

**INSTYTUT PRAHISTORII UNIWERSYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA**

**OŚRODEK OCHRONY DZIEDZICTWA ARCHEOLOGICZNEGO**

**MUZEUM ARCHEOLOGICZNE W BISKUPINIE**

**POZNAŃSKIE TOWARZYSTWO PREHISTORYCZNE**

# **Biskupin... i co dalej?**

**Zdjęcia lotnicze w polskiej archeologii**

**REDAKCJA**

**JACEK NOWAKOWSKI**

**ANDRZEJ PRINKE**

**WŁODZIMIERZ RĄCZKOWSKI**

**POZNAŃ 2005**

ABSTRACT: Jacek Nowakowski, Andrzej Prinke, Włodzimierz Rączkowski (eds), *Biskupin... i co dalej? Zdjęcia lotnicze w polskiej archeologii* [Biskupin... and what next? Aerial photographs in Polish archaeology]. Instytut Prahistorii UAM, Ośrodek Ochrony Dziedzictwa Archeologicznego, Muzeum Archeologiczne w Biskupinie, Poznańskie Towarzystwo Prehistoryczne, Poznań 2005, pp. 522, fig. & phot. 199, colour plates 142. ISBN 83-916342-2-1. Polish text with English summaries and captions.

These papers present examples of the application of aerial photography in Poland and some other European countries. The authors discuss several issues including the history of Polish aerial archaeology, the conditions of its usefulness in Polish archaeology, certain contemporary technological resources that increase the effectiveness of the information in the photographs, the complex problems of photointerpretation and the closely related question of how to archive them and make them available, the universal uses of photographs in conservation work and in research practice. Aerial photographs also allow to look at archaeology from a different perspective, thus they can be a good basis for re-conceptualisation of many fundamental problems, such as methods of cultural landscape studies.

Recenzenci:

prof. dr hab. Bogusław Gediga  
prof. dr hab. Sławomir Kadrow

© Copyright by Jacek Nowakowski, Andrzej Prinke, Włodzimierz Rączkowski 2005  
© Copyright by Authors

Publikację wydano przy finansowym wsparciu Wielkopolskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, Dziekana Wydziału Historycznego UAM, Fundacji UAM, Aerial Archaeology Research Group oraz ze środków projektu *European Landscapes: Past, Present and Future* (Ref. No 2004-1495/001-001 CLT CA22) realizowanego w ramach programu Culture 2000.

Adjustacja streszczeń i tłumaczenie podpisów: Joanna Haracz-Lewandowska  
Skład i łamanie: ad rem, Poznań – Jacek Tomczak

Projekt okładki: Jolanta i Konrad Królowie

ISBN 83-916342-2-1

Wydawca:

ad rem

ul. Słowiańska 38A/6

61-664 Poznań

tel./fax +48/61 826 78 44

e-mail: adrem@echostar.pl

## Spis treści

Jacek Nowakowski, Andrzej Prinke, Włodzimierz Rączkowski, <i>Latać, latać i... interpretować: problemy i perspektywy polskiej archeologii lotniczej</i> .....	11
---	----

### Część I: Trochę historii – czy tylko Biskupin?

Wojciech Piotrowski, <i>Wykopaliska biskupińskie z lotu ptaka – próba podsumowania</i> .....	27
Lidia Żuk, <i>Dokąd prowadzisz Biskupinie?</i> .....	51
Dariusz Krasnodębski, <i>Pamiętkowy album z polskimi zdjęciami lotniczymi z lat 1923-1929</i> .....	71
Agnieszka Dolatowska, Danuta Prinke, <i>Do trzech razy sztuka: próba interpretacji zdjęć lotniczych z Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej</i> .....	81

### Część II: Zdjęcia lotnicze i technologia

Sławomir Królewicz, <i>Charakterystyka wybranych cech współczesnych średnio- i wysokorozdzielczych danych teledetekcyjnych</i> .....	101
Jerzy Miałdun, <i>Wymiar fraktalny zobrazowań teledetekcyjnych krajobrazu ekologicznego, poddanego antropopresji</i> .....	109
Jerzy Miałdun, <i>Wstępna koncepcja struktury systemu pozyskiwania danych w trakcie rekonesansu lotniczego i ich transmisji do Internetu w czasie rzeczywistym</i> .....	117

### Część III: Problemy z interpretacją

Lidia Żuk, <i>W poszukiwaniu salomonowego rozwiązania, czyli o tym, kto powinien interpretować zdjęcia lotnicze – słów kilka</i> .....	125
Andrzej Kijowski, Stefan Żynda, <i>Struktury glacialne i peryglacialne jako tło dla archeologicznej interpretacji zdjęć lotniczych</i> .....	145
Krzysztof Maciejewski, <i>Wrózenie z fusów? Dylematy fotografującego obiektu archeologiczne</i> ..	157

### Część IV: Archiwizacja i udostępnianie zdjęć lotniczych w archeologii

Wiesław Stępień, <i>„Karta obserwacji terenu z góry”</i> .....	165
Katarzyna Bronk-Zaborowska, Andrzej Prinke, Lidia Żuk, <i>A<sub>Ph</sub>_Max – baza danych o zdjęciach lotniczych dla potrzeb archeologii</i> .....	171
Andrzej Prinke, <i>Zaplecze informacyjne w zastosowaniach metody archeologicznego rekonesansu lotniczego</i> .....	183
Jerzy Miałdun, Izabela Mirkowska, Włodzimierz Rączkowski, <i>Wczesnośredniowieczne założenia obronne w Polsce północno-wschodniej: projekt systemu informacji archeologicznej</i> .....	193

### Część V: Zdjęcia lotnicze w praktyce konserwatorskiej

Zbigniew Kobyliński, Krzysztof Misiewicz, Dariusz Wach, <i>„Archeologia niedestrukcyjna” w północno-wschodniej Polsce</i> .....	205
Piotr Górny, Małgorzata Przybyszewska, Jacek Wysocki, <i>Weryfikacja terenowa zdjęć lotniczych</i> .....	237
Wojciech Sosnowski, <i>Dokumentacja fotolotnicza w archeologii ziemi chełmińskiej. Pierwsze doświadczenia, możliwości, perspektywy</i> .....	241
Andrzej Prinke, Włodzimierz Rączkowski, Bogdan Walkiewicz, <i>Archeologiczny zwiad lotniczy wzdłuż trasy planowanej autostrady A2 w granicach dawnego woj. poznańskiego</i> .....	247

Jacek Nowakowski, <i>Znaczenie zdjęć lotniczych w konserwatorstwie archeologicznym na przykładzie stanowiska archeologicznego w Osiecznej (stan. 4)</i> . . . . .	257
Tomasz Burda, <i>Archeologiczna apokalipsa. Wykorzystanie fotografii lotniczej w ocenie zniszczeń na stanowiskach archeologicznych w Iraku</i> . . . . .	263

## **Część VI: Od zdjęć lotniczych do wieloaspektowych i zintegrowanych badań: dorobek i perspektywy**

Andrzej M. Wyrwa, <i>Zdjęcia lotnicze w tekneńskim kompleksie osadniczym oraz ich weryfikacja archeologiczno-architektoniczna i osadnicza</i> . . . . .	271
Krzysztof Maciejewski, Włodzimierz Rączkowski, <i>Jamy, jamy... lecz nie tylko: wyniki archeologicznego rozpoznania lotniczego w Wielkopolsce w latach 2001-2002</i> . . . . .	283
Barbara Stolpiak, Włodzimierz Rączkowski, <i>Opactwo pocysterskie w Bierzwniku, woj. zachodniopomorskie a zdjęcia lotnicze – oczekiwania i możliwości</i> . . . . .	297
Kazimierz Grażawski, <i>Zdjęcia lotnicze w archeologicznej praktyce badawczej Muzeum w Brodnicy</i> . . . . .	311
Dariusz Krasnodębski, <i>Lotnicza prospekcja archeologiczna w dorzeczu Odry, przeprowadzona w 1999 roku</i> . . . . .	317
Krzysztof Wieczorek, <i>Widać, nie widać – czy pilot może zostać archeologiem?</i> . . . . .	321
Marcin Dziewanowski, Lidia Żuk, <i>Zaległości „nie do odrobienia”?</i> <i>Przyczynek do przydatności zdjęć lotniczych w badaniach terenowych na przykładzie stan. 5 w Mierzynie, woj. zachodniopomorskie</i> . . . . .	327
Rafał Gradowski, <i>Fotografia lotnicza w archeologii a problem wczesnośredniowiecznego osadnictwa obronnego na terenie miasta Człuchowa</i> . . . . .	337
Miłosz Giersz, Maciej Słomczyński, Mariusz Ziółkowski, <i>Archeologia lotnicza w polskich badaniach archeologicznych w Andach</i> . . . . .	341
Violetta Julkowska, Włodzimierz Rączkowski, <i>Zobaczmy przeszłość! Zdjęcia lotnicze w dydaktyce historii</i> . . . . .	353

## **Część VII: Zdjęcia lotnicze i krajobraz kulturowy**

Wiesław Stępień, <i>Fotografia lotnicza w ochronie krajobrazu kulturowego</i> . . . . .	373
Paul M. Barford, <i>Tworzenie krajobrazu: archeologia osadnicza z lotu ptaka?</i> . . . . .	379
Grzegorz Kiarszys, <i>Osadnictwo czy krajobraz kulturowy: konsekwencje poznawcze korelacji wyników badań powierzchniowych i rozpoznania lotniczego</i> . . . . .	389

## **Część VIII: Jak się to robi w Europie?**

Robert Bewley, <i>Archeologia lotnicza – kilka myśli na przyszłość</i> . . . . .	399
Rog Palmer, <i>Dlaczego niezbędna jest interpretacja zdjęć lotniczych i wykonywanie map?</i> . . . . .	407
Ralf Schwarz, Günter Wetzel, <i>Archeologia lotnicza w Niemczech – z historii badań</i> . . . . .	413
Michael Doneus, <i>Archeologia lotnicza w Austrii</i> . . . . .	439
Martin Gojda, <i>Archeologia lotnicza w Czechach w końcu XX wieku:</i> <i>integracja studiów nad krajobrazem kulturowym a archeologia nieinwazyjna</i> . . . . .	449
Ivan Kuzma, <i>Archeologia lotnicza na Słowacji</i> . . . . .	457
Lis Helles Olesen, <i>Archeologia lotnicza w Danii</i> . . . . .	479
Romas Jarockis, <i>Fotografia lotnicza, archeologia i dziedzictwo kulturowe na Litwie</i> . . . . .	489
Juris Urtāns, <i>Fotografia lotnicza w archeologii na Łotwie</i> . . . . .	495
Indeks nazw osobowych . . . . .	499
Indeks nazw geograficznych . . . . .	507
Lista adresowa autorów . . . . .	517

*Wczesnośredniowieczne założenia obronne w Polsce północno-wschodniej:  
projekt systemu informacji archeologicznej*

## 1. Uwagi wstępne

Archeolodzy w Polsce od lat 70. XX wieku wypracowali system zbierania i przechowywania danych o stanowiskach archeologicznych zwany Archeologiczne Zdjęcie Polski (np. Jaskanis 1996). Do dziś zrealizowano około 80-85% programu, czyli taka powierzchnia Polski została poddana systematycznej prospekcji terenowej. Zasadniczą metodą (a właściwie jedyną) zastosowaną w tym programie były badania powierzchniowe. Szacuje się, że badania te doprowadziły do odkrycia ponad 500 000 stanowisk archeologicznych. Taka liczba stanowisk oraz zespołu danych opisujących je stanowi poważne wyzwanie dla archeologów. Dotychczasowy sposób zapisu, przechowywania i udostępniania danych jest dość tradycyjny i nie ułatwia pracy korzystającym, w tym służbom konserwatorskim. Niezbędne stało się korzystanie z komputerowych baz danych. Jedną z takich propozycji jest program komputerowy AZP\_Max (np. Prinke 1992; 1997), przygotowany w Muzeum Archeologicznym w Poznaniu.

Wyniki badań powierzchniowych to tylko jedna grupa informacji dotyczących stanowisk archeologicznych, tymczasem w programie AZP w praktyce zrezygnowano z wykorzystania zdjęć lotniczych (por. Kobyliński 1999). Nie oznacza to jednak, że w Polsce od lat 70. XX wieku w ogóle nie wykonywano zdjęć lotniczych dla celów archeologicznych. Różne inicjatywy podejmowane w różnych częściach kraju co prawda nie były w żaden sposób koordynowane (np. Rączkowski 1995; 1998; Okupny 1998; Kobyliński 1999; Barford 2000), ale pozwoliły na uzyskanie znaczącego już zasobu zdjęć stanowisk archeologicznych. Dziś coraz częściej zwraca się uwagę na przydatność tej formy dokumentacji, zarówno w procedurach badawczych, jak i w działaniach konserwatorskich. Rodzi się zatem pilna potrzeba opracowania takich narzędzi, które pozwolą na szybkie, sprawne i efektywne korzystanie z istniejącego zasobu danych o stanowiskach archeologicznych, wzbogaconych o informacje dotyczące zdjęć lotniczych. Taką propozycją jest przygotowywany System Informacji Archeologicznej (SIA). Na etapie pilotażowym obejmuje on wybraną kategorię stanowisk archeologicznych, czyli wczesnośredniowieczne obiekty obronne w Polsce północno-wschodniej.

Opracowanie jest propozycją systemu informacji o stanowiskach archeologicznych i ich zdjęciach lotniczych, wykonanych w latach 1993-2002, jako elementu badań weryfikacyjnych ważniejszych stanowisk archeologicznych Polski północno-wschodniej (Miałdun, Mirkowska 2001a; 2001b). Zdjęcia wykonano we wszystkich znanych w fotogrametrii i teledetekcji technikach<sup>1</sup>. Miały one służyć celom poszukiwawczo-odkrywczym oraz dokumentacyjnym i ilustracyjnym.

<sup>1</sup> Zdjęcia wykonywano na materiałach czarno-białych panchromatycznych i w podczerwieni oraz barwnych w barwach naturalnych i w podczerwieni. Stosowano również techniki wielospektralne.

Skonstruowanie spójnego systemu informacji archeologicznej, powiązanego przez Internet z innymi systemami i bazami danych staje się dziś coraz powszechniejszą praktyką (Murray, Dixon 1995; Murray 2002; Prinke 2002). Podobnie coraz bardziej potrzebne jest umieszczanie w tym systemie danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych. Praca nad przygotowaniem założeń SIA wiązała się z rozstrzygnięciem kilku istotnych problemów dotyczących dwóch grup zagadnień. Pierwsza grupa wątpliwości dotyczyła rozstrzygnięć z zakresu doboru i dostosowania określonej technologii informatycznej. Druga grupa wiązała się z zakresem i formą udostępnienia informacji archeologicznych.

## 2. Technologia informatyczna

### 2.1. Założenia wstępne

Systemy komputerowe łączące dane pochodzące z różnych źródeł powstały już w latach 60. XX wieku. Nazwano je Geograficznymi Systemami Informacyjnymi (GIS) i początkowo wykorzystywane były w rolnictwie i leśnictwie (Bernhardsen 1992; Gaździcki 1990; Star, Estes 1990; Urbański 1997; Widacki 1997). Obecnie stosowane są szeroko w wielu dziedzinach gospodarki i nauki. W badaniach archeologicznych, mimo nielicznych polskich przykładów (np. Dernoga, Nowakowski, Prinke 2002), ich rola nabiera coraz większego znaczenia.

Informacja archeologiczna nie powinna być jedynie zbiorem niezbędnych danych. Powinien to być system oparty na wspólnie przyjętych normach poszukiwania, gromadzenia, aktualizacji i udostępniania informacji. System informacji archeologicznej wiąże przede wszystkim wykorzystanie wspólnych narzędzi pracy, zwłaszcza komputerowych baz danych. Informacja archeologiczna pojmowana jako baza danych ma licznych odbiorców oraz licznych twórców. Tylko zgodna systematyczna współpraca dostarczających informacji oraz umiejętność reagowania na zapotrzebowania odbiorców, poparta ukierunkowanymi i przemyślanymi działaniami, może doprowadzić do realizacji takiego systemu.

Opracowanie i umieszczenie w Internecie proponowanego tu systemu będzie miało duży wpływ na wymianę informacji archeologicznych, podejmowanie wspólnych projektów badawczych oraz zarządzanie i ochronę dziedzictwa archeologicznego. Jednak konieczne jest również istnienie stacjonarnej wersji systemu. Wersja ta powinna się znajdować na komputerze wyłączonym z sieci. Zabezpieczy to dane przed „hakerami” i zagwarantuje niezawodność i szybkość działania. Nawet optymalna konfiguracja składników systemu internetowego nie zabezpieczy użytkowników przed awariami na łączach lub przeciążeniem sieci. Dlatego instytucje chcące profesjonalnie korzystać z zasobów tego systemu powinny posiadać, oprócz dostępu do systemu internetowego, stacjonarną wersję programu. Każda instytucja uczestnicząca w projekcie posiadałaby tylko część danych systemu, dotyczących wstępnie zadeklarowanego zakresu zainteresowania. Centralna baza danych umieszczona będzie na serwerze zarządzanym przez wyspecjalizowaną instytucję. Dzisiaj autorzy nie potrafią wskazać takiej instytucji, ponieważ jest to projekt wstępny, wymagający szerokiego konsultacji i nakładów finansowych.

### 2.2. Projekt aplikacji przyjętych rozwiązań informatycznych

Wśród wielu technologii programistycznych dla WWW (World Wide Web), do udostępniania w Internecie, wybrano technologię Active Server Pages (Mitchell 2001; Reselman 2001). Technologia ASP wydaje się być tu najwłaściwsza, ponieważ:

- ASP uzupełnia skrypty działające po stronie przeglądarki,
- projekty opracowane z wykorzystaniem ASP nie wymagają kompilacji,
- ASP chroni opatentowane algorytmy i informacje,
- pliki ASP zapewniają niezależny od przeglądarki dostęp do serwerowych aplikacji internetowych, dzięki czemu twórcy systemu nie muszą się troszczyć o to, jakie elementy specyficzne dla danej przeglądarki zostały zainstalowane u klienta (Hettihewa 1999; Ladd, O'Donnel 2000).

Ponadto technologia ASP jest rekomendowana przez twórców programu GeoMedia Web Map (Intergraph 1999).

Active Server Pages (ASP) jest skryptowym środowiskiem programistycznym, zintegrowanym z Microsoft IIS (Internet Information Server), które można wykorzystać do tworzenia zarówno prostych, dynamicznych stron WWW, jak i zaawansowanych aplikacji opartych o bazy danych, dla których interfejsem użytkownika jest przeglądarka internetowa.

Strony ASP są kompozycją elementów języka HTML, tekstu i komend języka skryptowego. Wykonywane są w całości na serwerze WWW (tzw. server-side scripting). Gdy użytkownik klika w przeglądarce na łącze do strony ASP, serwer przetwarza polecenia skryptu i wysyła do przeglądarki gotową stronę, zawierającą już tylko „czysty” format HTML. Dzięki temu cały ciężar przetwarzania pozostaje na serwerze, gdzie dodatkowo, przy wykorzystaniu ActiveX, skrypty ASP mogą komunikować się z bazami danych oraz wykonywać inne zadania, wymagające dużej mocy lub centralnego przetwarzania.

Kolekcja danych umieszczona w określony sposób w strukturach według jakiegoś schematu jest nazywana bazą danych (Muraskiewicz, Rybiński 1993). Bazą danych jest zbiór danych w postaci tabel oraz narzędzi stosowanych do gromadzenia, przekształcania i wyszukiwania danych:

- tabelą w bazie danych jest zbiór rekordów opisujących obiekty w ujednolicony sposób i zawierających informacje o nich,
- rekord to pojedynczy wiersz w tabeli,
- polem natomiast jest najmniejsza część rekordu, która przechowuje pojedyncze dane.

W projekcie założono wykorzystanie systemu zarządzania relacyjną bazą danych MySQL, zaprojektowanego do odnajdywania i gromadzenia informacji w Internecie. MySQL zawiera serwer SQL, programy klienta udostępniające serwer, narzędzia administracyjne oraz interfejs programistyczny, pozwalający na pisanie własnych programów.

Do największych zalet MySQL można zaliczyć:

- szybkość (programiści twierdzą, że jest najszybszą dostępną bazą danych),
- łatwość użycia (jest wysokowydajnym, ale względnie prostym systemem baz danych i o wiele mniej skomplikowanym do instalacji i administracji niż duże systemy),
- koszty (jest bezpłatny dla większości domowych użytkowników),
- możliwości (wielu klientów może się połączyć z serwerem w tym samym czasie i używać wielu baz danych jednocześnie; można uzyskiwać dostęp do MySQL w sposób interakcyjny przy użyciu wielu interfejsów, które pozwalają na wydawanie zapytań i przeglądanie ich rezultatów),
- wykorzystanie w sieci WWW i bezpieczeństwo (jest w pełni sieciowym produktem i do baz danych można uzyskiwać dostęp z każdego miejsca w Internecie, można dzielić się danymi z kimkolwiek i gdziekolwiek; ma on wbudowane mechanizmy kontroli dostępu),
- przenośność (można uruchomić go na wielu platformach i systemach).

Dla ilustracji działania tego projektu stworzyliśmy praktyczny przykład witryny umieszczonej w Internecie pod adresem [www.morska.com/proposal](http://www.morska.com/proposal). Sposób nawigacji oparto na odsyłaczach zagnieżdżonych w zmapowanych fragmentach obrazowań satelitarnych. Poszukiwanie informacji o stanowisku archeologicznym może odbywać się (Tabl. I: A):

- przez lokalizację stanowiska w powiecie, gminie, obrębie (lub miejscowości), w wyniku przechodzenia przez kolejne strony,
- przez wpisanie numeru obszaru AZP,
- przez podanie współrzędnych X, Y lewego górnego i prawego dolnego narożnika prostokąta ograniczającego przeszukiwaną powierzchnię,
- przez klikanie w ćwiartki zobrazowania satelitarnego, umożliwiające przechodzenie przez cztery kolejne poziomy piramidy powiększeń (Tabl. I: B); klikając na ostatnim poziomie w zmapowany rejon (Tabl. II: A), użytkownik otrzymuje odsyłacz do galerii zdjęć lotniczych (Tabl. II: B) i kart bazy danych.

Projekt przewiduje organizację bazy danych tak, aby mogła korzystać z zasobów zainteresowanych użytkowników systemu, danych AZP i GIS.



### 3. Informacja archeologiczna: zagrożenia, ograniczenia i możliwości

Problemy dotyczące informatycznych aspektów związanych z bazą danych automatycznie postawiły kwestię zakresu informacji archeologicznej udostępnionej w ten sposób. Z jednej strony jest to sprawa ewentualnego udostępniania informacji m.in. również „poszukiwaczom skarbów” i tym samym narażanie stanowisk archeologicznych na zniszczenie, a z drugiej – zagadnienie adekwatności informacji archeologicznej. Kwestionariusz pytań zawarty na Karcie Ewidencyjnej Stanowiska Archeologicznego reprezentuje sposób myślenia polskich archeologów w połowie lat 70. XX wieku. Dziś dla wielu może on być nie do zaakceptowania. Równocześnie istniejące dane, powstałe według określonego schematu, wpływają na sposób myślenia obecnych użytkowników i w sposób istotny ograniczają możliwości ich wykorzystania.

Pierwszy problem jest niewątpliwie bardzo istotny i często dyskutowany, szczególnie w środowiskach służb konserwatorskich (np. Brzeziński, Kobyliński 1999). Generalnie rysuje się tendencja do ograniczania dostępu do danych archeologicznych, choć w wielu krajach europejskich trend jest zdecydowanie odwrotny. Prawdopodobnie już wkrótce i w Polsce pojawi się potrzeba szerszego udostępniania danych archeologicznych. W związku z tym, w proponowanym projekcie dostępu do danych przez Internet wprowadzona zostanie zasada rejestrowania wszystkich użytkowników. Z pewnością nie rozwiąże to wszystkich problemów, ale stworzy warunki kontroli.

Z perspektywy potrzeb naukowych (choć również konserwatorskich) problem struktury bazy danych wydaje się szczególnie istotny. Przez wiele dziesiątków lat archeolodzy żyli w przekonaniu, że możliwe jest stworzenie takiej bazy danych, która obejmie wszystkie niezbędne informacje wykorzystywane w procedurach badawczych. Procesualna refleksja nad klasyfikacją w sposób istotny zmodyfikowała ten sposób myślenia. Według archeologów procesualnych należy dążyć do ujmowania, za pomocą klasyfikacji, sensów i znaczeń kulturowych wewnątrz systemu kulturowego (np. Minta-Tworzowska 1994). Oznacza to, że wytwory i zjawiska mogą być klasyfikowane w różnorodny sposób, w zależności od podjętego problemu czy przyjętej hipotezy badawczej, odnoszących się do zjawisk zachodzących wewnątrz kultury. Pojawił się zatem istotny problem połączenia tendencji uniwersalistycznych w podejściu do klasyfikacji a potrzebą budowania klasyfikacji nastawionych na rozwiązywanie problemu badawczego.

Baza danych archeologicznych (uzupełniona o informacje o zdjęciach lotniczych – Tabl. III: A) jest taką formą klasyfikacji, która w założeniu powinna mieć charakter uniwersalny. Ta jej cecha jednak ogranicza możliwości wykorzystania jej w badaniach naukowych lub przy waloryzacji stanowisk w ich ochronie. Z problemem takim spotkali się autorzy klasyfikacji będącej podstawą bazy danych o stanowiskach archeologicznych identyfikowanych w oparciu o zdjęcia lotnicze w Anglii (Edis, MacLeod, Bewley 1989). Szeroka dyskusja, jaka się rozpętała wokół tej propozycji (Palmer 1991; Hingley 1991; Bewley 1991; Horne, MacLeod 1991; Startin 1991) pokazała, jak różniczne są oczekiwania w stosunku do baz danych i ich struktury. Wnioskiem z tej dyskusji jest stwierdzenie, że klasyfikacje uniwersalne mają swoje istotne mankamenty. Jednym z nich jest prowadzenie do redukcji informacji, które przy realizacji projektów badawczych i budowaniu „aspektowych” klasyfikacji mogą być nie do odzyskania (por. Lang 2000). Tym samym też proponowany standard, w pewnym sensie, wpływa na podejmowane problemy badawcze i sposób ich rozwiązywania. Uniwersalna baza danych jest też swego rodzaju filtrem informacji.

Z taką sytuacją mamy do czynienia również w przypadku bazy danych AZP. Dziś ograniczenia wynikające z AZP wydają się być nie do pokonania. Właściwie każdy, kto chciałby inaczej podejść do wielu problemów badawczych czy nawet konserwator potrzebujący określonych informacji niezbędnych dla ochrony dziedzictwa archeologicznego zmuszony jest do ponownego przeprowadzenia badań i rejestracji danych innego rodzaju. Kwestionariusz pytań AZP oraz standardy jego realizacji powodują, że pewnych ograniczeń już się nie pokona. A jednak chcielibyśmy zaproponować w SIA takie rozwiązania, które choćby częściowo te wspomniane ograniczenia mogłyby przełamać.



## 4. Użytkownik i konstruowanie informacji

Proponowany system będzie współpracował z bazą danych AZP (ryc. 1) oraz systemem GIS, ale równocześnie zostanie wzbogacony o możliwość wykonywania pomiarów różnych parametrów przestrzennych obiektów. Będzie to możliwe dzięki wykorzystaniu zdjęć pionowych (Paszotta 2003).

W internetowej witrynie <http://www.kfit.uni.olsztyn.pl/nauka/grant2001/2/index.htm> już dziś można wykonać kilka prostych pomiarów na zdjęciach lotniczych (nie są to zdjęcia dotyczące obiektów archeologicznych! – Tabl. III: B). Prezentowany tam projekt badawczy proponuje rozwiązania takich problemów, jak:

po stronie serwera bez udziału operatora:

- wybór fragmentów obrazów cyfrowych i utworzenie nowych zbiorów,
- odszukanie potrzebnych informacji o zdjęciach (w tym elementy orientacji),
- przesłanie tych danych do klienta;

rozwiązanie zadań fotogrametrycznych z wykorzystaniem Internetu:

- wyznaczenie współrzędnych terenowych X, Y, Z punktu na podstawie wskazanych punktów homologicznych,
- wyznaczenie współrzędnych terenowych X, Y, Z punktu na podstawie wskazanych punktów homologicznych metodą matchingu,
- wyznaczenie współrzędnych punktów w siatce współrzędnych terenowych dla potrzeb budowy numerycznego modelu terenu.

Wybierając miejsce na ortofotomapie oraz używając przycisków „Zamawiam” i „Pobieram”, można otrzymać wybrany fragment ortofotomapy z możliwością pomiaru współrzędnych w układzie 1992 (Tabl. IV: A).



Ryc. 1. Karta katalogowa stanowiska archeologicznego w bazie danych.

Z galerii zdjęć na innej stronie witryny użytkownik może wybrać interesujące go zdjęcie przez kliknięcie lewym przyciskiem myszki w jego miniaturę. Otworzy się nowe okno. W nowym oknie należy wykonać cykl operacji:

- wpisać swój login w polu „login”,
- wskazać lewym klawiszem myszki punkt na zdjęciu, który ma się znaleźć w centrum wygenerowanego obrazu lub którego współrzędne chcemy pomierzyć,
- wybrać potrzebne powiększenie w okienku „Scale 1:1” – kliknąć „order the left” w celu zamówienia powiększenia; wówczas otworzy się nowe okno „Imagegenerator”,
- gdy w nowym oknie wyświetlony zostanie komunikat o wygenerowaniu żądanego obrazu, można je zamknąć,
- kliknąć „get”, by wyświetlić obraz.

Operacje te można powtarzać wielokrotnie.

W przypadku pomiaru współrzędnych należy identyczny cykl operacji przeprowadzić na zdjęciu prawym, do którego można przejść klikając na „left 1:x”. Pomiar współrzędnych będzie skuteczny, gdy na lewym i prawym zdjęciu zostanie wskazany zbliżony obszar.

Pełny pomiar osiągniemy po dokonaniu operacji:

- kliknięcie w przycisk „matching”,
- kliknięcie w przycisk „X, Y, Z”.

System posiada również opcję pomiaru powierzchni wewnątrz zadanego poligonu (Tabl. IV: B).

Dzięki takim możliwościom użytkownik może samodzielnie wygenerować cyfrowy model terenu, i to uwzględniając te elementy, które są dla niego istotne z punktu widzenia celu badawczego. Dysponując serią zdjęć pionowych wykonanych w różnych latach, możliwe jest przeprowadzenie pomiarów zmian, jakie zachodzą na stanowisku i w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Dalszym możliwym rozwinięciem tej opcji jest wykorzystanie zrektyfikowanych zdjęć ukośnych (por. Scollar 2002). Ponadto użytkownik może przeprowadzić dowolne pomiary w obrębie i wokół stanowiska. W ten sposób staje się niezależny w stosunku do istniejących już informacji zawartych w bazie danych. Istotnym aspektem projektu jest również możliwość tworzenia przez użytkownika trójwymiarowych obrazów obiektów obronnych oraz animacji komputerowej.

## 5. Wnioski

Zaproponowany System Informacji Archeologicznej jest pilotażowym projektem zbudowania bazy danych o stanowiskach archeologicznych i ich zdjęciach lotniczych. Wykorzystuje zasoby informacyjne, wynikające ze zrealizowanego już programu AZP, ale również stwarza możliwości pokonania ograniczeń wynikających z tego programu. Ważnym elementem jest stworzenie warunków do kreowania własnego kwestionariusza pytań, wykraczającego zdecydowanie poza informacje zawarte w bazie danych. To właśnie powiązanie zdjęć lotniczych z tak skonstruowanymi możliwościami bazy danych uniezależnia w pewnym stopniu użytkowników od obowiązującego w latach 70. XX wieku sposobu myślenia archeologów.

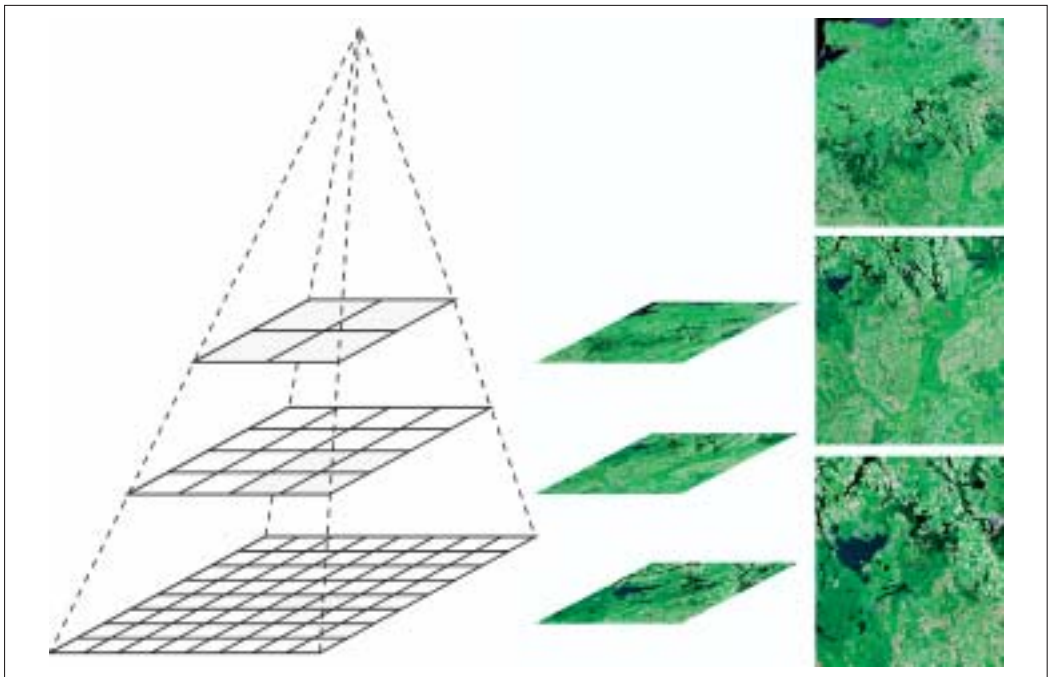
## Bibliografia

- Barford P. 2000. *The Development of Archaeological Aerial Photography in Poland – an Annotated Bibliography*. Adres internetowy: <http://rs6000.univie.ac.at/AARG/>.
- Bernhardsen T. 1992. *Geographic Information System*. Arendal: VIAK IT & Norwegian Mapping Authority.
- Bewley R. 1991. Real archaeology or misunderstanding „MORPH”?, *AARGnews* 3: 9-11.
- Brzeziński W., Kobylński Z. (red.) 1999. *Wykrywacze metali a archeologia*. Warszawa: Generalny Konserwator Zabytków, SNAP.

- Dernoga M., Nowakowski J., Prinke A. 2002. Archaeological heritage management in the Information Age: GIS applications and air photography processing in Wielkopolska (Greater Poland), [w:] *Aerial Archaeology – Developing Future Practice*, (red.) R. Bewley, W. Rączkowski. Amsterdam: IOS Press, 283-290.
- Edis J., MacLeod D., Bewley R. 1989. An archaeologist's guide to classification of cropmarks and soilmarks, *Antiquity* **63** (238): 112-126.
- Gaździcki J. 1990. *Systemy informacji przestrzennej*. Warszawa, Wrocław: Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych im. Eugeniusza Romera.
- Hingley R. 1991. The Purpose of Crop Mark Analysis, *AARGnews* **2**: 38-43.
- Horne P., MacLeod D. 1991. The Classification Game, *AARGnews* **3**: 12-17.
- Intergraph 1999. *GeoMedia Web Map Getting Started*. Huntsville, Alabama: Intergraph Corporation.
- Jaskanis D. (red.) 1996. *Archeologiczne Zdjęcie Polski – metoda i doświadczenia. Próba oceny*. Warszawa: Ministerstwo Kultury i Sztuki.
- Kobyliński Z. 1999. Siedemdziesiąt lat archeologii lotniczej w Polsce, *Światowit* **1** (nowa seria), fasc. B, 112-122.
- Ladd E., O'Donnell J. 1999. *JavaScript CGI, VBScript*. Warszawa: Lynx-SFT.
- Lang N. 2000. Beyond the Map: harmonising research and Cultural Resource Management, [w:] *Beyond the Map: Archaeology and Spatial Technologies*, (red.) G. Lock. Amsterdam: IOS Press, 214-228.
- Miałdun J., Mirkowska I. 2001a. Grodziska północno-wschodniego Mazowsza na zdjęciach lotniczych, *Z otchłani wieków* **56** (1-2): 74-78.
- Miałdun J., Mirkowska I. 2001b. Wybrane grodziska Jaćwingów widziane z lotu ptaka, *Z otchłani wieków* **56** (3): 35-39.
- Minta-Tworzowska D. 1994. *Klasyfikacja w archeologii jako proces wyrażania wyników badań, hipotez oraz teorii archeologicznych*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Mitchell S. 2001. *ASP 3.0 dla każdego*. Gliwice: Helion.
- Muraszkiewicz M., Rybiński H. 1993. *Bazy danych*. Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza.
- Murray D. M. 2002. The integration of data sources, [w:] *Mapping the Future of the Past. Managing the Spatial Dimension of the European Archaeological Resource*, (red.) L. García Sanjuán, D. W. Wheatley. Sevilla: Universidad de Sevilla, 139-150.
- Murray D. M., Dixon P. J. 1995. „Geographic Information System for RCAHMS” Monuments on Record, *RCAHMS Annual Review* **1994-5**: 32-34.
- Okupny B. 1998. Fotografia lotnicza w archeologii. Uwagi metodyczne, [w:] *Nauki przyrodnicze i fotografia lotnicza w archeologii*, (red.) W. Śmigieński. Poznań: Muzeum Archeologiczne w Poznaniu, 215-244.
- Palmer R. 1991. Approaches to Classification, *AARGnews* **2**: 32-37.
- Paszotta Z. 2003. *Sprawozdanie z projektu badawczego nr 8 T12E005 21 „Badanie możliwości przetwarzania lotniczych obrazów cyfrowych przekazywanych za pomocą Internetu”*. Olsztyn: Uniwersytet Warmińsko-Mazurski (maszynopis).
- Prinke A. 1992. Polish National Record of Archaeological Sites: A Computerization, [w:] *Sites & Monuments. National Archaeological Records*, (red.) C. U. Larsen. Copenhagen: The National Museum of Denmark, 89-93.
- Prinke A. 1997. *AZP\_Fox. Program do obsługi komputerowej bazy danych o stanowiskach archeologicznych. Wprowadzanie danych*. Poznań: Muzeum Archeologiczne w Poznaniu.
- Prinke A. 2002. Introducing information technology to archaeological resource management: towards a GIS-based SMR of mid-western Poland, [w:] *Mapping the Future of the Past. Managing the Spatial Dimension of the European Archaeological Resource*, (red.) L. García Sanjuán, D. W. Wheatley. Sevilla: Universidad de Sevilla, 85-96, 182-186.
- Rączkowski W. 1995. Aerial Archaeology and the Study of Settlement Systems: some examples from the Middle Pomerania (Poland), [w:] *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa*. For-



Tabl. I: A. Ekran nawigacyjny, z którego można przejść do warstw informacyjnych wybranego stanowiska archeologicznego.

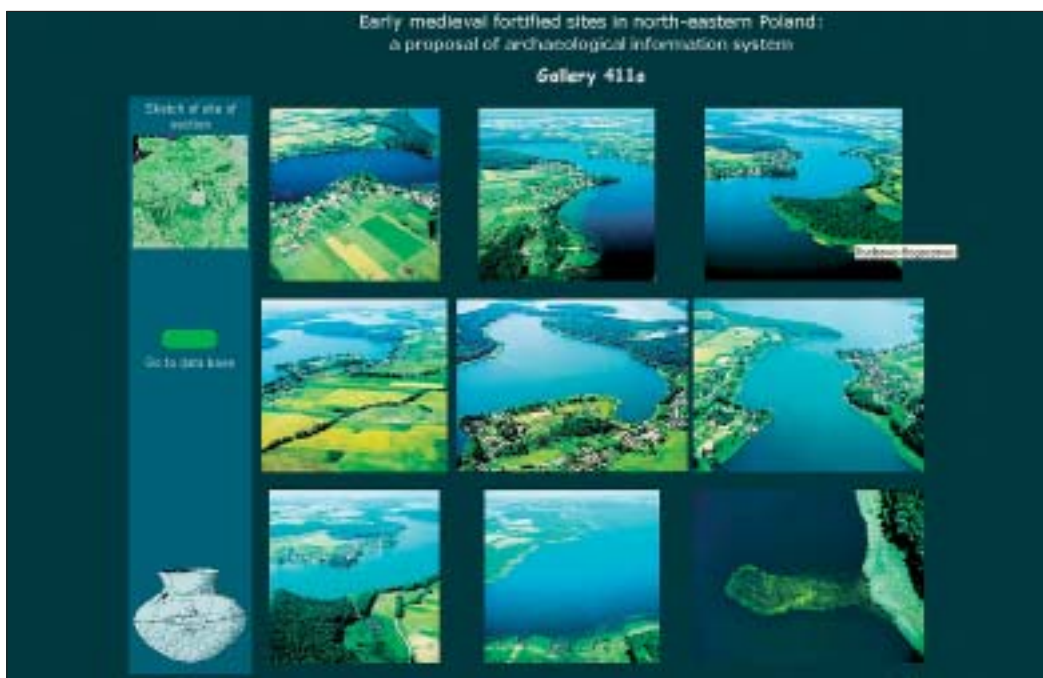


Tabl. I: B. Nawigację po systemie oparto m.in. na piramidzie powiększeń zobrazowań satelitarnych. Klikając w obszar zawierający poszukiwane stanowisko otwiera się następne okno z powiększoną ćwiartką zobrazowania o stałym wymiarze 600x800 pix. Czwarty poziom powiększeń uznano za wystarczający do tego, aby można było precyzyjnie wskazać kursorem szukane stanowisko. Jeżeli obszar ten posiada dokumentację fotolotniczą, powinien pojawić się odsyłacz do galerii zdjęć.





Tabl. II: A. Ekran najniższego poziomu piramidy powiększeń z odsyłaczem do galerii zdjęć stanowiska archeologicznego.



Tabl. II: B. Galeria zdjęć lotniczych stanowisk archeologicznych. Kliknięcie lewym przyciskiem myszki w miniaturę zdjęcia otwiera okienko z powiększeniem.

- schungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, (red.) J. Kunow. Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 265-270.
- Rączkowski W. 1998. Ikara czy Dedala przypadek?: zdjęcia lotnicze w archeologii Pomorza, [w:] *Acta Archaeologica Pomoranica*, vol. I: *XII Konferencja Pomorzoznawcza*, (red.) M. Dworaczyk, P. Krajewski, E. Wilgocki. Szczecin: Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich, 145-156.
- Reselman B. 2001. *Active Server Pages 3.0*. Warszawa: Mikom.
- Scollar I. 2002. Making things look vertical, [w:] *Aerial Archaeology – Developing Future Practice*, (red.) R. Bewley, W. Rączkowski. Amsterdam: IOS Press, 166-172.
- Star J., Estes J. 1990. *Geographic Information Systems: An Introduction*. London: Prentice-Hall.
- Startin B. 1991. The classification of sites discovered through aerial photography: Why bother?, *AARGnews* 3: 7-8.
- Urbański J. 1997. *Zrozumieć GIS: analiza informacji przestrzennej*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Widacki W. 1997. *Wprowadzenie do Systemów Informacji Geograficznej*. Kraków: Wydawnictwo TEXT.

**Jerzy Miałdun, Izabela Mirkowska, Włodzimierz Rączkowski**

***Early medieval fortified sites in north-eastern Poland – a proposal for an archaeological information system***

**Summary**

Ever since the 1970s, archaeologists in Poland have been working on a system of data gathering and storage of archaeological sites called the Polish Archaeological Record (AZP). Up to the present time, approximately 80-85% of this programme has been completed, i.e. such an area of Poland has been covered by systematic field-walking. The basic and, in reality, only method used in this programme was field-walking survey. It has been estimated that this research has led to the discovery of over 500,000 archaeological sites. Such a proliferation of sites and collection of data describing them constitutes a serious challenge for archaeologists. Hitherto employed methods of data recording, storage and data display are quite traditional and hardly simplify the work of those using them, including conservators (not everywhere has the computer program prepared by the Archaeological Museum in Poznań been put to use – *Azp\_Max*). Hence there is a great need for the development of such tools to allow the quick and effective use of the existing collection of archaeological site data. One such proposal is the Archaeological Information System, currently being prepared. At the pilot phase, this includes the chosen category of archaeological sites, i.e. Early Medieval defensive structures in north-eastern Poland.

Work in preparing AIS foundations was connected with solving several significant problems concerning two groups of questions. The first of these concerned solutions on the scope of choice and adaptation of a given computer technology. The second is connected with the scope and form of making given archaeological information available.

Discussion on the choice of a given information technology has resulted in acceptance of the assumption that the proposed database should be broadly available, and not only limited for use by specialists. Hence, making this database available through the Internet is of great importance. Its development and availability through the Internet will greatly influence the exchange of archaeological information and the undertaking of joint research projects. Among the many programming technologies for the WWW (World Wide Web), Active Server Pages is the technology chosen to make this data available through the Internet.

Active Server Pages is a scripted programming environment integrated with the Microsoft IIS (Internet Information Server), which can be employed in creating both simple and more complex WWW pages, as well as advanced applications using databases, for which the Internet browser serves as the user's interface.

ASP Pages are a composition of HTML language elements, text and commands of script language. They have been made exclusively on the WWW server (so-called server-side scripting). When the user clicks on the hyperlink in the browser to the ASP page, the server transforms the script commands and sends to the page containing the HTML format exclusively. Thanks to this, the whole weight of processing is exclusive-



ly the domain of the server, where furthermore, by means of using ActiveX, ASP scripts can communicate with databases as well as perform other assignments requiring high power or central processing.

The project also makes use of the MySQL database management system designed to locate and gather Internet information. MySQL contains an SQL server, client programs, making the server available, administrative tools as well as a programmer's interface allowing for the writing of ones own programs.

Questions concerning information technology aspects connected with the database automatically query the extent of archaeological information available by such means. On the one hand, it entails the problem of the eventual availability of information, among others to treasure hunters, thus subjecting archaeological sites to possible destruction, while on the other hand, it entails the matter of adequacy of archaeological information. The questionnaire contained in the Archaeological Site Record Card represents the way Polish archaeologists thought in the first half of the 1970s. This may hardly be adequate for many researchers today. At the same time, existing data created according to a given questionnaire influences the way current users think and in a very significant way limit the possibility of their being employed. Hence, the proposed system will be designed to cooperate with the AZP database as well as the GIS system, but at the same time, will be enriched with the potential of performing parameter measurements of various spatial structures. This will be made possible through the use of vertical photographs. A significant aspect of the project is also to allow the user to create an image of a stronghold in three-dimensions as well as making use of computer animation.

## Captions:

Fig. 1. Catalogue card of archaeological site in the database.

Plate I: A. Navigational screen from which it is possible to access the information layers of a chosen archaeological site.

Plate I: B. Navigation of the system is based on, amongst others, a pyramid of enlargements of satellite images. By clicking on the area which contains the chosen site another window opens with an enlarged quarter image of 600 x 800 pix. The fourth enlargement level is considered enough to indicate the site using the cursor. If this area contains aerial documentation a link to a photo gallery should appear.

Plate II: A. Screen at the lowest level of the enlargement pyramid with the photo gallery of archaeological sites link.

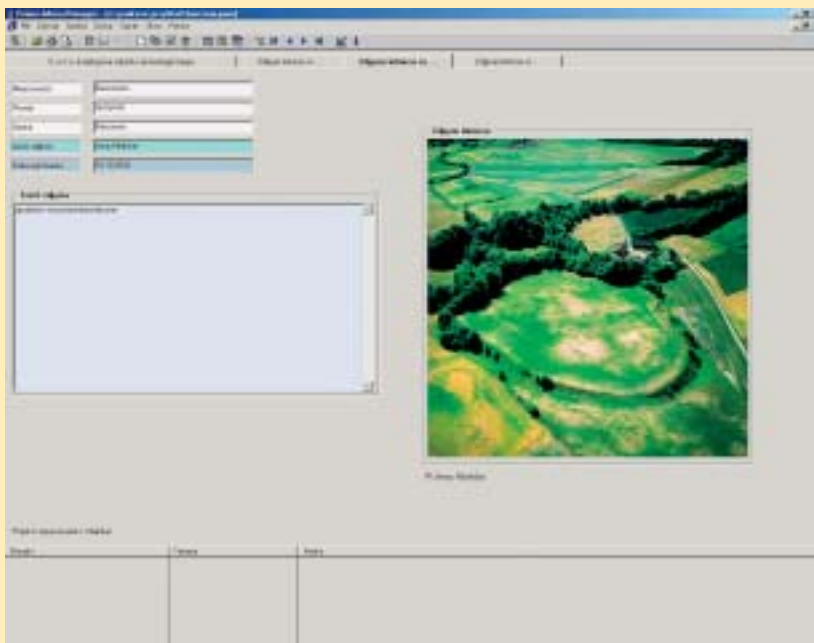
Plate II: B. Photo gallery of archaeological sites. By clicking the left button on the mouse on the miniature image a larger window with the photograph will open.

Plate III: A. Catalogue card of an aerial photograph in the database.

Plate III: B. The screen of a system in which it is possible to select and order a fragment of an ortophotomap and take measurements of co-ordinates X, Y in the 1992 system.

Plate IV: A. Screen of a system with an interface to choose fragments (enlargements) of photographs and take measurements of co-ordinates X, Y, Z in the 1992 system and the of the surface area within the chosen polygon.

Plate IV: B. Screen of system with interface, as in Plate IV: A, with the highlighted polygon and the results of measurements of the surface area within the polygon.



Tabl. III: A. Karta katalogowa zdjęcia lotniczego stanowiska archeologicznego w bazie danych.



Tabl. III: B. Ekran w systemie, na którym można wybrać i zamówić fragment ortofotomapy oraz pomierzyć współrzędne płaskie X, Y w układzie 1992.



Tabl. IV: A. Ekran systemu z interfejsem do wyboru fragmentu (powiększenia) zdjęcia i pomiaru współrzędnych przestrzennych X, Y, Z w układzie 1992 oraz pola powierzchni wewnątrz zadanego poligonu.



Tabl. IV: B. Ekran systemu z interfejsem, jak na Tabl. IV: A, z zaznaczonym poligonem i wynikiem pomiaru pola powierzchni wewnątrz poligonu.