeologicznymi. Wymaga to wypracowania nowej logistyki w gromadzeniu i zarządzaniu tymi zasobami. Zaniedbania w tym zakresie w poszczególnych ośrodkach, miejscach wyglądają różnie, ale niekiedy są trudne do wyobrażenia i można to określić jako przestępstwo wobec zabytków przechowywanych w fatalnych warunkach lub nie wiadomo gdzie. Nasza epoka wymaga większej refleksji nad dziedzictwem archeologicznym i nie jest to truizm – to ogromna potrzeba naszych czasów. Wymaga ona pilnych strukturalnych rozwiązań w zakresie właściwego przechowywania zabytków, wypracowania i stworzenia bazy danych o niespotykanej skali, ich realnego wykonania, dostępu do nich, uwzględnienia potrzeb służb konserwatorskich, instytucji, na których stanie znajdują się zabytki, itp. W Europie Zachodniej istnieją już sprawdzone rozwiązania, które mogłyby stanowić przynajmniej punkt odniesienia dla polskich rozwiązań. W takim sensie metody „nieinwazyjne”, takie jak dobra klasyfikacja, przemyślane bazy danych, są najlepszymi metodami na dzień dzisiejszy. Z jednej strony jesteśmy zauroczeni *prawdziwymi* metodami nieinwazyjnymi, skanowaniem laserowym z powietrza, z ziemi; w niedostępnych lasach i na mokradłach szukamy z powietrza obiektów archeologicznych, a nie zajęliśmy się w wielu przypadkach *pracą u podstaw* – zadbaniami, w szerokim tego słowa znaczeniu, o wykopane stanowiska archeologiczne. Może obecnie rysuje się szansa, by ją wykonać zgodnie z innym duchem intelektualnym, niekoniecznie pozytywistycznym, choć i ten w wielu przypadkach byłby zadowolający.

BIBLIOGRAFIA

- Banaszek Ł., *Lotniczy skaning laserowy w polskiej archeologii. Czy w pełni wykorzystywany jest potencjał prospekcyjny metody?*, „Folia Praehistorica Posnaniensia”, t. 19, 2014, s. 207–251.
- Baudrillard J., *System of objects*, London 1996.
- Czopek S., *Wstęp do muzealnictwa i konserwatorstwa archeologicznego*, Rzeszów 2000.

- Demetrykiewicz W., *Konserwatorstwo dla zabytków archeologicznych. Studium ze stanowiska dziejów kultury i nauki porównawczej prawa*, Kraków 1886.
- Drela M., *Własność zabytków*, Warszawa 2006.
- Jażdżewski K., *Ochrona zabytków archeologicznych. Zarys historyczny*, Warszawa 1966.
- Johnson M., *Teoria archeologii. Wprowadzenie*, Kraków 2014.
- Kostrzewski J., *Zabytki przedhistoryczne i sposób ich badania*, Warszawa 1946.
- Kostrzewski J., *Zagadnienie ciągłości zaludnienia ziem polskich w pradziejach (od poł. II tysiąclecia p.n.e. do wczesnego średniowiecza)*, Poznań 1961.
- Kristiansen K., *Między racjonalizmem a romantyzmem: zarządzanie dziedzictwem archeologicznym w latach 1990-tych* (w:) *Ochrona dziedzictwa archeologicznego w Europie*, Z. Kobyliński (red.), Warszawa 1998, s. 49–56.
- Kobyliński Z., *Teoretyczne podstawy konserwacji dziedzictwa archeologicznego*, Warszawa 2001.
- Kobyliński Z., *Własność dziedzictwa kulturowego*, Warszawa 2009.
- Minta-Tworzowska D., *Dziedzictwo odzyskane w kontekście ratowniczych badań archeologicznych* (w:) *Dziedzictwo odzyskane. Ratownicze badania archeologiczne na Ziemi Gnieźnieńskiej*, D. Minta-Tworzowska (red.), Poznań 2013, s. 7–14.
- Pruszyński J., *Dziedzictwo kultury Polski. Jego straty i ochrona prawna*, t. 1, Kraków 2001.
- Purchla J., *Dziedzictwo a transformacja. Strategiczne cele polityki państwa w sferze ochrony zabytków – doświadczenie Polski* (w:) *Dobra kultury i problemy własności. Doświadczenia Europy Środkowej po 1989 roku*, G. Czubek, P. Kosiewski (red.), Warszawa 2005, s. 7–18.
- Rączkowski W., *Archeologia lotnicza: metoda wobec teorii*, Poznań 2002.
- Remer J., *Trzydziestolecie konserwatorstwa polskiego*, „Ochrona zabytków”, R. 1(1), 1948, s. 37–40.
- Trzeciński M., *Przestępczość przeciwko zabytkom archeologicznym. Problematyka prawnokryminalistyczna*, Warszawa 2010.
- Skrzydło-Niżnik I., Dobosz P., *Prawne problemy procesu inwestycyjno-budowlanego i konserwatorskiego*, Kraków 2002.
- Zapłata R., *Nieinwazyjne metody w badaniu i dokumentacji dziedzictwa kulturowego – aspekty skanowania laserowego w badaniach archeologicznych i architektonicznych*, Warszawa 2013.

ROZDZIAŁ 11

DZIEDZICTWO ARCHEOLOGICZNE WE WSPÓŁCZESNYCH STRATEGIACH POPULARYZATORSKICH

ARCHAEOLOGICAL HERITAGE IN CONTEMPORARY POPULARISING STRATEGIES

MICHAŁ PAWLETA *

* Instytut Prahistorii UAM
Zakład Historii i Metodologii Prahistorii
ul. Umultowska 89d, 61-614 Poznań
email: mpawleta@amu.edu.pl

Abstrakt: Jednym z ważniejszych zadań, stojących współcześnie przed archeologią, jest włączenie w szeroki odbiór społeczny informacji na temat badanej przez nią przeszłości oraz dziedzictwa archeologicznego. Działania w tym zakresie przyczyniają się do kreowania i wzmacniania społecznej świadomości dotyczącej wartości i znaczenia tegoż dziedzictwa, jego ochrony oraz racjonalnego zarządzania. Powyższa kwestia odsyła do szerszego zagadnienia popularyzacji wiedzy na temat dziedzictwa archeologicznego oraz konieczności jego upowszechniania.

Celem artykułu jest omówienie podejmowanych aktualnie przez archeologów inicjatyw popularyzujących dziedzictwo archeologiczne oraz archeologię. W skrócie zostaną w nim przedstawione główne formy działalności w tym zakresie, od działalności informacyjnej, poprzez muzea archeologiczne, plenerowe imprezy w postaci festynów archeologicznych, rekonstrukcje i rezerwaty archeologiczne, do zjawiska *ożywiania* przeszłości w trakcie inscenizacji odtwórstwa historycznego. Ponadto w artykule zostanie zasygnalizowana przydatność mediów – zwłaszcza tzw. nowych mediów – oraz technologii informacyjnych w procesach atrakcyjnego i efektywnego udostępniania wiedzy oraz komunikowania treści dotyczących dziedzictwa archeologicznego szerokiemu gronu odbiorców. W podsumowaniu natomiast zostaną omówione charakterystyczne, wspólne elementy i tendencje, obecne w różnych archeologicznych strategiach popularyzatorskich.

Abstract: One of the most important challenges currently facing archaeology is how to share information on the past and archaeological heritage with the public. Action in this field develops and strengthens public awareness of the value and significance of archaeological heritage, its conservation and rational management. This in turn raises the much wider issue of disseminating archaeological heritage knowledge and the need to reach a broader audience.

The aim of the article is to discuss initiatives concerning the promotion of archaeological heritage and archaeology currently undertaken by archaeologists. It includes a brief presentation of the main forms of activity in this field, starting from methods of communicating information, through archaeological museums and outdoor events such as archaeology fêtes, reconstructions and archaeological reserves to the “bring history to life” phenomenon of historical reenactments. Additionally, the article will highlight the potential of different media – particularly so-called new media – and communication technologies in processes aimed at sharing knowledge in a way which is not only attractive but also effective, and making information on archaeological heritage available to a wide audience. The summary contains a description of characteristic

common elements and trends which feature in various strategies popularizing archaeology.

Słowa kluczowe: popularyzacja dziedzictwa archeologicznego, upowszechnianie, festyny archeologiczne, rekonstrukcje archeologiczne, nowe media

Key-words: popularisation of archaeological heritage, public outreach, archaeological fêtes, archaeological reconstructions, new media

WSTĘP

Jednym z ważniejszych zadań, stojących współcześnie przed archeologią, jest włączenie w szeroki odbiór społeczny informacji na temat badanej przez nią przeszłości oraz dziedzictwa archeologicznego. Działania w tym zakresie przyczyniają się do kreowania i wzmacniania społecznej świadomości dotyczącej wartości i znaczenia tegoż dziedzictwa, jego ochrony oraz racjonalnego zarządzania. Powyższa kwestia odsyła do szerszego zagadnienia popularyzacji wiedzy na temat dziedzictwa archeologicznego oraz konieczności jego upowszechniania.

Celem artykułu jest omówienie podejmowanych aktualnie przez archeologów inicjatyw popularyzujących dziedzictwo archeologiczne oraz archeologię. W skrócie zostaną w nim przedstawione główne formy działalności w tym zakresie, od działalności informacyjnej, poprzez muzea archeologiczne, plenerowe imprezy w postaci festynów archeologicznych, rekonstrukcje i rezerwaty archeologiczne, do zjawiska *ożywiania* przeszłości w trakcie inscenizacji odtwórstwa historycznego. Ponadto w artykule zostanie zasygnalizowana przydatność mediów – zwłaszcza tzw. nowych mediów – oraz technologii informacyjnych w procesach atrakcyjnego i efektywnego udostępniania wiedzy oraz komunikowania treści dotyczących dziedzictwa archeologicznego szerokiemu gronu odbiorców. W podsumowaniu natomiast zostaną omówione charakterystyczne, wspólne elementy i tendencje, obecne w różnych archeologicznych strategiach popularyzatorskich.

POPULARYZACJA/UDOSTĘPNIANIE DZIEDZICTWA ARCHEOLOGICZNEGO

W opinii większości archeologów wzajemna zależność pomiędzy skuteczną ochroną dziedzictwa archeologicznego a właściwym propagowaniem wiedzy na jego temat nie budzi obecnie wątpliwości. W procesie ochrony tegoż dziedzictwa – obok podejmowanych działań administracyjno-prawnych – niezwykle istotne jest także edukowanie i rozpowszechnianie wiedzy w tym zakresie poprzez działania popularyzatorskie oraz upowszechniające.

Popularyzację należy rozumieć jako upowszechnianie w społeczeństwie, w przystępnej oraz zrozumiałej formie, informacji na temat wybranej dziedziny nauki, w tym przypadku archeologii. Popularyzacja to działanie „mające na celu przybliżenie i wyjaśnienie osobom, do których jest kierowana, pewnych pojęć związanych z daną dziedziną oraz skłonienie ich do dalszego poszerzania zasobu wiadomości i wykorzystywania własnego potencjału” (Kozakiewicz 2012, 655). Celem tak rozumianej popularyzacji jest m.in.:

- 1) zainteresowanie szerszego grona osób archeologią;
- 2) przedstawienie jej dorobku naukowego oraz kulturalnego i udostępnienie niespecjalistom wiedzy naukowej w tym zakresie;
- 3) prezentacja rezultatów badań i odkryć archeologicznych;
- 4) kształtowanie zgodnego z rzeczywistością wizerunku tej nauki i wyjaśnienie, jak różne i ważne zadania są przed nią stawiane;
- 5) zainteresowanie odbiorców pasją poznawania przeszłości.

Rezultatem popularyzowania archeologii ma być więc nie tylko zwiększone zainteresowanie tą dyscypliną nauki i podnoszenie świadomości społecznej na jej temat, lecz także rozpropagowanie idei ochrony dziedzictwa archeologicznego. Jest przy tym niezwykle ważną rzeczą, by działania podejmowane w tym zakresie stanowiły kontrolowany merytorycznie przekaz, a jednocześnie przedstawiały zagadnienia naukowe w sposób zrozumiały dla niespecjalistów (Bielińska-Majewska 2011, 107).

Podejmowane przez archeologów inicjatywy popularyzatorskie upodabniają się niekiedy do działalności edukacyjnej, lecz nie są one ze sobą tożsame. Działalność edukacyjna opiera się bowiem głównie na zasobie powszechnie uznanej i ustalonej wiedzy naukowej i ma za zadanie kształcenie umiejętności, które są przydatne człowiekowi zarówno w życiu codziennym, jak i zawodowym. Dodatkowo, zwykle ma ona formalny charakter. Natomiast popularyzacja nauki ma postać nieformalną, kładzie się w niej nacisk na naukę rozumianą w tym kontekście jako proces badawczy. W związku z tym omawia się kluczowe dla danej dyscypliny zagadnienia, prezentuje wyniki najnowszych badań oraz wskazuje na bieżące problemy badawcze (zob. np. Żabicki, Giżycka 2013).

ZAGADNIENIE POPULARYZACJI DZIEDZICTWA ARCHEOLOGICZNEGO W AKTACH PRAWNYCH

Zagadnienie popularyzacji dziedzictwa kulturowego, w tym dziedzictwa archeologicznego, wiąże się z postulatem kształtowania społecznej świadomości ochrony dziedzictwa kultury. Zapis takiej treści znajduje się m.in. w Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z 1997 roku, której art. 6 ust. 1 wyraźnie wskazuje, że państwo polskie jest nie tylko uprawnione, lecz wręcz zobowiązane do stwarzania warunków do upowszechniania dóbr kulturowych i wiedzy o zabytkach, jak również do równego dostępu do dóbr kultury: „Rzeczpospolita Polska stwarza warunki upowszechniania i równego dostępu do dóbr kultury, będącej źródłem tożsamości narodu polskiego, jego trwania i rozwoju”. Upowszechnianie wiedzy o zabytkach – co wynika z obowiązujących przepisów ustawy z dnia 23 lipca 2003 roku o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (DzU. z 2014

roku, poz. 1446) – jest również jednym z zadań wojewódzkich konserwatorów zabytków (art. 91, ust. 4, pkt 8).

Z kolei *Europejska konwencja o ochronie dziedzictwa archeologicznego* (tzw. konwencja maltańska) z 1992 roku, ratyfikowana w 1996 roku, zobowiązała Polskę, by „promować publiczny dostęp do znaczących przedmiotów własnego dziedzictwa archeologicznego, w szczególności stanowisk archeologicznych, i zachęcać do publicznej ekspozycji wybranych obiektów archeologicznych” (art. 9, pkt ii). Podejmowanie działalności edukacyjnej ma prowadzić do „wzbudzania i rozwijania w opinii publicznej świadomości wartości dziedzictwa archeologicznego dla zrozumienia przeszłości i niebezpieczeństw, jakie mu zagrażają” (art. 9, pkt i). Konieczność upowszechniania wiedzy na temat przeszłości wskazuje także *Zbiór zasad postępowania i norm etycznych środowiska archeologów w Polsce* z 2004 roku, gdzie w punkcie IV czytamy: „archeolog powinien podejmować działania polegające na informowaniu opinii publicznej zarówno o wynikach konkretnych przedsięwzięć badawczych, jak i ogólnych celach i metodach zdobywania wiedzy o pradziejach, poprzez wykorzystywanie różnorodnych dostępnych środków informacji, takich jak audycje – radiowe i telewizyjne, wywiady prasowe, publikacje popularno-naukowe – programy szkolne i inne inicjatywy edukacyjne”.

Konieczność udostępniania społeczeństwu wiedzy na temat dziedzictwa archeologicznego nie stanowi kwestii dobrowolnego wyboru bądź chęci archeologów, lecz spoczywający na nich obowiązek. Wynika on z podstawowego założenia, że dziedzictwo archeologiczne chronimy nie tyle dla specjalistów (archeologów), lecz dla społeczeństwa. Każda forma naukowej działalności archeologów posiada bowiem *publiczny* charakter, ponieważ dotyczy dziedzictwa, które stanowi własność publiczną, oraz jest finansowana ze środków publicznych (McGimsey 1972; cyt. za Kobyliński 2009b, 121). Towarzyszy temu jednoczesna zasada publicznej odpowiedzialności za dziedzictwo oraz publicznej kontroli sposobów korzystania z niego. Udostępnianie dziedzictwa archeologicznego szerokiej publiczności, oraz popularyzacja wiedzy w tym zakresie tym samym stanowią jedno z ważniejszych celów i podstaw ochrony i zarządzania dziedzictwem archeologicznym. Odsyła nas to do szerszego zagadnienia tzw. archeologii publicznej (ang. *public archaeology*).

Termin „public archaeology” można roboczo przetłumaczyć jako „archeologia w społeczeństwie” bądź „archeologia dla społeczeństwa”. O ile nie istnieje ścisła definicja, można odwołać się do propozycji Tima Schadla-Halla (1999, 147, cyt. za Deskur 2009, 285), który ujmuje ją jako „każdą formę działalności archeologicznej, która oddziałuje lub przynajmniej może wchodzić we wzajemne relacje ze społeczeństwem, którego większość, z różnych powodów,

wie niewiele o archeologii, w rozumieniu jej jako dziedziny nauki". Archeologia publiczna zajmuje się obecnymi relacjami archeologów ze światem zewnętrznym, odnosząc się do problemów, które nie mają związku ze *stricto* naukową działalnością, lecz stanowią skutek transmisji efektów ich działalności do społeczeństwa (Deskur 2009, 286; zob. też Schadla-Hall 1999; 2006; Little 2002; Merriman 2004; Skeates, McDavid, Carman 2012). Spośród wielu zadań, które są realizowane na gruncie archeologii publicznej, istotne jest podnoszenie świadomości społecznej w zakresie problematyki związanej z archeologią oraz pełniejsze zrozumienie wartości oraz znaczenia dziedzictwa archeologicznego. Podejmowane działania odnoszą się także do sposobów prezentowania osiągnięć archeologii społeczeństwu, interpretowania przeszłości, a także wszelkich aktywności ukierunkowanych w stronę publicznego zrozumienia działalności archeologów oraz zaangażowania w nią szerszego ogółu społeczeństwa. Aczkolwiek zakres archeologii publicznej nie powinien być utożsamiany wyłącznie z edukacją i popularyzacją w zakresie wiedzy o przeszłości czy archeologii, aktywności na tym polu, nastawione na docieranie do społeczeństwa i nie-archeologów, zajmują poczesne miejsce (Deskur 2009, 284). Obejmują one chociażby problematykę prezentowania archeologii społeczeństwu (poprzez różnorodne media, np. muzea i coraz częstszy działalność informacyjną na stanowiskach archeologicznych), czy zagadnienia związane z odbiorem tych przekazów oraz skutecznym udostępnianiu szerszemu gronu odbiorców wiedzy odnośnie interpretacji i analizy wyników badań archeologicznych. Ma to obudzić potrzebę budowania odpowiedzialności obywatelskiej i opieki nad dziedzictwem kulturowym, a w efekcie jego skuteczną ochronę i zarządzanie. Ponadto, dbanie o to, by rezultaty badań archeologów były dostępne wszystkim zainteresowanym – zarówno profesjonalistom, jak i masom – stanowi jeden z istotnych elementów odpowiedzialności zawodowej archeologów.

FORMY DZIAŁAŃ POPULARYZATORSKICH

Na przestrzeni lat zmieniły się sposoby podejmowanych przez archeologów działań popularyzatorskich, które obecnie w dużym stopniu są głównie związane z tzw. edukacją nieformalną oraz kształceniem ustawicznym. Istnieje kilka rozpowszechnionych form popularyzowania wiedzy na temat przeszłości, dziedzictwa archeologicznego oraz archeologii, o różnym zakresie społecznego oddziaływania.

Jedną z nich jest szeroko pojmowana działalność informacyjna: upowszechnianie i poszerzanie wiedzy na temat archeologii i pradziejów za pośrednictwem różnego rodzaju mediów, m.in. programów telewizyjnych o tematyce archeologicznej, radia, portali i serwisów internetowych, w tym mediów

społecznościowych, artykułów prasowych w prasie codziennej i pismach popularnonaukowych (np. *National Geographic*, *Wiedza i Życie*), publikacji popularyzatorskich czy albumów dotyczących odkryć archeologicznych (zob. np. Chowaniec 2010, 218–224, 228–231; Jarosz 2011).

Kolejna forma to działalność muzeów archeologicznych, polegająca na udostępnianiu zabytków i wiedzy na ich temat. Muzea archeologiczne stanowią zasłużone na tym polu placówki, realizujące stawiane przed nimi zadania głównie poprzez wystawiennictwo/ekspozycje muzealne. Obecnie doświadczają one gruntownych transformacji, będących efektem konieczności odpowiadaniu na wyzwania, jakie stawia przed nimi współczesny odbiorca, np. w zakresie form wystawienniczych i modernizowaniu ekspozycji z wykorzystaniem najnowszych zdobyczy technologicznych i medialnych (zob. niżej), wdrażaniu nowatorskich strategii edukacyjnych, pozyskiwaniu nowej publiczności czy generowaniu odmiennych od dotychczasowych sposobów kontaktu z przeszłością (zob. np. Czopek 2000; Chowaniec 2010, 144–146, 205–208).



Ryc. 1. Edukacyjna wystawa archeologiczna *Uprawiając archeologię. Zaproszenie do przeszłości*, prezentowana w Muzeum Archeologicznym w Poznaniu w 2012 roku. (Fot. S. Hryniewiecka).

Fig. 1. Educational archaeology exhibition *Working in archaeology. An invitation to the past* in the Poznań Archaeological Museum, 2012 (Photo: S. Hryniewiecka).

Niezmiernie ważnym elementem działalności muzeów na polu upowszechniania wiedzy o przeszłości jest edukacja muzealna. Jest to rodzaj edukacji nieformalnej, trwającej całe życie (ang. *life-long learning*), która może obejmować wiele form, w tym edukację w postaci lekcji muzealnych, warsztatów czy żywych lekcji historii (zob. Ryc. 1).

Lekcje muzealne to rodzaj zajęć pozaszkolnych, oferowanych przez placówki muzealne. Skierowane są one do dzieci i młodzieży, które mogą wzbogacić swoją wiedzę na temat archeologii i pradziejów. Odbývają się one w salach wystawowych bądź w specjalnie wydzielonych na ten cel pomieszczeniach, dotyczą zaś wybranej ekspozycji stałej lub czasowej bądź ich fragmentu, lub kilku eksponatów ilustrujących określone zagadnienia (Chorąży, Konieczka-Śliwińska, Roszak 2009, 258). Są prowadzone przez odpowiednio przygotowanych pracowników działów edukacyjnych muzeów. Ich tematyka jest zróżnicowana, obejmuje tematy zarówno szczegółowe, jak i syntetyzujące, prezentujące życie codzienne i etapy rozwoju cywilizacji, historię i prehistorię regionów czy miejscowości itd. (Czopek 2000, 76).

Istotny substrat procesów edukacyjnych, mających miejsce w muzeach, stanowi zagadnienie nauki poprzez zabawę, czyli tzw. *edutainment*. Są to wszelkie działania, będące formą edukacji nieformalnej, których celem jest połączenie nauki z rozrywką, w myśl zasady, aby „uczyć bawiąc” (zob. Johnson, Maxson McElroy 2010). Mają one za zadanie przekazywać określonej grupie odbiorców pewne treści edukacyjne, rozrywka zaś stanowi interesującą, wciągającą oraz atrakcyjną formę dla tego typu przekazu. Również w przypadku archeologii *edutainment* spełnia ważną rolę edukacyjno-popularyzatorską. Łączenie wartościowego przekazu edukacyjnego z elementami rozrywki stanowi tym samym nowoczesną i jedną z najbardziej skutecznych formuł popularyzacji wiedzy na temat dziedzictwa archeologicznego oraz archeologii, kładącą nacisk na aktywne uczestnictwo poznających i zmysłowe doświadczanie przeszłości.

Kolejną, dość atrakcyjną pod względem wizualnym, formą popularyzacji wiedzy na temat dziedzictwa archeologicznego jest tworzenie rezerwatów i skansenów archeologicznych, rekonstrukcji grodów, osad pradziejowych itd., i podejmowana na ich terenie działalność. Mieszczą się one w trendzie, zdefiniowanym przeze mnie w innym miejscu jako „rekonstrukcjonizm” (zob. Pawleta 2012). Termin ten oznacza tendencję do odtwarzania/materializowania przeszłości i jej poszczególnych elementów poprzez materialne (rzeczywiste) bądź wirtualne rekonstrukcje, zmaturalizowane elementy dawnej rzeczywistości: głównie pełnowymiarowe rekonstrukcje budowli lub ich zespołów, często wraz z ich otoczeniem. Różnica pomiędzy ich różnymi typami polega głównie na tym, że o ile rezerwat archeologiczny stanowi wierną rekonstrukcję rozwiniętą

na miejscu (*in situ*) wykopalisk (np. Rezerwat Kręgów Kamiennych w Grzybnicy na Pomorzu - zob. Ryc. 2), park archeologiczny jest idealną rekonstrukcją obiektów czy prezentacją technik budownictwa, stosowanych w danym okresie pradziejów bądź regionie, dlatego może powstać w dowolnym miejscu (np. Park Archeologiczny „Osada VI Oraczy” w Bochni). Do tej kategorii obiektów zaliczyć należy również repliki grodów średniowiecznych (np. rekonstrukcja grodziska wczesnośredniowiecznego w Owidzu).



Ryc. 2. Grzybnica. Rezerwat archeologiczny - przykład prezentacji reliktyw dziedzictwa archeologicznego *in situ* - w miejscu ich odkrycia (Fot. M. Pawleta).

Fig. 2. Grzybnica archaeological reserve – example of archaeological heritage relics presented *in situ* – where they were discovered (Photo: M. Pawleta).

Rekonstrukcje archeologiczne pełnią różnorodne, często wzajemnie przenikające się funkcje, włączając w to:

- 1) ochronę dziedzictwa archeologicznego (zwłaszcza rezerваты, zapewniające ochronę reliktyw archeologicznych *in situ*, czyli w miejscu ich odkrycia);
- 2) badania naukowe;
- 3) edukację i popularyzację wiedzy o przeszłości;
- 4) funkcje ekonomiczne, tj. ożywianie ruchu turystycznego w regionie (zob. np. Wrzesiński 2003; 2008).

Ponadto, wizualizują oraz uplastyczniają one przeszłość, uprzystępniając abstrakcyjną wiedzę na temat czasów odległych współczesnemu odbiorcy, stanowiąc tym samym atrakcyjną oraz interesującą formułę przedstawiania stanu wiedzy o zabytkach w szerokim, dynamicznym kontekście (zob. np. Blockley 1998).

Co ciekawe, obecnie dla wielu osób dość popularną, a często jedyną, formę kontaktu z archeologią i szeroko rozumianym dziedzictwem archeologicznym stanowią festyny archeologiczne i inne tego rodzaju inicjatywy (zob. Ryc. 3). Można je zdefiniować jako plenerowe imprezy o tematyce archeologiczno-historycznej, mające charakter edukacyjno-popularyzatorski, odbywające się zazwyczaj w miejscach nawiązujących do przeszłości (np. skanseny archeologiczne) bądź w ich pobliżu, w trakcie których prezentowane są różne aspekty życia materialnego, społecznego oraz duchowego człowieka w przeszłości (Chowaniec 2010, 208–210).



Ryc. 3. Chudów. Festiwal wczesnośredniowieczny *Stara Baśń*, 2008 rok.
(Fot. M. Pawleta).

Fig. 3. *An Ancient Tale* medieval festival in Chudów in 2008
(Photo: M. Pawleta).

Festyny archeologiczne łączą interaktywną edukację na temat pradziejów z zabawą, oferując kontakt z przeszłością według motto „weź zabytek do ręki, wykonaj jego kopię i poczuj historię” (Bursche, Chowaniec 2009, 75; Chowaniec 2010, 210); w ich trakcie wszystkiego można dotknąć, a często też widzowie mogą uczestniczyć w kolejnych etapach doświadczenia, wykonać samodzielnie określone przedmioty bądź własnoręcznie sprawdzić zasady ich działania, czy uczestniczyć w inscenizacjach scen życia z przeszłości. Oprócz interaktywności, podstawowy element festynów stanowi wspomniana wyżej idea nauki

poprzez zabawę, dzięki której w atrakcyjny i nietuzinkowy sposób mogą oni poznawać przeszłość. Najbardziej znanym przykładem jest coroczny festyn archeologiczny w Biskupinie, gromadzący tysiące ludzi. Tegoroczna, XXI już edycja, odbyła się pod hasłem „Smaki w przeszłości”¹. W jej trakcie można było skosztować różnych potraw, dowiedzieć się, co jedli nasi przodkowie z epoki kamienia, czym żywiono się w kulturze łużyckiej czy wczesnym średniowieczu. Na zwiedzających czekały także inne atrakcje m.in. walki wojów, koncerty, warsztaty tańców; chętni mogli ulepić naczynie z gliny, utkać krajkę czy upiec placek.

Ważny aspekt festynów stanowią działania, mające na celu ożywienie kreowanych w ich trakcie wizerunków przeszłości. Wpisują się one częściowo w formułę tzw. „komunikacji performatywnej” (Zalewska 2009(2011), 142–143). Obejmuje ona wszelkie działania grup odtwórstwa historycznego, inscenizacje wydarzeń z przeszłości, prezentowane w ramach zarówno profesjonalnych, jak również amatorskich inicjatyw (zob. Ryc. 4).



Ryc. 4. Chudów. Grupa odtwórców historycznych, prezentująca pokazy podczas festiwalu *Stara Baśń* (Fot. M. Pawleta).

Fig. 4. Historical reenactment group, at *An Ancient Tale* medieval festival in Chudów (Photo: M. Pawleta).

¹ Zob.: http://www.biskupin.pl/asp/pl_start.asp?typ=14&submenu=288&menu=288&strona=1, (dostęp: 30.09.2015).

Odtwórstwo historyczne można zdefiniować jako „zbiór działań polegających na wizualnej prezentacji różnego rodzaju dziedzin życia człowieka w przeszłości, względnie innych formach popularyzowania wiedzy historycznej, przez osoby przebrane w stroje i posługujące się przedmiotami nawiązującymi (replikami lub rzadziej rekonstrukcjami) do wybranej epoki, względnie nawet oryginalnymi zabytkami)” (Bogacki 2010, 51). Obejmuje ono swoim zakresem zróżnicowane działania i aktywności, mianowicie:

- 1) wytwórczość przedmiotów: tworzenie replik zabytków, broni, strojów historycznych itd.;
- 2) odtwarzanie życia społecznego różnych grup ludzkich z przeszłości (obyczajowość);
- 3) inscenizacje historyczne, koncentrujące się na rekonstruowaniu konkretnych wydarzeń z przeszłości (Bogacki 2006, 34–37; Kwiatkowski 2008, 113; 2009, 137–139).

Sfery te, które można określić jako materialna oraz społeczno-polityczna, wzajemnie się przeplatają oraz uzupełniają.

Reasumując dotychczasowe wywody można stwierdzić, iż współczesne formy działań popularyzatorskich, podejmowane na gruncie archeologii, opierają się na kilku podstawowych elementach. Jednym z nich jest nacisk na interaktywność – komunikację w formie wzajemnego oddziaływania – skierowanie uwagi na aktywność odbiorcy w przekazywane treści, nie zaś ich pasywną recepcję. Ponadto w miejsce intelektualnego proponuje się zmysłowy kontakt z przeszłością (Kwiatkowski 2008, 40; Szpociński 2010, 13). Chodzi w tym przypadku o umożliwienie odbiorcom zmysłowego/fizycznego kontaktu z przeszłością lub jej rekonstrukcjami, co wynika z przekonania, że wiedza ma swe źródło w poznaniu zmysłowym; istotne jest poznanie nie tylko wzrokiem, ale także za pomocą innych zmysłów – dotyku, smaku, słuchu czy węchu (wielozmysłowość). Ważny jest także *przeżyciowy* charakter takiej formy relacji z przeszłością. Manifestuje się on zarówno w tendencjach do wizualizacji przekazów na temat przeszłości, jak również literalnego jej *przeżywania* przez odbiorców – „zanurzenia się” w odtwarzaną przeszłą rzeczywistość poprzez zmysły oraz partycypację, czyli możliwość uczestniczenia w odtwarzanych/prezentowanych wydarzeniach. Wreszcie duży nacisk położony jest na atrakcyjność przedstawień, ich widowiskowość, spektakularność oraz niecodziennność. Ważnym zadaniem, jakie stoi przed współczesną archeologią, jest zapewnienie odpowiednich standardów działań popularyzatorskich tak, aby były one merytorycznie poprawne, oparte na aktualnym stanie wiedzy, a jednocześnie atrakcyjne dla odbiorców. Zatrącenie tej równowagi skutkuje bowiem komercjalizacją i nadmiernymi uproszczeniami. Zawiera ono w sobie

także niebezpieczeństwo nadmiernej eksploatacji stanowisk archeologicznych w wyniku np. masowej turystyki.

NOWE TECHNOLOGIE/NOWE MEDIA W STRATEGIACH POPULARYZATORSKICH

Istotny element w popularyzacji i upowszechnianiu wiedzy na temat dziedzictwa archeologicznego i archeologii oferują współczesne technologie informacyjne oraz tzw. nowe media (zob. Manovich 2006). Wielokrotnie wskazywano i udowodniono efektywność i przydatność mediów w celu atrakcyjnego i efektywnego prezentowania i udostępniania wiedzy oraz komunikowania treści dotyczących tego dziedzictwa szerokiemu gronu odbiorców (zob. Clack Brittain 2007). Niemniej obecnie, w epoce „zwrotu cyfrowego” oraz postępującej digitalizacji, zagadnienia te nabierają szczególnej aktualności, zarazem jednak wymuszają ponowne przemyślenie roli i zadań archeologii w tym kontekście (zob. Pawleta, Zapłata 2011; 2012; Zapłata 2011; Ździebłowski 2014).

292

Od dłuższego już czasu dzięki takim narzędziom, jak programy do wizualizacji komputerowych, opracowywania infografik i animacji, symulacje 3D, szeroko rozumiana wirtualna rzeczywistość itd., istnieje możliwość prezentowania wyników pracy badawczej archeologów w sposób bardziej otwarty, przejrzysty, wizualnie efektowny, a tym samym zrozumiały. Wykorzystanie współczesnego potencjału narzędzi graficznych, a także multimedialnych z elementami interaktywnymi, znajduje zastosowanie zwłaszcza w praktyce muzealnej, wywierając coraz większy wpływ na wystawiennictwo – formy prezentacji zbiorów, zabytków archeologicznych i ogólnie wiedzy o przeszłości. Proces ten obejmuje zarówno dostosowywanie stałych i czasowych ekspozycji istniejących już placówek do wymagań publiczności wychowanej przez media, korzystając coraz bardziej z możliwości, jakie one oferuje, jak również dotyczy on tworzenia zupełnie nowych ekspozycji archeologicznych. Najlepszym przykładem jest wystawa *Szlakiem europejskiej tożsamości Krakowa*, znajdująca się w podziemiach krakowskiego Rynku. W nowatorski sposób, przy wykorzystaniu współczesnych technik multimedialnych, jak wizualizacje, filmy, gra świateł i dźwięków, zabiera ona widza w odległe, niejednokrotnie trudne do wyobrażenia dla współczesnego człowieka czasy. Na podstawie odkrytych w tym miejscu pozostałości ukazuje ona rolę Krakowa w średniowiecznej Europie i ponad 800-letnią tradycję handlu i rzemiosła na tym terenie (zob. Ryc. 5).



Ryc. 5. Przykład multimedialnej ekspozycji – wystawa *Śladem europejskiej tożsamości Krakowa* w podziemiach krakowskiego Rynku (Fot. M. Pawleta).

Fig. 5. An example of a multi-media exhibit in the *Following the Traces of the European Identity of Kraków* Exhibition in the Kraków Rynek Underground (Photo: M. Pawleta).

Obecnie muzea w celu prezentacji swoich eksponatów coraz powszechniej stosują najnowsze środki techniczne, przekazy medialne, w tym urządzenia multimedialne i interaktywne, które pozwalają na zróżnicowane formy prezentacji i wspierają prowadzenie narracji. Ich zakres obejmuje m.in. wykorzystanie konsoli dotykowych, multimedialnych ekranów dotykowych i projekcji, animacji 3D, trójwymiarowych filmów, obrazów holograficznych, wchodzących w interakcje ze zwiedzającymi, kiosków multimedialnych, dźwięków, sterowanego komputerowo oświetlenia, wizualizacji czy rekonstrukcji. Nowoczesny sprzęt odwzorowuje głosy miasta, umożliwia oglądanie oryginalnych zabytków z wszystkich stron, pokazy 3D przenoszą zwiedzających w inną rzeczywistość tak sugestywnie, że trudno oprzeć się wrażeniu autentyczności (Nowacki 2010, 12). Zastosowanie znajdują także aplikacje mobilne, umożliwiające interaktywne zwiedzanie wystaw.

Nowe media i technologie medialne znajdują także zastosowanie jako kanały komunikacyjne, służące nie tylko pasywnemu przekazywaniu informacji, lecz również interaktywnym działaniom popularyzatorskim i upowszechniającym wiedzę o dziedzictwie archeologicznym i archeologii. Nieocenionym i niezwykle skutecznym narzędziem komunikacji jest internet: strony www., serwisy społecznościowe, mikroblogowe oraz osobiste blogi badaczy bądź osób zainteresowanych przeszłością. Wszystkie te formy komunikacji stwarzają nowe możliwości promocji archeologii oraz interakcji między badaczami a społeczeństwem.

Innym elementem jest tzw. rozszerzona rzeczywistość (ang. *Augmented Reality*). Jest to rozwiązanie techniczne pozwalające w czasie rzeczywistym nakładać wygenerowane przez oprogramowanie komputerowe obiekty na obraz rzeczywistej przestrzeni, innymi słowy pozwala ona na łączenie obrazu świata realnego z elementami, które zostały stworzone przy wykorzystaniu technik informatycznych, i które w efekcie sprawiają wrażenie prawdziwych. Rozszerzona rzeczywistość umożliwia np. wyświetlanie komputerowych rekonstrukcji 3D zabytku na obrazie z kamery obejmującym rzeczywisty, ale zniszczony już obiekt dostępny w przestrzeni miejskiej (Wilkowski 2013, 150). Poprzez użycie kamery w komórce i nakierowanie jej na określony obiekt ujęty w systemie, użytkownik może otrzymać dodatkowe fakty dotyczące historii, funkcji obiektu, a także wizualizacje tego, jak dany obiekt wyglądał w przeszłości.

Duże możliwości w tym zakresie stwarza także wykorzystanie tzw. fotokodów. Fotokod, znany również jako kod QR (ang. *QR Code – Quick Response Code*) to dwuwymiarowy odpowiednik tradycyjnego kodu kreskowego, lecz o większych możliwościach. Pozwala on w obrębie kwadratu, za pomocą czarnych i białych punktów, zapisać takie informacje jak np. dowolny tekst, adres strony internetowej, pozycja geograficzna, dane kontaktowe itd. Do jego odczytania potrzebny jest telefon komórkowy, tablet lub laptop z kamerą internetową oraz aplikacją dekodującą. W celu poznania treści kryjącej się za kodem QR, wystarczy skierować na niego urządzenie



Ryc. 6. Fotokod (kod QR) umieszczony na elemencie rekonstrukcji ogrodzenia na terenie grodziska Żmijowiska (Fot. M. Pawleta).

Fig. 6. A QR code on reconstructed fencing at the Żmijowiska hillfort (Photo: M. Pawleta).

z uruchomioną aplikacją. W archeologii podejmowane są skuteczne próby umiejscawiania QR kodów w okolicach badanych stanowisk bądź na samych stanowiskach co pozwala wprowadzić informacje do szerszego kręgu odbiorców, którzy przybliżając telefon do kodu uzyskują sporo wiadomości o terenie, na którym się znajdują, czy obiektów bądź ich rekonstrukcji, które zwiedzają (zob. Ryc. 6)

Innym wreszcie przykładem efektywnego wykorzystania nowoczesnych technologii w procesach upowszechniania wiedzy na temat dziedzictwa archeologicznego i przeszłości są aplikacje mobilne (np. Koźniewski 2014). Za wzór służyć tu może przygotowana przez Narodowy Instytut Dziedzictwa darmowa aplikacja „Zabytki w Polsce”, która dokładnie określa umiejscowienie obiektów zabytkowych w najbliższej okolicy użytkownika. Udostępnia ona również najważniejsze informacje na temat danego zabytku, opracowane przez ekspertów NID². Na wysokim poziomie pozostaje też edukacyjna aplikacja mobilna „W gnieźnieńskim grodzie”, oferowana przez Muzeum Początków Państwa Polskiego w Gnieźnie, za pomocą której można się przenieść w sam środek wczesnośredniowiecznego grodu. Warunkiem uruchomienia aplikacji jest jej ściągnięcie na telefon komórkowy i skierowanie kamery smartfona lub tabletu na specjalne druki, które można pobrać ze strony internetowej muzeum lub kasy muzealnej³.

UDOSTĘPNIANIE DZIEDZICTWA ARCHEOLOGICZNEGO REGIONU BOBOLIC

Ważną składową projektu *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* były działania, mające na celu upowszechnianie i popularyzację wiedzy o zasobach archeologicznych regionu wśród mieszkańców tych terenów. Popularyzacja i informacja miały na celu poszerzenie grona osób zainteresowanych i rozumiejących potrzebę ochrony zasobów dziedzictwa archeologicznego poprzez rozwijanie świadomości społecznej w zakresie wartości dziedzictwa archeologicznego, jak również konieczności jego ochrony i udostępniania, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Wynika to z podstawowego założenia, że dziedzictwo jest chronione nie dla naukowców, lecz dla społeczeństwa, oraz że może ono i powinno być wykorzystywane dla obecnych i przyszłych pokoleń. Tym samym wszystkie powodowane powyższym

² Darmową aplikację w wersji na system operacyjny Android można pobrać bezpłatnie ze strony Google Play, wpisując hasło „Zabytki w Polsce Narodowy Instytut Dziedzictwa” (zob.: http://www.nid.pl/pl/Informacje_ogolne/Aktualnosci/news.php?ID=1542 (dostęp: 30.09.2015)).

³ Zob.: <http://www.mppp.pl/makieta-ar/> (dostęp: 30.09.2015).

inicjatywy dążyły do ukazania potencjalnych korzyści związanych z promocją i udostępnianiem dziedzictwa archeologicznego, co stwarza szansę na przyciągnięcie turystów do tego regionu kraju.

Głównym adresatem przekazu stała się społeczność lokalna, a także miejscowe władze oraz Nadleśnictwa. Do nich adresowane były artykuły w lokalnej prasie i na portalach internetowych, prelekcje, poster, jak również broszura informacyjna na temat zasobów archeologicznych regionu. Ponadto, jednym z ważnych elementów projektu było ukazanie, w jaki sposób wiedzę o przeszłości oraz lokalne dziedzictwo archeologiczne można wykorzystać do budowy przyszłości owej krainy. Opiera się to na przeświadczeniu, iż zasoby archeologiczne mogą być istotnym symulatorem lub czynnikiem rozwoju regionalnego, co udowodnił choćby W. Rączkowski (2002, 71). Wskazywał on, iż ważną rolę w tym kontekście odgrywają nie tyle same zasoby archeologiczne, co raczej ich interpretacja oraz kontekst wykorzystania. Tym samym odpowiednio zinterpretowane zasoby archeologiczne mogą się wiązać z rozwojem w kilku dziedzinach: ochronie zabytków, badaniach naukowych, gospodarce, turystyce bądź edukacji.

Nie wystarczy jednak wpisanie pewnych stanowisk archeologicznych do rejestru zabytków oraz objęcie ich ochroną – kluczowe jest włączenie tegoż dziedzictwa w życie lokalnych społeczności. Obecność w okolicach Bobolic i Polanowa ważnych i dość spektakularnych stanowisk archeologicznych, jak choćby grodziska wczesnośredniowieczne czy kurhany, stanowi szansę dla realizowania działań, mających na celu popularyzację oraz ochronę dziedzictwa archeologicznego tego regionu. Połączenie zasobów archeologicznych z atrakcyjnością tutejszego środowiska przyrodniczego oraz walorami krajobrazowymi okolicy może stanowić bodziec do rozwoju turystyki w tym regionie (Tota 2010, 137). Niemniej różnorodność obiektów archeologicznych powoduje konieczność zindywidualizowanego podejścia do nich, co pozwala na ich zabezpieczenie i udostępnienie. Istnieje wiele możliwości zagospodarowania pewnych obiektów, głównie na płaszczyźnie popularyzatorskiej oraz turystycznej. Wymaga to, pomimo wszystko, także uzgodnienia sposobu użytkowania stanowiska ze służbą ochrony zabytków, gdyż zawsze istnieje obawa przed dewastacją oraz groźbami uszkodzenia stanowisk poprzez udostępnianie obiektów zwiedzającym (Józefowska 2002).

Jednym ze sposobów jest oznakowanie co bardziej spektakularnych stanowisk, w tym głównie grodzisk oraz stanowisk kurhanowych, oczyszczenie ich terenu oraz ustawienie tablic czy planszy informacyjnych. Pozwoliłoby to na organizację ruchu turystycznego w pobliżu zabytków, podkreślając jego elementy składowe. Poprawnie przygotowane oznakowanie i tablice informacyjne gwarantują odpowiednią organizację dostępu do zabytków – która

respektuje zarówno potrzeby ich ochrony, jak i potrzeby ruchu turystycznego – naukową interpretację ich pierwotnej funkcji i kształtu, a niekiedy też różne formy rekonstrukcji (rysunkowe, modelowe, wirtualne) oraz promocję samych obiektów (Rączkowski 2002, 73).

Inna forma popularyzacji mogłaby polegać na włączeniu wiedzy naukowej w krzewienie wiedzy o przeszłości regionu poprzez zorganizowanie w lokalnych placówkach kulturalnych (np. w Muzeum Regionalnym w Bobolicach) wystawy dotyczącej dziedzictwa archeologicznego regionu. Mógłby na niej zostać wystawiony materiał w postaci zabytków, ilustracji, fotografii oraz plansz informacyjnych, a także rekonstrukcji. Wystawę można by również wzbogacić o folder informacyjny na temat zrealizowanego projektu – podejmowanych w trakcie jego trwania badań oraz uzyskanych wyników. Ważne przy tym, by wystawa posiadała charakter nie *stricte* naukowy, lecz miała formę tzw. wystawy *ożywionej*, uzupełnianej czasowo o inscenizacje, przez co atrakcyjnej dla zwiedzających (zob. Rączkowski 2002, 74).

Inną propozycją może być utworzenie, w przypadku najbardziej wartościowych zabytków archeologicznych bądź ich zespołów, rezerwatów archeologicznych⁴ (czy minirezerwatów archeologicznych) lub skansenów, czego przykłady znane są w okolicy. Według definicji K. Piwockiego (1961, 3), „rezerwatem jest więc zabytek, który nie pełni żadnych bieżących funkcji użytkowych, a równocześnie jest przygotowany materialnie (mam tu na myśli przede wszystkim urządzenia komunikacyjne) i organizacyjnie (mam tu na myśli dozorców i przewodników) do służenia osobom i grupom odwiedzającym rezerwat”. Podstawę ich ekspozycji stanowi oryginalny zabytek bądź ich zespół, na którym prowadzono badania wykopaliskowe, prezentowane *in situ*, czyli w miejscu znalezienia, zaś podstawowa rola rezerwatu polega na ochronie i upublicznianiu dziedzictwa archeologicznego (Rajewski 1968, 429; Konopka 1980, 296). W przypadku wielu rezerwatów oryginalne zabytki są często uzupełnione o ich pełnowymiarowe rekonstrukcje, wzniesione zgodnie z ustaleniami naukowymi, na miejscu wykopalisk albo w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Towarzyszą im rozmaite systemy informacyjne oraz zabezpieczające. Zasadnym jest wysunięcie postulatu stworzenia skansenu/rezerwatu archeologicznego w przypadku odkrytego w ramach projektu skupiska bardzo dobrze zachowanych kurhanów na terenie Nadleśnictwa Łanki (zob. rozdz. 3).

⁴ Na terenie Europy rezerваты archeologiczne podlegają ochronie na podstawie *Europejskiej konwencji o ochronie dziedzictwa archeologicznego*, podpisanej przez Polskę w 1992 r., choć w naszym kraju obecna ustawa o ochronie zabytków z 2003 roku nie definiuje terminu rezerwat archeologiczny jako formy ochrony zabytków, brak również aktu wykonawczego, na mocy którego można by ustanawiać rezerваты archeologiczne.

Jak wspominałem, przykłady tego typu inicjatyw występują w okolicy, stanowiąc wzorzec do naśladowania. Najbardziej znanym jest cmentarzisko kurhanowe z kręgami kamiennymi z I–III wieku n.e. w Grzybnicy (gm. Manowo), licznie odwiedzane przez turystów (zob. Breske, Breska, Malinowska-Sypek, Sypek, Sukniewicz 2010, 658–660). Także w miejscowości Borkowo na Pomorzu Środkowym (gm. Malechowo) znajduje się cmentarzisko z okresu neolitu, którego główną atrakcją są zrekonstruowane grobowce megalityczne (Malinowska-Sypek, Sypek, Sukniewicz 2010, 650–651). Inny wreszcie przykład może stanowić projekt *Kurhany we wsi Żydowo*, zrealizowany na terenie Nadleśnictwa Polanów. Kilka lat temu uporządkowano teren badanego jeszcze w latach 60. XX wieku kurhanowego stanowiska; usunięto porastające go zakrzaczenia oraz śmieci, ustawiono tablice informacyjne, zrekonstruowano



Ryc. 7. Żydowo, gm. Polanów. Cmentarzisko kurhanowe
(Fot. M. Pawleta).

Fig. 7. A barrow cemetery in Żydowo, Polanów.
(Photo: M.Pawleta).

jeden z kurhanów, zrobiono ścieżki do zwiedzania, ogrodzono teren nekropolii, zainstalowano elementy tj. tablice, ławki, drogowskazy oraz kosze na śmieci. Aktualnie obiekt jest udostępniony zwiedzającym i cieszy się zainteresowaniem turystów (Tota 2010, 137; zob. Ryc. 8).

Inną propozycją popularyzacji dziedzictwa archeologicznego regionu jest jego *ożywienie*. Poziom atrakcyjności turystycznej nie wynika bowiem tylko z obecności obiektów zabytkowych, lecz ma związek z ich ożywianiem, po-



Ryc. 8. Plakat informujący o festynie Goci na kamiennych kręgach w Grzybnicy w 2011 roku. (Fot. M. Pawleta).

Fig. 8. A poster announcing The Goths at the stone circles festival in Grzybnica, 2011 (Photo: M. Pawleta).

przez organizację plenerowych imprez popularyzujących wiedzę o przeszłości i regionie, pokazów archeologii eksperymentalnej, festynów archeologiczno-historycznych, pokazów i prezentacji dawnych rzemiosł – lepienia garnków, obróbki skóry, poroża, tkactwa – które są uważane za zapadające w pamięć doświadczenia i uznawane za jedną z bardziej atrakcyjnych form promocyjnych. Tego typu inicjatywy również mają swoją tradycję w najbliższej okolicy Bobolic. Wspomnieć tu wypada organizowany corocznie na terenie rezerwatu w Grzybnicy „Festyn Gocki” (zob. Ryc. 9), czy „Sobota na grodzisku” we Wrześnicy (gm. Sławno) (zob. Wróblewska 2008).

Ponadto dobrym i skutecznym sposobem promowania i popularyzowania dziedzictwa archeologicznego może być połączenie walorów archeologicznych, historycznych oraz przyrodniczych regionu i stworzenie na tej bazie oferty

edukacyjno-rekreacyjnej (ścieżki rowerowe, trasy spacerowe połączone ze stanowiskami archeologicznymi) czy szlaków tematycznych dla różnych grup odbiorców. Wymaga to powiązania z odpowiednią infrastrukturą turystyczną, która *nota bene* już istnieje w regionie (szlaki, gospodarstwa agroturystyczne, punkty gastronomiczne itd.), a także przygotowania nie tylko miejsc zabytkowych, ale tras wycieczek pieszych, rowerowych, które będą łączyć tego typu atrakcje w regionie (Rączkowski 2002, 76; Wrzesiński 2008).

Wreszcie istotnym elementem, który silnie ujawnił się w trakcie realizowania projektu – o dużym potencjale rozwojowym nie tylko odnośnie treści przekazywanej wiedzy o przeszłości, ale i jej charakteru i formy – jest możliwość wykorzystania generowanych za pośrednictwem nowoczesnych technologii informacji w upowszechnianiu i popularyzowaniu wiedzy na temat zasobów dziedzictwa archeologicznego, aby trafić do szerszych kręgów społecznych, oraz potencjalnego ich wykorzystania w turystycznym rozwoju regionu. Jeden z aspektów, który należy podkreślić w tym kontekście, dotyczy tego, iż dziedzictwo znajdujące się na terenach trudno dostępnych (np. w lasach) jest nieznane – nie jest ono bowiem widoczne dla postronnego i niezorientowanego obserwatora, co nie sprzyja popularyzowaniu wiedzy na jego temat, o czym świadczą np. badania przeprowadzone okolicach Stawna (zob. Rączkowski 2006; Wróblewska 2008; Banaszek, Wróblewska 2013). Aspekt ten z jednej strony obejmuje wykorzystanie najnowszych technologii do pozyskania danych na temat badanych stanowisk archeologicznych – co umożliwi zniwelowanie przeszkody w postaci trudności z dostępem do grodzisk – oraz problemy z ich lokalizacją, dostrzeżeniem w terenie.

Z drugiej strony natomiast odnosi się on do możliwości wykorzystania przetworzonego zbioru danych w upowszechnianiu i popularyzowaniu wiedzy na temat zasobów pozostałości kulturowych. Należy tu zwrócić uwagę na przydatność w tej przestrzeni przetworzeń i wizualizacji geodanych, stanowiących doskonały materiał ilustracyjny. Przykładowo cyfrowe symulacje oraz wizualizacje 3D, które można tworzyć na bazie danych ALS-ISOK, stanowią zasób, który swą wizualną formą zachęca i wzbudza dodatkowe zainteresowanie, głównie u młodszych odbiorców (szerzej – rozdz. 5). Warto zatem podkreślić, iż poza tradycyjną formą zachowania i eksponowania dziedzictwa archeologicznego *in situ*, jego promocję oraz prezentację doskonale może wspomóc zasób cyfrowy, który będzie zachęcał i informował o tymże dziedzictwie, nie wypierając zarazem zainteresowania oryginalnymi zabytkami.

Upowszechnianie wiedzy o najdawniejszych dziejach regionu i jego materialnym dziedzictwie z przeszłości powinno stać się jednym z elementów lokalnej edukacji, przy czym działania te mogą zyskać liczne grono odbiorców – osób

zainteresowanych przeszłością tych okolic. Istniejące zasoby archeologiczne stanowią potencjalną bazę dla rozwoju turystyki archeologicznej w regionie, w tym przede wszystkim turystyki indywidualnej, za pomocą której odwiedzający będzie mógł przyswoić wiedzę o dziedzictwie archeologicznym (we/ historycznym) regionu oraz ideę jego ochrony – wszystko to połączone z ekspozycją walorów środowiskowych i geograficznych terenów lokalnych. Przy czym atuty archeologiczne tego terytorium zainteresują nie tylko turystów, lecz i okoliczną społeczność, gdyż ich wykorzystanie może wpisać się w strategię rozwoju gminy poprzez obecność przygotowanych, oznakowanych obiektów archeologicznych i powiązanie ich z promocją, co stanowi istotny warunek rozwoju turystyki archeologicznej w tym regionie. Skuteczna promocja będzie jednak wymagała współpracy pomiędzy archeologami, lokalnymi władzami oraz Nadleśnictwami, jak również włączania w te procesy lokalnej społeczności. Działania w tym zakresie w dłuższej perspektywie mogą budować wrażliwość społeczną na ochronę dziedzictwa archeologicznego i uświadomienie sobie jego roli we współczesnym społeczeństwie, jak również przyczyniać się do budowania tożsamości lokalnej grup społecznych oraz wiązania ludzi z regionalną tradycją. W ten sposób zostanie podkreślona duża rola dziedzictwa archeologicznego i jego znaczenie dla mieszkańców, którzy staną się sprzymierzeńcami w realizacji celów archeologii, jak również zaznaczona zostanie współczesna rola i społeczna użyteczność tej nauki.

PODSUMOWANIE

Twierdzę, iż aspekty odnoszące się do funkcjonowania wytworów wiedzy archeologicznej w przestrzeni społecznej oraz popularyzujące i upowszechniające dziedzictwo archeologiczne, stanowią potencjalnie inspirujące wyzwania dla teorii i praktyki archeologicznej, nie tylko w kontekście polskim, lecz również międzynarodowym. W przypadku podejmowanych aktualnie działań popularyzatorskich i upowszechniających pozostałości kulturowe minionych epok oraz archeologię, ważny jest pewien szerszy kontekst zagadnień, odnoszących się do obiektów zabytkowych, które pozwalają zrozumieć ich specyfikę i jednocześnie ją determinują.

Jednym z fundamentalnych założeń jest uznanie dziedzictwa archeologicznego za własność publiczną. Opiera się to na założeniu, że dziedzictwo archeologiczne stanowi wspólną własność całego społeczeństwa, nie zaś wyłączną domenę archeologów, jak również że spełnia ono istotne role społeczne. W związku z tym wszyscy członkowie społeczeństwa powinni mieć zapewniony dostęp do tegoż dziedzictwa, możliwość wykorzystywania go w wielu aspektach

i dla różnych celów, o ile nie zagraża to jego integralności i nie niszczy go, oraz mają prawo być informowani o nim w przystępny, zrozumiały a zarazem rzeczowy, oparty na naukowych i merytorycznych podstawach, sposób (Kobyliński 2001, 230–231; 2009a, 291–292). Towarzyszyć ma temu zasada odpowiedzialności zbiorowej, gdzie wszyscy są w jednakowym stopniu odpowiedzialni za kulturowy spadek po wiekach minionych, oraz publiczna kontrola metod jego eksploatacji.

Drugim ważnym elementem jest uznanie dziedzictwa archeologicznego za zasób – cenny, nieodnawialny oraz skończony – co odnosi się nie tylko do kwestii związanych z jego ochroną, lecz również z udostępnianiem, wykorzystywaniem oraz racjonalnym zarządzaniem. Dziedzictwo z jednej strony stanowi przedmiot ochrony, z drugiej natomiast potencjał, który powinien zostać zaadoptowany do nowych warunków i wykorzystany do rozwoju kulturalnego i gospodarczego. Wpisuje się to w koncepcję zrównoważonego rozwoju, który polega na wykorzystywaniu dziedzictwa archeologicznego tak, aby uzyskać możliwie jak największą długoterminową korzyść dla obecnych pokoleń, z zachowaniem możliwości spełniania przez nie aspiracji oraz potrzeb pokoleń przyszłych (Kobyliński 2001, 102–104). W takiej optyce wykorzystanie lokalnych zasobów dziedzictwa archeologicznego pozwala na budowanie tożsamości grup społecznych i silnego wiązania ich z lokalną tradycją (Rączkowski 2002, 77). Może ono także skutecznie być wykorzystywane w turystycznym oraz ekonomicznym rozwoju poszczególnych regionów kraju.

Wreszcie popularyzowanie wiedzy o dziedzictwie archeologicznym wynika także z pragmatycznego założenia, że archeologia nie jest uprawiana dla wąskiej grupy zainteresowanych, lecz jest to aktywność o wymowie społecznej i głównie w interesie archeologów znajduje się upowszechnianie treści dotyczących tegoż dziedzictwa i archeologii reszcie społeczeństwa. Jeśli bowiem stracimy zainteresowanie ludzi przedmiotem swego badania, utracimy tym samym rację bytu. Popularyzacja – oprócz roli edukacyjnej oraz kulturalnej – spełnia również ważną funkcję informacyjną dla różnych *interesariuszy* oraz środowisk, które na pewnym etapie muszą współpracować z archeologią, m.in. inwestorów budowlanych, rolników, leśników czy służb mundurowych. Pozwala ona na uświadamianie ich, czym w rzeczywistości jest archeologia i jaka jest jej rola we współczesnym świecie, co ułatwia wzajemną współpracę i wzajemne zrozumienie się środowisk (Zeidler, Trzeciński 2009, 179; Kozakiewicz 2012, 645). Szeroka popularyzacja wiedzy na temat dziedzictwa archeologicznego, ugruntowywanie świadomości konieczności jego ochrony, jak również samej dyscypliny, mająca na celu ukazanie rzeczywistego wizerunku archeologii, jej roli i funkcji we współczesnym świecie, jej społecznej wartości oraz użyteczności – wszystko to jest zatem w interesie samych archeologów.

BIBLIOGRAFIA

- Banaszek Ł., Wróblewska L., *Teledetekcja archeologicznych krajobrazów ziemi stawieńskiej* (w:) *Historia i kultura Ziemi Stawieńskiej. T. X. Ośrodki miejskie*, W. Rączkowski, J. Sroka (red.), Darłowo, Stawno 2013, s. 45–79.
- Bielińska-Majewska B., *Przekaz przeszłości – rola archeologii w kształtowaniu świadomości kulturowej*, „Rocznik Muzeum Wsi Mazowieckiej w Sierpcu”, t. 2, 2011, s. 107–113.
- Blockley M., *Społeczny kontekst rekonstrukcji archeologicznych* (w:) *Ochrona dziedzictwa archeologicznego w Europie*, Z. Kobyliński (red.), Warszawa 1998, s. 72–91.
- Bogacki M., *Historical reenactment jako nowy sposób prezentacji przeszłości*, „Do Broni! Magazyn rekonstrukcji historycznych”, nr 4, 2006, s. 34–37.
- Bogacki M., *Wybrane problemy odtwórstwa wczesnośredniowiecznego w Polsce* (w:) *Kultura ludów Morza Bałtyckiego, t. II. Nowożytność i współczesność*, M. Bogacki, M. Franz, Z. Pilarczyk (red.), Toruń 2008, s. 219–269.
- Bogacki M., *O współczesnym „ożywianiu” przeszłości – charakterystyka odtwórstwa historycznego*, „Turystyka Kulturowa”, nr 5, 2010, s. 39–62.
- Breske A., Breske Z., Ellwart J., *Kamienne kręgi Gotów. Historia – przyroda – turystyka*, Gdynia 2006.
- Bursche A., Chowaniec R., *Festyn archeologiczny w Biskupinie: komercyjny odpust czy promocja dziedzictwa archeologicznego* (w:) *Blisko i daleko. Księga Jubileuszowa Instytutu Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego*, B. Kaim (red.), Warszawa 2009, s. 69–77.
- Chorąży E., Konieczka-Śliwińska D., Roszak S., *Edukacja historyczna w szkole. Teoria i praktyka*, Warszawa 2009.
- Chowaniec R., *Dziedzictwo archeologiczne w Polsce. Formy edukacji i popularyzacji*, Warszawa 2010.
- Clack T., Brittain M. (red.), *Archaeology and the media*, Walnut Creek 2007.
- Czopek S., *Wstęp do muzealnictwa i konserwatorstwa archeologicznego*, Rzeszów 2000.
- Deskur K., *Idea public archaeology – edukacja archeologiczna i popularyzacja archeologii*, „Fontes Archaeologici Posnanienses”, t. 45, 2009, s. 283–292.
- Jarosz K., *Komercjalizacja nauki i mechanizmy podnoszenia atrakcyjności artykułów popularnonaukowych*, „Zeszyty Prasoznawcze”, t. 54(3–4), 2011, s. 71–81.
- Johnson B., Maxson McElroy T., *The edutainer. Connecting the art and science of teaching*, Lanham, New York, Toronto, Plymouth 2010.

- Józefowska M., *Chronić czy udostępniać?: głos konserwatorski w sprawie użytkowania obiektów archeologicznych* (w:) *De rebus futuris memento: przyszłość przeszłego krajobrazu kulturowego Ziemi Sławieńskiej*, W. Rączkowski, J. Sroka (red.), Sławno 2002, s. 79–86.
- Kobyliński Z., *Teoretyczne podstawy konserwacji dziedzictwa archeologicznego*, Warszawa 2001.
- Kobyliński Z., *Własność dziedzictwa archeologicznego*, Warszawa 2009a.
- Kobyliński Z., *Archeologia wobec wyzwań współczesności* (w:) *Archeologia polska i jej czasy*, M. Brzostowicz (red.), Poznań 2009b, s. 103–131.
- Konopka M., *Rezerwaty archeologiczne w Polsce – problem definicji i liczby*, „Ochrona Zabytków”, t. 33(4), 1980, s. 292–298.
- Kozakiewicz J., *Marketing jako narzędzie w popularyzacji archeologii* (w:) *Skanseny archeologiczne i archeologia eksperymentalna*, J. Gancarski (red.), Krosno 2012, s. 645–661.
- Koźniewski P., *Smartfony i tablety w popularyzacji archeologii* (w:) *Cyfrowy archeolog. Podręcznik promocji archeologii w nowych mediach*, S. Ździebłowski (red.), Poznań 2014, s. 69–86.
- Little B. J. (red.), *Public benefits of archaeology*, Gainesville 2002.
- Kwiatkowski P. T., *Pamięć zbiorowa społeczeństwa polskiego w okresie transformacji*, Warszawa 2008.
- Kwiatkowski P. T., *Czy lata III Rzeczypospolitej były „czasem pamięci”* (w:) *Pamięć zbiorowa jako czynnik integracji i źródło konfliktów*, A. Szpociński (red.), Warszawa 2009, s. 125–166.
- Malinowska-Sypek A., Sypek R., Sukniewicz D., *Przewodnik archeologiczny po Polsce*, Warszawa 2010.
- Manovich L., *Język nowych mediów*, Warszawa 2006.
- McGimsey C., *Public archaeology*, New York 1972.
- Merriman N. (red.), *Public archaeology*, London, New York 2004.
- Nowacki M., *Autentyczność atrakcji a autentyczność doświadczeń turystycznych*, „Folia Turistica”, t. 23, 2010, s. 7–21.
- Pawleta M., *Rekonstrukcje i inscenizacje przeszłości w perspektywie turystyki archeologicznej w Polsce* (w:) *Skanseny archeologiczne i archeologia eksperymentalna szansą na rozwój turystyki*, J. Gancarski (red.), Krosno 2012, s. 364–387.
- Pawleta M., Zapłata R., *Obrazowanie przeszłości w świetle nowych mediów (technologii cyfrowych)* (w:) *Digitalizacja dziedzictwa archeologicznego. Wybrane zagadnienia*, R. Zapłata (red.), Lublin 2011, s. 335–358.
- Pawleta M., Zapłata R., *Archeologia i nowe media: cyfrowa przeszłość* (w:) *Przeszłość społeczna. Próba konceptualizacji*, S. Tabaczyński, A. Marciniak,

- D. Cyngot, A. Zalewska (red.), Poznań 2012, s. 1169–1174
- Piwocki K., *Zabytek, rezerwat, park kultury – muzeum w plenerze*, „Ochrona Zabytków”, t. 14(3–4), 1961, s. 3–4.
- Rajewski Z., *Rezerваты archeologiczne i muzea na wolnym powietrzu*, „Archeologia Polski”, t. 13(2), 1968, s. 429–441.
- Rączkowski W., *Archeologia w krajobrazie kulturowym: zagrożenia czy szanse* (w:) *De rebus futuris memento: przyszłość przeszłego krajobrazu kulturowego Ziemi Sławieńskiej*, W. Rączkowski, J. Sroka (red.), Sławno 2002, s. 69–78.
- Rączkowski W., *Bezużyteczna przeszłość* (w:) *Komu potrzeba jest przeszłość?*, D. Minta-Tworzowska, Ł. Olędzki (red.), Poznań 2006, s. 34–43.
- Schadla-Hall T., *Editorial: public archaeology*, „European Journal of Archaeology”, t. 2(2), 1999, s. 147–158.
- Schadla-Hall T., *Public archaeology in the twenty-first century* (w:) *A future for archaeology. The past in the present*, R. Layton, S. Shennan, P. Stone (red.), London 2006, s. 75–82.
- Skeates R., McDavid C., Carman J. (red.), *The Oxford handbook of public archaeology*, Oksford 2012.
- Szpociński A., *Współczesna kultura historyczna*, „Kultura Współczesna”, t. 1(63), 2010, s. 9–17.
- Wilkowski M., *Wprowadzenie do historii cyfrowej*, Gdańsk 2013;
<http://historiacyfrowa.ikm.gda.pl>, (dostęp: 30.09.2015).
- Tota A., *Kurhany we wsi Żydowo – ocalony zabytek* (w:) *Historia i kultura Ziemi Sławieńskiej. T. X. Miasto i Gmina Polanów*, W. Rączkowski, J. Sroka (red.), Sławno, Polanów 2010, s. 133–139.
- Wróblewska L., *„Sobota na grodzisku”... kłopotliwy podarunek?* (w:) *Historia i kultura ziemi sławieńskiej. Tom VII. Gmina Sławno*, W. Rączkowski, J. Sroka (red.), Sławno 2008, s. 327–340.
- Wrzesiński J., *Rezerваты archeologiczne – przeszłość dla teraźniejszości i przyszłości*, „Wielkopolski Biuletyn Konserwatorski”, t. 2, 2003, s. 87–103.
- Wrzesiński J., *Archeologia: poznanie – popularyzacja – turystyka* (w:) *Wielkopolska w dziejach. Archeologia w regionie*, H. Machajewski (red.), Poznań 2008, s. 173–184.
- Zalewska A., *Archaeology (of second degree) as the element of the world of cultural representations*, „Analecta Archaeologica Ressoiviensia”, t. 4, 2009(2011), s. 115–154.
- Zapłata R. (red.), *Digitalizacja dziedzictwa archeologicznego. Wybrane zagadnienia*, Lublin 2011.

Zeidler K., Trzciniński M., *Wykład prawa dla archeologów*, Warszawa 2009.

Żdziebłowski S. (red.) *Cyfrowy archeolog. Podręcznik promocji archeologii w nowych mediach*, Poznań 2014.

Żabicki P., Giżycka E. (red.), *Promosaurus. Poradnik promocji nauki*, Kraków 2013.

FOTOESEJ 1

**SEMINARIUM NAUKOWE *NIEINWAZYJNE
ROZPOZNANIE ZASOBÓW DZIEDZICTWA
ARCHEOLOGICZNEGO – POTENCJAŁ I MOŻLIWOŚCI***
(POZNAŃ, 1 CZERWCA 2015)

**SCIENTIFIC SEMINAR *NON-INVASIVE
SURVEYING OF ARCHAEOLOGICAL
HERITAGE – POTENTIAL AND POSSIBILITIES***
(POZNAŃ, 1 JUNE 2015)

Miejsce: Instytut Prahistorii UAM, Poznań

Termin: 1 czerwca 2015 roku

Autor: Michał Pawleta

1 czerwca 2015 roku w Instytucie Prahistorii UAM w Poznaniu odbyło się seminarium naukowe *Nieinwazyjne rozpoznanie zasobów dziedzictwa archeologicznego – potencjał i możliwości*. Zostało ono zorganizowane jako integralny element projektu *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie*, realizowanego w Instytucie Prahistorii UAM. Patronat nad wydarzeniem w ramach podpisanej umowy patronackiej objął Narodowy Instytut Dziedzictwa.

W seminarium wzięło udział kilkadziesiąt osób: uczestnicy i jednocześnie wykonawcy projektu, pracownicy Instytutu Prahistorii UAM w Poznaniu, przedstawiciel Nadleśnictwa w Polanowie pan Artur Kurek, studenci i doktoranci archeologii z Instytutu Prahistorii UAM w Poznaniu, a także inne osoby, głównie ze środowiska naukowego. W trakcie seminarium prelekcje wygłosili naukowcy biorący udział w realizacji projektu z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Politechniki Warszawskiej, Uniwersytetu Warszawskiego oraz Muzeum Lubuskiego im. Jana Dekerta w Gorzowie Wlkp. Prezentowali oni wyniki przeprowadzonych badań, ale podejmowali też szersze zagadnienia, wynikłe w trakcie ich realizacji. Seminarium miało bowiem na celu zaprezentowanie uzyskanych w trakcie realizacji grantu badawczego wyników badań, i utworzenie forum krytycznej dyskusji na temat m.in. oceny skuteczności metod nieinwazyjnych przy rozpoznawaniu struktur pradziejowych, wartości metod badań nieinwazyjnych w polityce ochrony i zarządzania dziedzictwem archeologicznym oraz integracji metod nieinwazyjnych.

W trakcie seminarium podjęte zostało również zagadnienie oceny potencjału zasobów dziedzictwa archeologicznego pod kątem turystycznym (nie tylko rejonu Bobolic), a także kwestia dobrych praktyk upowszechniania wiedzy na temat zasobów archeologicznych, w tym głównie na podstawie informacji generowanych za pośrednictwem nieinwazyjnych metod teledetekcyjnych. Tym samym zmierzało ono do podejmowania wspólnych działań i usprawnienia systemu ochrony i zarządzania dziedzictwem archeologicznym, mając w intencji integrację działań naukowo-badawczych, edukacyjnych oraz popularyzatorskich. Sądząc po zawartości merytorycznej wszystkich wystąpień, owocnej dyskusji oraz osiągniętych konkluzjach, zrealizowało ono postawione przed nim cele.

Program seminarium

Otwarcie seminarium

- Dyrektor Instytutu Prahistorii UAM w Poznaniu, prof. dr hab. Danuta Minta-Tworzowska

CZĘŚĆ I:

- Projekt *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. Zachodniopomorskie* – wprowadzenie w problematykę (dr Michał Pawleta, UAM);
- Dziedzictwo archeologiczne w kontekście nieinwazyjnych badań archeologicznych (prof. dr hab. Danuta Minta-Tworzowska, UAM).

CZĘŚĆ II:

- Weryfikacyjne badania powierzchniowe w ramach AZP w rejonie Bobolic, woj. zachodniopomorskie (dr Michał Pawleta, UAM, dr Rafał Zapłata, UKSW, mgr Paweł Kaźmierczak, Muzeum w Gorzowie Wlkp.);
- Lotnicze skanowanie laserowe w projekcie *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* – zagadnienia wprowadzające (dr Rafał Zapłata, UKSW);
- Potencjał zobrażeń satelitarnych Pléiades pod kątem badania obiektów dziedzictwa kulturowego (dr hab. inż. Katarzyna Osińska-Skotak, Politechnika Warszawska);
- Między nadzieją a rozczarowaniem: wyniki rekonesansu lotniczego w okolicach Bobolic w 2014 roku (prof. dr hab. Włodzimierz Rączkowski, UAM);
- Geofizyczne rozpoznanie stanowisk archeologicznych Kurowo 1 i Bobrowo 1 (mgr Wiesław Małkowski, Uniwersytet Warszawski);
- Integracja danych w przestrzennej bazie QAZP: koncepcja i stan realizacji (mgr Lidia Żuk, mgr Miłosz Piglas, Aleksandra Rakoca, UAM);
- Dziedzictwo archeologiczne we współczesnych strategiach popularyzacyjnych (dr Michał Pawleta, UAM).

CZĘŚĆ III

Podsumowanie i zamknięcie seminarium.



310

Fot. 1. Plakat informacyjny dotyczący poznańskiego seminarium naukowego *Nieinwazyjne rozpoznanie zasobów dziedzictwa archeologicznego – potencjał i możliwości.*

Photo 1. A poster announcing the *Non-invasive surveying of archaeological heritage – potential and possibilities* seminar in Poznań.



Fot. 2. Dyrektor Instytutu Prahistorii, prof. dr hab. Danuta Minta-Tworzowska, otwierająca seminarium naukowe (Fot. R. Zapłata).

Photo 2. Director of the Institute of Prehistory, Professor Danuta Minta-Tworzowska, opens the scientific seminar (Photo: R. Zapłata).



Fot. 3. Prof. UAM dr hab. Włodzimierz Rączkowski omawiający wyniki rekonesansu lotniczego w okolicach Bobolic w 2014 roku (Fot. M. Pawleta).

Photo 3. Professor Włodzimierz Rączkowski discusses the results of the aerial survey of the Bobolice region in 2014 (Photo: M. Pawleta).



Fot. 4. Dr hab. inż. Katarzyna Osińska-Skotak z Politechniki Warszawskiej przedstawia potencjał zobrazowań satelitarnych pod kątem badania obiektów dziedzictwa kulturowego (Fot. M. Pawleta).

Photo 4. Dr Katarzyna Osińska-Skotak from Warsaw University of Technology presents the potential of satellite imagery in the study of features of significance to cultural heritage (Photo: M. Pawleta).



Fot. 5. Dr Rafał Zapłata z UKSW referuje rezultaty lotniczego skanowania laserowego w projekcie (Fot. M. Pawleta).

Photo 5. Dr Rafał Zapłata from Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw presents the results of airborne laser scanning performed as part of the project (Photo: M. Pawleta).



Fot. 6. Mgr Wiesław Małkowski z Uniwersytetu Warszawskiego omawia wyniki geofizycznego rozpoznania stanowisk archeologicznych (Fot. M. Pawleta).

Photo 6. Wiesław Małkowski MSc from the University of Warsaw discusses the results of the geophysical survey of the archaeological sites (Photo: M. Pawleta).



Fot. 7. Mgr Lidia Żuk prezentuje koncepcję i stan realizacji prac nad integracją danych w przestrzennej bazie QAZP

(Fot. M. Pawleta).

Photo 7. Lidia Żuk MSc presents the concept of data integration in the QAZP spatial database and how far work on it has progressed

(Photo: M. Pawleta).



Fot. 8. Słuchacze i uczestnicy seminarium

(Fot. R. Zapłata).

Photo 8. Seminar participants

(Photo: R. Zapłata).

FOTOESEJ 2

**SESJA POPULARNO-NAUKOWA
DZIEDZICTWO ARCHEOLOGICZNE ZIEM
BOBOLICKIEJ I POLANOWSKIEJ: ROZPOZNANIE,
POTENCJAŁ, PERSPEKTYWY
(BOBOLICE, 28 PAŹDZIERNIKA 2015).**

**THE POPULAR-SCIENCE LECTURE ARCHAEOLOGICAL
HERITAGE IN THE BOBOLICE AND POLANOW
REGION: SURVEY, POTENTIAL, PROSPECTS
(BOBOLICE, 28 OCTOBER 2015)**

**Miejsce: Izba Edukacyjna przy Nadleśnictwie
w Bobolicach**

Termin: 28 października 2015 roku

Autor: Michał Pawłeta

28 października 2015 roku, w Izbie Edukacyjnej przy Nadleśnictwie w Bobolicach, odbyła się sesja popularno-naukowa pt. *Dziedzictwo archeologiczne ziem boboliczkiej i polanowskiej: rozpoznanie, potencjał, perspektywy*. Została ona zorganizowana przez pracowników Instytutu Prahistorii im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, we współpracy z Towarzystwem Ekologiczno-Kulturalnym w Bobolicach oraz Nadleśnictwem w Bobolicach. Sesja została objęta honorowym patronatem Burmistrz Bobolic – Pani Mieczysławy Brzozy, która otworzyła sesję – oraz patronatami ze strony Nadleśnictwa w Polanowie i Muzeum w Koszalinie.

Sesja cieszyła się dużym zainteresowaniem i odzewem, na co zwracał uwagę Pan Nadleśniczy Adam Potocki – jej gospodarz – człowiek otwarty na różne wartościowe inicjatywy. Została ona zorganizowana nie tylko z myślą o specjalistach (archeologach, historykach), ale również o pracownikach nadleśnictw, przedstawicielach miejscowych władz, mieszkańcach, pasjonatach archeologii, oraz wszystkich innych zainteresowanych. Przybyli na nią m.in. członkowie Rady Miejskiej, pracownicy Nadleśnictw w Bobolicach i Polanowie, pracownicy placówek oświatowych, ośrodka kultury, biblioteki, lokalnych stowarzyszeń i mieszkańcy Bobolic. Inicjalny cel, jakim było dotarcie z informacją do szerokiego i zróżnicowanego grona odbiorców oraz integracja różnych środowisk w działaniach na rzecz ochrony i zarządzania dziedzictwem archeologicznym, został tym samym osiągnięty, o czym świadczy zarówno frekwencja uczestniczących w niej osób, jak i pozytywny, społeczny odzew inicjatywy.

W trakcie sesji wystąpili m.in.: Pan Bronisław Malinowski – wielki regionalista, a także kierownik Muzeum Regionalnego w Bobolicach; Michał Pawłeta – główny organizator sesji, adiunkt w Instytucie Prahistorii UAM w Poznaniu; Jacek Borkowski – kierownik działu archeologicznego w Muzeum w Koszalinie; Paweł Kaźmierczak – archeolog z Muzeum w Gorzowie Wielkopolskim; Rafał Zapłata – adiunkt z Instytutu Nauk Historycznych na Uniwersytecie Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie; Pani Marlena Józefowska z Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Szczecinie, Delegatura w Koszalinie. W swoich wywodach przybliżali oni problematykę podejmowaną w ramach realizowanego projektu badawczego *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie*. Przedstawiali również wyniki badań, w tym głównie z zastosowaniem nowoczesnych, nieinwazyjnych metod przy rozpoznawaniu struktur pradziejowych, a także prezentowali dokonane odkrycia terenowe w postaci np. nowoodkrytych pradziejowych kurhanów i cmentarzysk kurhanowych, systemów okopów z czasów II wojny światowej; zajmowali się problematyką ochrony dziedzictwa archeologicznego regionu i akcentowali

możliwości popularyzacji zasobów dziedzictwa archeologicznego tychże ziem i ich wykorzystania w rozwoju turystycznym regionu.

Podczas sesji zaprezentowany został też poster, ilustrujący m.in. zastosowane w trakcie badań archeologiczne metody prospekcji terenu, uzyskane w czasie ich trwania rezultaty oraz proponowane formy wykorzystania informacji o stanowiskach archeologicznych dla rozwoju turystycznego regionu Bobolic. Po zakończeniu sesji był on prezentowany w holu budynku Urzędu Miejskiego w Bobolicach. Na potrzeby sesji przygotowana została również broszura informacyjna o wybranych stanowiskach i obiektach archeologicznych, z wykorzystaniem materiału ilustracyjnego i graficznych wizualizacji, opracowanych w oparciu o materiały uzyskane w wyniku nieinwazyjnych badań archeologicznych, podejmowanych w ramach projektu.

Program sesji

Otwarcie sesji:

- Burmistrz Bobolic – Pani mgr Mieczysława Brzoza;
- Nadleśniczy Adam Potocki – Nadleśnictwo Bobolice;
- Prezes Towarzystwa Ekologiczno-Kulturalnego w Bobolicach – Janusz Koczkodaj;
- Michał Pawleta – Instytut Prahistorii UAM.

Część I:

- Założenia projektu *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* (dr Michał Pawleta, UAM w Poznaniu);
- Dzieje powiatu bobolickiego 1872–1932 (mgr Bronisław Malinowski, Towarzystwo Ekologiczno-Kulturalne w Bobolicach);
- Rozpoznanie zasobów archeologicznych ziemi bobolickiej i polanowskiej (mgr Jacek Borkowski, Muzeum w Koszalinie);
- Wyniki weryfikacyjnych badań powierzchniowych rejonu Bobolic w 2015 roku (mgr Paweł Kaźmierczak, Muzeum im. J. Dekerta w Gorzowie Wlkp.).

Część II:

- Nieinwazyjne metody teledetekcyjne w rozpoznaniu dziedzictwa archeologiczno-historycznego rejonu Bobolic (dr Rafał Zapłata, UKSW w Warszawie);
- Konserwator na straży dziedzictwa na przykładzie stanowisk

z Pomorza Zachodniego (mgr Marlena Józefowska, WUOZ, Delegatura w Koszalinie);

- Popularyzacja wiedzy o zasobach archeologicznych ziem boboliczkiej i polanowskiej (dr Michał Pawłeta, UAM w Poznaniu).

Część III:

- Prezentacja posteru *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie.*

Podsumowanie i zamknięcie sesji



Fot. 1. Plakat informujący o sesji popularno-naukowej *Dziedzictwo archeologiczne ziem boboliczkiej i polanowskiej; rozpoznanie, potencjał, perspektywy.*

Photo 1. A poster announcing the popular-science session *Archaeological heritage in the Bobolice and Polanow region: survey, potential, prospects.*



Fot. 2. Burmistrz Bobolic, Pani Mieczysława Brzoza, otwierająca sesję
(Fot. M. Pawleta).

Photo 2. Ms. Mieczysława Brzoza, Mayor of Bobolice, opens the session
(Photo M. Pawleta).



Fot. 3. Sala obrad
(Fot. M. Pawleta).

Photo 3. The lecture hall
(Photo: M. Pawleta).



Fot. 4. Sala obrad i słuchacze podczas sesji
(Fot. M. Pawleta).

Photo 4. The audience in the lecture hall/theatre during the presentation
(Photo: M. Pawleta).



Fot. 5. Pan Bronisław Malinowski z Towarzystwa Ekologiczno-Kulturalnego
w Bobolicach prezentujący dzieje powiatu bobolickiego
(Fot. P. Kaźmierczak).

Photo 5. Mr. Bronisław Malinowski from the Bobolice Ecological-Cultural
Association presents the history of the Bobolice region
(Photo: P. Kaźmierczak).



Fot. 6. Dr Michał Pawleta z Instytutu Prahistorii UAM w Poznaniu omawiający zagadnienie popularyzacji wiedzy o zasobach archeologicznych ziem bobolickiej i polanowskiej (Fot. R. Zapłata).

Photo 6. Dr Michał Pawleta from the Institute of Prehistory in Poznań discusses issues concerning the popularisation of knowledge about the archaeological resources in the Bobolice and Polanow region (Photo: R. Zapłata).

321



Fot. 7. Pani Marlena Józefowska z Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków, Delegatura w Koszalinie, przedstawiająca zagrożenia dziedzictwa archeologicznego terenów Pomorza (Fot. M. Pawleta).

Photo 7. Ms. Marlena Józefowska from the Regional Office for the Protection of Monuments, Koszalin Office, discusses threats archaeological heritage faces in the Pomerania region (Photo: M. Pawleta).



Fot. 8. Pan Janusz Koczkodaj z Towarzystwa Ekologiczno-Kulturalnego w Bobolicach i Nadleśnictwa Bobolice podsumowujący obrady (Fot. P. Kaźmierczak).

Photo 8. Mr. Janusz Koczkodaj from the Bobolice Ecological-Cultural Association and Bobolice Forestry Commission concluding the proceedings (Photo: P. Kaźmierczak).

FOTOESEJ 3

**LEKCJE W SZKOLE PODSTAWOWEJ
ORAZ GIMNAZJUM W BOBOLICACH
(27–29 PAŹDZIERNIKA 2015 ROKU)**

**LESSONS AT THE LOCAL PRIMARY
AND JUNIOR HIGH SCHOOLS IN BOBOLICE
(27–29 OCTOBER 2015)**

**Miejsce: Szkoła Podstawowa im. Henryka Sienkiewicza w Bobolicach,
Gimnazjum im. Agaty Olszewskiej–Mróz w Bobolicach,**

Termin: 27–29 października 2015 roku

Autor: Michał Paweła

W ramach działań towarzyszących realizacji projektu *Nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie* i upowszechniających jego wyniki, a także zaplanowanych w jego trakcie działań edukacyjnych, opracowano i przeprowadzono lekcje na temat dziedzictwa archeologicznego ziemi bobolickiej oraz możliwości jego rozpoznania przy zastosowaniu nowoczesnych, archeologicznych i nieinwazyjnych metod badawczych. Zajęcia przeprowadzono w dniu 27 października 2015 roku w Gimnazjum im. Agaty Mróz–Olszewskiej w Bobolicach oraz w dniu 29 października 2015 roku w Szkole Podstawowej im. Henryka Sienkiewicza w Bobolicach. Zajęcia zorganizowano dzięki uprzejmości dyrektorów tychże placówek edukacyjnych - Pana Dariusza Michalaka oraz Pani Renaty Kowalskiej.

Zajęcia przeprowadzili dr Michał Pawłeta z Instytutu Prahistorii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu oraz dr Rafał Zapłata z Zakładu Konserwacji Zabytków i Ochrony Krajobrazu, Instytutu Historii Sztuki, Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie. Prelekcje odbyły się w wymiarze 3. godzin lekcyjnych w przypadku gimnazjum, dla klas 3a, 3b i 3c, oraz również 3. godzin lekcyjnych dla uczniów szkoły podstawowej – dla klas 6a, 6b, 6c. Proponowane zajęcia spotkały się z dużym zainteresowaniem ze strony dyrekcji szkół, nauczycieli, a przede wszystkim uczniów.

Przeprowadzone lekcje miały na celu przybliżenie informacji o pradziejach ziemi bobolickiej oraz ochronie zasobów archeologicznych tych ziem. Równoległym celem była prezentacja realizowanego projektu naukowego, wraz z wstępnymi wynikami badań.

Podczas spotkań przedstawiono podstawowe informacje na temat archeologii, pracy archeologów, jak i dziedzictwa archeologicznego. Wykłady miały na celu nie tylko zaprezentowanie najnowszych metod badawczych, zastosowanych w ramach projektu, ale także zainteresowanie dzieci i młodzieży dziedzictwem regionu. Uczniowie dowiedzieli się m.in. co to jest teledetekcja, jak wykorzystywane są zobrazowania satelitarne w archeologii, po co w badaniach jest stosowane lotnicze i naziemne skanowanie laserowe. Podczas spotkań uczniowie mogli się dowiedzieć także, czym jest Geoportal – Geoportal 2 – dzięki któremu usługi infrastruktury informacji przestrzennej dostępne są drogą elektroniczną nie tylko dla wybranych jednostek administracji rządowej i samorządowej, które tworzą lub utrzymują rejestry, ale również dla osób fizycznych i prawnych oraz innych jednostek organizacyjnych¹. Dzieląc się wiedzą na temat zasobów dostępnych *on-line*, zachęcano młodzież do samodzielnego poznawania regionu przez pryzmat nowoczesnych danych teledetekcyjnych. W trakcie wykładów został również omówiony

¹ <http://www.geoportal.gov.pl/pl/o-geoportalu/informacje-o-projekcie>

przekrojowo ISOK – Informatyczny System Ośłony Kraju (ISOK) przed nadzwyczajnymi zagrożeniami, a zwłaszcza zasób danych, który powstał podczas realizacji ww. projektu.²

Dużym zainteresowaniem cieszył się również bezpośredni kontakt młodzieży z zabytkami – młodzież mogła zbliżyć się do dziedzictwa podczas pokazu fragmentów pradziejowych naczyń ceramicznych – co sprzyjało realizacji zasady „weź zabytek do ręki, poczuj tradycję i historię”.

W formie wykładu i prezentacji multimedialnych zapoznano także uczniów z działaniem skanera laserowego, przetwarzaniem danych cyfrowych i ich wizualizacją.

Podczas lekcji, na bazie wyniesionych doświadczeń, przygotowano koncepcję oferty dydaktycznej, wraz z pakietem edukacyjnym dla nauczycieli szkół, możliwym do wykorzystania w przyszłości podczas nauczania historii.



Fot. 1. Dr Michał Pawłeta podczas wykładu poświęconego zabytkom archeologicznym z rejonu Bobolic (Fot. R. Zapłata).

Photo 1. Dr Michał Pawłeta during his lecture dedicated to archaeological monuments in the Bobolice region (Photo: R. Zapłata).

² <http://www.isok.gov.pl/pl/>



Fot. 2. Pomoce naukowe i rekwizyty wykorzystane w trakcie prowadzonych zajęć, według przesłania „weź zabytek do ręki, poczuj tradycję i historię” (Fot. M. Pawleta).

Photo 2. Educational aids and props used during classes along the theme of “Hold an artefact in your hand, feel tradition and history” (Photo: M. Pawleta).



Fot. 3. Lekcja w szkole podstawowej w Bobolicach (Fot. P. Kaźmierczak).

Photo 3. A lesson in the local primary school, Bobolice (Photo: P. Kaźmierczak).



Fot. 4. Lekcja w klasie 6. Szkoły Podstawowej w Bobolicach, poświęcona zabytkom regionu (Fot. P. Kaźmierczak).

Photo 4. A lesson on the region's monuments, with year 6 at the local primary school in Bobolice (Photo: P. Kaźmierczak).



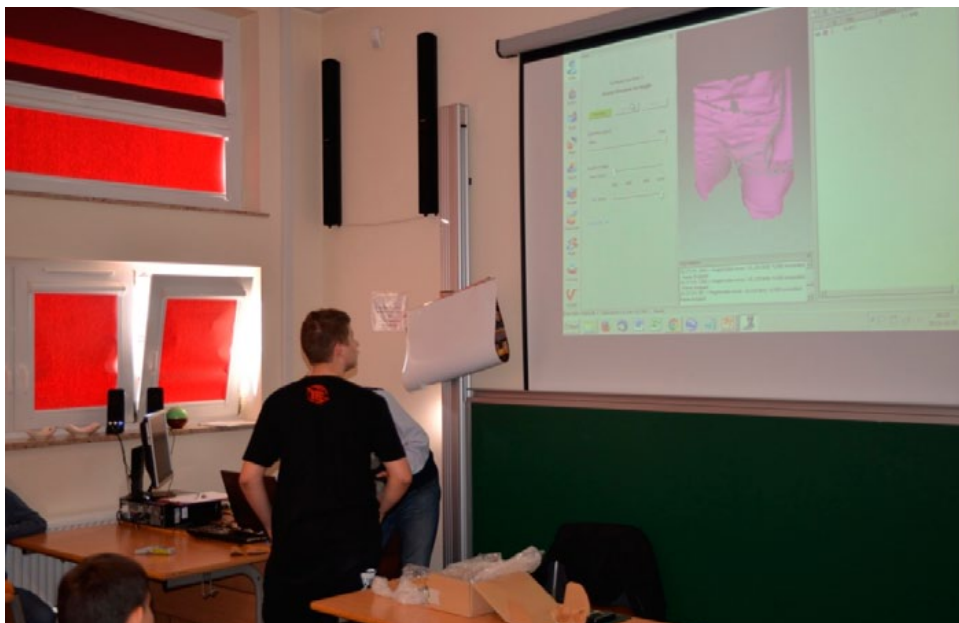
Fot. 5. Prezentacja poświęcona społecznej wrażliwości i potocznej wiedzy o zabytkach: zajęcia dla uczniów klasy 3. gimnazjum w Bobolicach (Fot. R. Zapłata).

Photo 5. A presentation on social awareness and common knowledge about monuments: a lesson with year 3 pupils from the local junior high school in Bobolice (Photo: R. Zapłata).



Fot. 6. Prezentacja dra Rafała Zapłaty z UKSW dotycząca wizualizacji i analizy obiektów zabytkowych, powstałych na bazie lotniczego skanowania laserowego w okolicach Bobolic (Fot. M. Pawleta).

Photo 6. A presentation by Dr Rafał Zapłata from Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw concerning the visualisation and analysis of historical monuments, developed on the basis of airborne laser scanning of the Bobolice region (Photo: M. Pawleta).



Fot. 7. Prezentacja danych pochodzących z naziemnego skanowania laserowego dla uczniów gimnazjum w Bobolicach (Fot. M. Pawleta).

Photo 7. A presentation of airborne laser scanning data for pupils of the local junior high school in Bobolice (Photo: M. Pawleta).



Fot. 8. Prezentacja problematyki zachowania zabytków archeologicznych na terenach leśnych – przykłady z terenów Nadleśnictwa Bobolice (Fot. R. Zapłata).

Photo 8. A presentation of issues concerning the preservation of archaeological monuments located in forests – examples from the Forestry Commission in Bobolice (Photo: R. Zapłata).

Książka [...] przynosi kompleksowe i wyczerpujące omówienie prac przyjętych do realizacji w projekcie, którym było nieinwazyjne rozpoznanie potencjału zasobów archeologicznych rejonu Bobolic, woj. zachodniopomorskie. Obejmują one zróżnicowaną problematykę począwszy od nieinwazyjnych metod identyfikowania obiektów archeologicznych po zagadnienia popularyzowania wiedzy w tym zakresie. Wykorzystanie metod nieinwazyjnych w tym procesie jest nie do przecenienia a ich wartość została w pełni potwierdzona w pracy. Po latach wypracowywania sobie należytej im pozycji w archeologii stały się obecnie bez mała podejściem kanonicznym a recenzowana praca pokazuje ich potencjał i przydatność.

Z recenzji wydawniczej Prof. dr hab. Arkadiusza Marciniaka



Instytut Prahistorii

UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU



www.e-naukowiec.eu



FUNDACJA

PIĄTE MEDIUM

Ministerstwo
Kultury
i Dziedzictwa
Narodowego.



NARODOWY INSTYTUT
DZIEDZICTWA
NATIONAL HERITAGE BOARD OF POLAND

ISBN 978-83-941018-3-1



9 788394 101831

