

Przeszłość społeczna
Próba konceptualizacji

PUBLIKACJA PRZYGOTOWANA
PRZEZ KOMISJĘ ANTROPOLOGII PRADZIEJÓW I ŚREDNIOWIECZA
DZIAŁAJĄCĄ PRZY KOMITECIE NAUK PRA- I PROTOHISTORYCZNYCH PAN

KOMITET REDAKCYJNY:
ARKADIUSZ MARCINIAK — PRZEWODNICZĄCY
JAN MICHAŁ BURDUKIEWICZ
DOROTA CYNGOT
HANNA KOWALEWSKA-MARSZAŁEK
FRANCISZEK M. STĘPNIOWSKI
STANISŁAW TABACZYŃSKI
ANNA ŻALEWSKA

Przeszłość społeczna

Próba konceptualizacji

Redakcja: Stanisław Tabaczyński, Arkadiusz Marciniak,
Dorota Cyngot, Anna Zalewska

Wydawnicwo Poznańskie • Poznań 2012

© Copyright by Autorzy, 2012
© Copyright by Wydawnictwo Poznańskie Sp. z o.o., Poznań 2012

Redakcja: Roman Bąk

Projekt okładki: Teresa Murak, Dariusz Wyczółkowski
Rzeźba: Teresa Murak, Chrystus Pantokrator 2010, Centrum Rzeźby Orońsko;
materiał: żeliwo, piasek; wym. średnica 2 m
Fotografia: Dariusz Zgutka

Komputerowe opracowanie okładki: Jacek Dudek

Praca współfinansowana ze środków PAN – Komisji Archeologicznej przy Oddziale Poznańskim PAN oraz Instytutu Archeologii i Etnologii PAN.

Niniejszy projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej (Program Kultura 2007-2013). Publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko jej autorów i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w niej zawartość merytoryczną.

The project has been funded with support from the European Commission („Culture” 2007-2013). This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



DG Edukacja i Kultura

Program „Kultura”



archaeology in contemporary europe

professional
practices &
public outreach

ISBN 978-83-7177-791-2

Wydawnictwo Poznańskie Sp. z o.o.
ul. Fredry 8, 61-701 Poznań,
Sekretariat: tel. +48 61 853-99-10, faks +48 61 853-80-75
Dział handlowy: tel. +48 61 852-38-44
<http://www.wydawnictwopoznanskie.com>
e-mail: sekretariat@wydawnictwopoznanskie.com

RAFAŁ ZAPŁATA

Dokumentacja w archeologii

1. WPROWADZENIE

Dokumentacja w archeologii stanowi jedyną i zasadniczą formę rejestrowania stanu zachowania stanowisk i obiektów archeologicznych, zwłaszcza poddanych badaniom inwazyjnym, jest również podstawową formą zapisu zrealizowanych procedur badawczych oraz kolejnych etapów przeprowadzonych prac. Każdy rodzaj dokumentacji stanowi źródło informacji dla odtworzenia nieistniejącej już rzeczywistości, zarówno odnoszącej się do zabytków archeologicznych, jak także tej związanej z postępowaniem badawczym. Informacje, które nie zostały potwierdzone podczas badań terenowych, a także prac gabinetowych, są bezpowrotnie tracone, natomiast dane pozyskane w trakcie prac, na podstawie rejestracji i obserwacji, tworzą zasób rzeczywistych, a zarazem potencjalnych informacji. W wyniku zastosowania nowych narzędzi i sposobów interpretacji zadokumentowanej rzeczywistości zbiór ten może być nieustannie uzupełniany i powiększany. Zapis wszelkiego rodzaju obserwacji i prac badawczych stanowi niezbędny, a zarazem obowiązkowy element procesu naukowego w archeologii. W kontekście zmieniających się metod oraz procedur proces ten jest nieustannie modernizowany, zarówno w odniesieniu do etapu odkrywania i pozyskiwania danych, jak również ich przetwarzania oraz analizowania. Celem owego zapisu jest umożliwienie jak najdokładniejszego odtworzenia całej złożoności układów nawarstwień, obiektów i zabytków ruchomych. Zgodnie z współczesną dyrektywą konserwatorską, dokumentacja jest również traktowana jako jeden ze sposobów konserwacji dziedzictwa archeologicznego — konserwacji przez dokumentację.

W literaturze przedmiotu podkreśla się fakt, że nie istnieją sztywne reguły dotyczące tworzenia ujednoliconego systemu dokumentacji dla różnorodnych stanowisk i obiektów archeologicznych, a zarazem dla zróżnicowanych procesów badawczych. Każdy ze sposobów winien spełniać pewne

warunki: musi być prosty, logiczny, zrozumiały, łatwy w użyciu, czytelny dla innych użytkowników, jak również powinien stwarzać możliwość generowania nowych informacji o stanowiskach i zabytkach archeologicznych. Przede wszystkim dokumentację badań archeologicznych należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi międzynarodowymi i krajowymi dokumentami doktrynalnymi oraz obowiązującymi aktami prawnymi, przepisami (patrz literatura), a także zasadami i zaleceniami środowiska konserwatorskiego oraz archeologicznego. Dodajmy, że dokumentacja archeologiczna powinna być: „zapisana w formie trwałej (tj. przy wykorzystaniu materiałów nieulegających degradacji) i przechowywana w odpowiednich warunkach oraz zgodnie z wymogami bezpieczeństwa”.

Istotnym zagadnieniem w odniesieniu do dokumentacji w archeologii jest pytanie o to, co archeolog dokumentuje – obserwację czy interpretację. Zasadniczo archeolog dokumentuje to, co zaobserwuje, jednak sama obserwacja uzależniona jest od obserwatora, a tym samym nie jest procesem w pełni obiektywnym i automatycznym; archeolog nie może całkowicie wykluczyć z obserwacji elementu interpretacji, m.in. z uwagi na posiadaną wiedzę, stosowaną terminologię oraz narzędzia badawcze. Natomiast w odniesieniu do częściowo zautomatyzowanego procesu dokumentacji, a więc możliwości wsparcia się nowoczesnymi urządzeniami, które w znacznym stopniu dokonują rejestracji danych, możemy mówić o zmniejszaniu się roli interpretacji na rzecz mechanicznej rejestracji, która doprowadza do zapisu również danych nie obserwowanych przez badającego. Przykładem takiej sytuacji może być stratygrafia, a więc opis warstw i ich układu, w postaci tekstu lub rysunku, stanowiących rejestrację obserwacji, w porównaniu z utwaleniem tego samego układu warstw w formie fotografii, za pośrednictwem której dokonujemy również rejestracji nieobserwowalnych gołym okiem różnic, np. tonalnych i barwnych. W wielu sytuacjach całkowita, obiektywna i adekwatna dokumentacja w archeologii nie jest możliwa, a jej efekt końcowy jest zawsze uzależniony od wiedzy i narzędzi, jakimi dysponuje archeolog.

2. DOKUMENTACJA W ARCHEOLOGII — KRÓTKI RYS HISTORYCZNY

Historia badań archeologicznych, a zwłaszcza sposobów dokumentacji, sięga przede wszystkim XIX wieku, a więc czasów, kiedy mówi się o powstawaniu archeologii jako odrębnej dyscypliny naukowej. Nieustannie rozwijająca się od początku istnienia tej dziedziny metodyka badań archeologicznych oraz towarzyszące jej zmiany związane ze sposobami dokumentowania stanowiły niejednokrotnie efekt współpracy z naukami ścisłymi i przyrodniczymi, które do dnia dzisiejszego są elementem dopełniającym kształtowanie i tworzenie się systemów dokumentacji w archeologii (np. geologia).

Odsyłając czytelnika do publikacji z tego zakresu, warto przywołać nazwiska kilku osób, które zapoczątkowały tworzenie podstaw metodycznego podejścia w archeologii, a zarazem przyczyniły się do rozwoju oraz zmian sposobów dokumentowania. Zagadnienia kształtowania norm prawnych, nadzoru nad pracami wykopaliskowymi oraz konserwacji zabytków, ściśle powiązane z tworzonymi w archeologii systemami dokumentacji, należy wiązać m.in. z nazwiskiem Augusta F.E. Mariette'a (1821-1881). Natomiast prekursorami technik dokumentacji w archeologii są August Lane-Fox Pitt-Rivers (1827-1900), Giacomo Boni (1859-1925), William Mathews Flinders Petrie (1853-1942) czy Mortimer Wheeler (1890-1976).

Historia zmian i osiągnięć w zakresie metodyki badań archeologicznych, ściśle powiązanych z dokumentowaniem, to również wysiłek wielu badaczy, także tych, którzy przyczynili się do rozpowszechniania wiedzy z tego zakresu. Nie umniejszając znaczącego wkładu w rozwój archeologii wielu wybitnych postaci, warto przywołać w tym miejscu niektórych twórców-propagatorów, którzy wnieśli wkład w zakresie technik dokumentowania i analizowania procesów źródłotwórczych – to m.in.: Andrea Carandini, Francesco G. Fedele, Michael Jansen, K. Carlsson, Lewis Binford, Michael B. Schiffer; Colin Renfrew, Paul Bahn; Philip Barker, autor pozycji podręcznikowej *Techniques of Archaeological Excavation*, wydanej w 1977 roku; czy też Edward C. Harris, twórca tzw. Macierzy Harrisa [ang. *Harris Matrix*], autor publikacji *Principles of Archaeological Stratigraphy*, wydanej w 1979 roku, a stanowiącej znaczący wkład w badania i dokumentację stanowisk wielowarstwowych. Do grona zasłużonych badaczy oraz propagatorów nowych sposobów dokumentowania w archeologii, a także twórców metodyki, należy zaliczyć również polskich naukowców, takich jak: Erazm Majewski, autor pierwszej metodycznej instrukcji wykopaliskowej w polskiej archeologii, opublikowanej w 1902 roku na łamach czasopisma „Światowit” – *Jak rozkopywać kurhany?*; Stefan Krukowski (1890-1982); Leon Kozłowski (1892-1944); Józef Kostrzewski (1885-1969), uznawany m.in. za polskiego pioniera wykopalisk „stratygraficznych” na wielowarstwowym grodzisku; Ludwik Sawicki (1893-1972) – badacz zalecający m.in. odmienne podejście metodyczne w badaniu zróżnicowanych stanowisk archeologicznych (por. artykuł *O metodzie badania stanowisk otwartych (wydmowych)*, opublikowany na łamach czasopisma „Wiadomości Archeologiczne” w 1921 r.). Zasłużoną postacią dla modernizacji metodyki oraz zagadnień dokumentacyjnych w archeologii jest bez wątpienia Włodzimierz Hołubowicz (1908-1962), autor m.in. publikacji *Studia nad metodami badań warstw kulturowych w prehistorii polskiej* (1948) oraz wielu innych prac z zakresu podstaw metodycznych i metodologicznych archeologii. Do grona postaci aktywnych na polu metodyki i dokumentacji archeologicznej należą również Zdzisław A. Rajewski (1907-1974) oraz Tadeusz R. Żurowski (1908-1985).

3. OGÓLNE ZASADY DOKUMENTACJI — PROSPEKCJA ARCHEOLOGICZNA

W zależności od rodzaju prowadzonych badań oraz wykorzystywanych metod, archeologia ma możliwość dokumentowania zróżnicowanego pod względem dokładności (opisu, pomiaru, barwy) i skali zjawiska. Rodzaje dokumentacji ściśle wiążą się z charakterem badań archeologicznych i stosowanymi metodami. Przyjmuje się podział na: nieinwazyjne i inwazyjne metody prospekcyjne, badania destrukcyjne (badania wykopaliskowe [stacjonarne systematyczne, wyprzedzające, ratownicze i interwencyjne]; badania sondażowe; odwierty) i niedestrukcyjne (badania powierzchniowe; archeologia lotnicza; metody geofizyczne; metody teledetekcyjne). Każdy ze wspomnianych rodzajów badań wiąże się z innymi, szczegółowymi, a zarazem uzupełniającymi się wzajemnie zasadami dokumentowania oraz specyficznymi sposobami pozyskiwania danych i informacji.

Dokumentacja archeologiczna wiąże się z badaniami prowadzonymi do rozpoznania występowania stanowisk archeologicznych oraz z podstawowym sposobem ich rejestrowania. Rozpoznanie należy wiązać z badaniami nieinwazyjnymi, m.in. takimi jak: fotografia lotnicza, teledetekcja, skaning laserowy, prospekcja geofizyczna czy też badania powierzchniowe. Wszystkie wspomniane badania wraz z kwerendą biblioteczną i archiwalną stanowią również zasadniczy element rozpoznawania obecności oraz stanu zachowania stanowisk archeologicznych. Niektóre z tych metod składają się na realizowany od 1978 roku w Polsce program badawczo-konserwatorski — Archeologiczne Zdjęcia Polski (AZP — zob. Konopka red. 1981; Jaskanis red. 1996), dla którego integralną częścią dokumentacji są: sprawozdanie z badań, spis stanowisk oraz Karta Ewidencji Stanowiska Archeologicznego (KESA). Karta ta stanowi podstawowe źródło zarejestrowanych podczas badań obserwacji stanowiska archeologicznego. KESA to element procesu ewidencjonowania zabytków archeologicznych, który jest na bieżąco aktualizowany, uzupełniany i weryfikowany. Karta jako specyficzna forma dokumentowania w archeologii (w wersji tradycyjnej i elektronicznej) zawiera standardowe, sformalizowane informacje o stanowiskach archeologicznych (zabytkach archeologicznych) w formie tabelarycznej (tekstowej, wartościowej oraz liczbowej). Dopełnienie karty stanowi graficzna lokalizacja stanowiska w postaci załączonej mapy oraz jego fotografia wraz z materiałem ilustracyjnym (rysunkami lub fotografiami) zabytków ruchomych. Karta zawiera: dane lokalizacyjne; dane dotyczące położenia fizycznogeograficznego; określenia warunków geologicznych oraz dostępności terenu; klasyfikację funkcjonalno-kulturowo-chronologiczną; opis obszaru stanowiska archeologicznego; charakterystykę zagrożeń; wnioski konserwatorskie; zakres aktualnej ochrony; dane dotyczące opracowania karty ewidencyjnej; opis weryfikacji konserwatorskich; informacje na temat przechowywania zabytków ruchomych; historię działań badawczych i konserwatorskich na stanowisku archeologicznym;

zestawienie dokumentacji; zestawienie literatury; uwagi i dane dodatkowe (Jaskanis 1998).

Inne metody rejestracji stanowisk archeologicznych w wyniku badań nie-destrukcyjnych to: prospekcja lotnicza, rozpoznanie geofizyczne oraz skaning satelitarny, lotniczy i naziemny. Każda z tych metod dysponuje określonym zestawem narzędzi oraz specyficzną formą rejestracji danych. Badania powierzchniowe poza opisem, dokumentacją fotograficzną, rysunkową oraz planografią (metodą szczegółowej dokumentacji rozmieszczenia znalezisk), uzupełniają rejestrację danych również o dokładny pomiar, a także elektroniczną dokumentację powierzchni terenu i stanowisk urządzeniami mobilnymi typu GPS (ang. Global Positioning System – System Globalnego Pozycjonowania).

Rozpoznanie lotnicze (np. zdjęcia wykonywane z latawca, fotografia lotnicza, parolotniarstwo, obrazy satelitarne) przede wszystkim dokumentuje fotograficznie powierzchnię terenu, w formie zdjęć pionowych bądź ukośnych, analogowych oraz cyfrowych, które w połączeniu z GIS (Geographic Information System) oraz procesem georeferencji (nadawaniu obrazowi informacji dotyczącej układu współrzędnych geograficznych) pozwalają na zobrazowane, kartograficzne rejestrowanie wyników prac (Rączkowski 2002). W tym miejscu należy wspomnieć o innym rodzaju nieinwazyjnego rozpoznania z powietrza – teledetekcji (ang. *remote sensing*). Najogólniej jest to zabieg zdalnego rozpoznawania obiektów i zjawisk, polegający na wykrywaniu (detekcji) i analizie promieniowania elektromagnetycznego (nie tylko światła widzialnego dla człowieka), które w efekcie końcowym stanowi zapis cyfrowy, będący zobrazowaniem satelitarnym terenu (Parcak 2009).

W odniesieniu do metod geofizycznych – w tym metod aktywnych: elektrooporowej, elektromagnetycznej, GPR (Ground Penetrating Radar) oraz metod pasywnych: magnetycznej, grawimetrycznej – należy podkreślić znaczną automatyzację samego procesu wykonywania pomiarów, a zarazem istotną rolę interpretacji pozyskanych wyników, które, rejestrowane przede wszystkim elektronicznie, pozwalają na wygenerowanie danych ilościowych, sporządzanie wykresów, obrazów anomalii oraz trójwymiarowych obrazów zmian oporności, graficzne opracowanie falogramów. Poprzez połączenie urządzeń rejestrujących z systemem GPS uzyskujemy m.in. obrazy przestrzennego rozkładu przewodności elektrycznej czy też rozmieszczenia występowania anomalii geofizycznych (Misiewicz 1998).

Kolejny element rozpoznania nieinwazyjnego to technologie skaningu laserowego, określane akronimem LiDAR (ang. Light Detection and Ranging), dzielone na: lotniczy skaning laserowy (ang. ALS – Airbone Laser Scanning); satelitarny skaning laserowy (ang. SLS – Satellite Laser Scanning); naziemny skaning laserowy (ang. TLS – Terrestrial Laser Scanning). Najogólniej skaning laserowy jest metodą pomiarową, pozwalającą na zapis obiektów w postaci tzw. chmury punktów (ang. *point cloud*), która jest specy-

ficzną formą trójwymiarowej rejestracji obiektów, a zwłaszcza ich powierzchni (*3D Laser Scanning* 2007; Doneus, Briesse 2011). Dla arbitralnie określonego terenu badań, za pomocą skaningu możemy otrzymać chmurę punktów, czyli zbiór danych przestrzennych (trójwymiarowych), które stanowią zapis cyfrowy powierzchni analizowanego terenu, w tym również obiektów archeologicznych, posiadających nawet nikłą, własną formę krajobrazową, włączając w to obiekty znajdujące się na terenach zalesionych, a więc niedostępnych prospekcji lotniczej. Taka rejestracja to również przestrzenny, cyfrowy zapis kontekstu stanowisk archeologicznych wraz z wygenerowaniem ortofotomap na podstawie obrazów cyfrowych, pochodzących ze zintegrowanych kamer cyfrowych, co łącznie daje zapis dokumentacyjny o cechach informacji warstwowej, charakterystyczny dla Systemów Informacji Geograficznej – GIS (por. dalej).

Podstawowymi elementami dokumentacji archeologicznej, odnoszącej się przede wszystkim do badań inwazyjnych, są: dziennik badań, karta stanowiska archeologicznego, karty obiektów, karty warstw, rejestr obiektów, rejestr warstw, inwentarz zabytków wydzielonych, inwentarz zabytków masowych, inwentarz próbek, inwentarz dokumentacji rysunkowej, inwentarz dokumentacji fotograficznej oraz metryczki zabytków ruchomych i pobieranych próbek – stanowiące części składowe dokumentacji opisowej i pomiarowej; mapy, plany i rysunki – stanowiące części składowe dokumentacji rysunkowej oraz dokumentacja fotograficzna (m.in. Kobyliński red. 1999; Kobyliński, Krasnodębski, Wach 1999; Gołębniak 1999). Integralną częścią dokumentacji, zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, są: sprawozdanie z badań archeologicznych, mapa lokalizacji stanowiska archeologicznego, graficzne rozplanowanie obiektów i warstw z obszaru badań archeologicznych z zaznaczoną siatką i ich chronologią, plan warstwowy stanowiska archeologicznego z naniesioną siatką arową, nawiązaną do państwowej osnowy geodezyjnej, oraz katalog pomiarów.

Dokumentacja opisowa stanowi ten element całości dokumentacyjnej, który m.in. spaja jej poszczególne części. Podstawowym elementem tego rodzaju dokumentacji jest dziennik badań, w postaci tekstu, prowadzony w formie narracji ciągłej lub sformalizowanego opisu analitycznego wraz z oddzielnymi adnotacjami dla wszystkich jednostek obszaru badań. Dziennik polowy ma formę notatnika lub pojedynczych, dziennych kart opisowych. Znajdują się w nim standardowe informacje: data, uczestnicy badań, opis stanowiska (nazwa, numer), lokalizacja, warunki atmosferyczne, eksplorowane jednostki stratygraficzne, nazwisko osoby dokonującej adnotacji. Poza tym dziennik zawiera szczegółowe informacje na temat podejmowanych decyzji, prowadzonej formy dokumentacji, stosowanej metodyki, kolejności wykonywanych czynności, działań zabezpieczających, pomiarów niwelacyjnych, udziału specjalistów, pozyskanych zabytków ruchomych oraz uwagi dodatkowe. Dziennik sporządzany przez osobę prowadzącą badania jest tą częścią doku-

mentacji, w której pojawiają się również interpretacje, spekulacje oraz hipotezy badawcze. Notatnik polowy lub karty dzienne zawierają także miejsce na odręczne szkice dokumentujące sytuację podczas prac. Stosuje się również, w ramach dokumentacji opisowej, karty dzienne wydzielonych jednostek stratygraficznych oraz poszczególnych obszarów badań (wykop, ar itp.). Karty dzienne dla jednostek obszarowych zawierają zazwyczaj standardowe dane, poszerzone o informacje związane bezpośrednio z daną jednostką powierzchniową. Każda z kart dziennych oraz kart poszczególnych jednostek stratygraficznych winna zawierać informacje na temat pozostałych elementów dokumentacji w formie odnośników do: numerów inwentarzowych zdjęć, rysunków, planów, metryczek, próbek i zabytków ruchomych. Ponieważ w archeologii wyróżniamy jednostki stratyfikacji o charakterze warstwowym (depozyt, sedyment, pokład) i niewarstwowym (styk, element konstrukcji oraz konstrukcja), dlatego też system opisu obejmuje elementy odnoszące się do tego podziału. Karty warstw zawierają informacje standardowe oraz szczegółowe: opis składu (rodzaj, wielkość, proporcje tworzących ją cząsteczek), opis struktury, kształtu i miąższości, spoistości, koloru (np. w postaci oznaczenia z katalogu barw Munsella), opis rodzaju styków międzywarstwowymi i obiektowymi, opis zawartości zabytkowej oraz relacji stratygraficznych. Karta obiektu zawiera natomiast: dane pomiarowe, opis kształtu obiektu w przekroju oraz planie płaskim, jak również informacje na temat jego wypełnienia i zawartości.

Dokumentacja rysunkowa, stopniowo zastępowana nową postacią graficzną w formie wydruków i przede wszystkim fotografią cyfrową, stanowi jedną z kilku obrazowych form rejestrowania zjawisk w procesie badawczym archeologa. Stosowana jest zarówno do ewidencji samych stanowisk archeologicznych, ich zasięgu, kształtu itd., jak również obiektów nieruchomych i zabytków ruchomych (zwłaszcza *in situ*), w celu ich szczegółowego zadokumentowania rysunkowego, przestrzennego rozmieszczenia w ramach stanowiska, wykopu lub obiektu nieruchomego/jednostki stratygraficznej. Rysunki dokumentacyjne podczas prac terenowych wykonywane są zazwyczaj w ołówku na papierze milimetrowym lub folii kreślarskiej (poliestrowej), na podkładzie papieru milimetrowego. Dokumentacja rysunkowa sprowadza się przede wszystkim do przekrojów jednostek stratygraficznych oraz planów płaskich badanej powierzchni, wykopów oraz obiektów nieruchomych. Dopełnieniem tego rodzaju dokumentacji są również plany warstwowe stanowiska archeologicznego; poza tym wykonuje się planografię zabytków ruchomych (graficzne, trójwymiarowe odwzorowanie układu miejsc występowania zabytków). Zaleca się sporządzanie rysunków w skali 1:10, 1:20 oraz w dokładniejszej, jeśli wymaga tego sytuacja. Dokumentację wykonuje się w ołówku, z wykorzystaniem znaków umownych czy też kreskowania, lub w kolorze. Zaleca się również, zwłaszcza dla rysunków czarno-białych, konturowych bez wypełnień, korzystanie z oznaczeń kolorów ziemi — karty barw

Munsella (ang. Munsell Soil Color Charts) lub innego przyjętego kodu oznaczania barw, uzupełnionych opisami w formie legendy. Warto w tym miejscu dodać, że dokumentacja rysunkowa w początkach badań archeologicznych miała charakter rysunków realistycznych, stopniowo przyjmując formę rysunków technicznych.

Dokumentacja fotograficzna (czarno-biała oraz kolorowa) skupia się m.in. na: rejestracji sytuacji pogładowej przed badaniami oraz w trakcie ich trwania; rejestracji ogólnych planów badanych powierzchni stanowiska oraz kolejnych jednostek stratygraficznych, wraz z wypełniskami obiektów; rejestracji przekrojów obiektów i wykopów; rejestracji zabytków *in situ*. Dokumentacja fotograficzna planów płaskich wykonywana jest w ujęciach pionowych, przy jednoczesnym unikaniu zniekształceń obrazu (np. dystorsji, błędu perspektywy). Zdjęcia zawierają: skalę pomiarową zamalowaną naprzemiennie kontrastującymi kolorami, ustawianą pionowo i/lub poziomo; wskaźnik kierunku północy; tablicę zawierającą podstawowe informacje (nazwa stanowiska, numer fotografowanej jednostki lub obiektu) oraz standardową tablicę kontrolną barw. W celu generowania na podstawie fotografii fotoplanów oraz stosowania fotogrametrii, obok podstawowych elementów na zdjęciach zamieszcza się tzw. punkty węzłowe. Tutaj należy wspomnieć o metodach opartych na zasadach fotogrametrii naziemnej (ang. *close range photogrammetry*), dzięki której powstają fotorealistyczne obrazy o trzech wymiarach, wpisane w określony układ współrzędnych. Obiekty i zabytki archeologiczne fotografuje się z kilku punktów widzenia oraz na różnych etapach eksploracji, włącznie z dokumentacją samego procesu eksploracji obiektów.

Dokumentacja pomiarowa wykonywana jest przede wszystkim w celu umożliwienia lokalizacji stanowiska na mapach ogólnych, jak również ze względu na potrzebę przestrzennego umiejscowienia wykopów oraz zarejestrowanych zabytków archeologicznych w ramach danego stanowiska. Dokumentacja pomiarowa stanowi również podstawę tworzenia planów oraz rysunków. Rejestracja przestrzenna znalezisk podczas badań odnosi się do przyjętej osnowy geodezyjnej, jak również do przyjętego układu współrzędnych, i wykonywana jest w trzech wymiarach – w płaszczyźnie (współrzędne x, y) oraz w pionie (oś z).

Dokumentacja filmowa stanowi coraz częściej wykorzystywaną formę rejestrowania stanu zachowania i sposobu eksplorowania jednostek stratyfikacji oraz zabytków archeologicznych, będąc tym samym nieobligatoryjnym uzupełnieniem procesu dokumentacyjnego. Ta forma rejestracji znajduje coraz większe potwierdzenie swej użyteczności. Taki rodzaj zapisu towarzyszy również rejestrowaniu procesów badawczych, ukierunkowanych na prace w ramach archeologii eksperymentalnej.

Każda dokumentacja archeologiczna ma charakter opisowy, rysunkowy, pomiarowy bądź fotograficzny. Ogólne zasady dokumentowania w archeologii określają obowiązujące przepisy oraz zasady (patrz literatura), jak

również specyfika prowadzonych prac, a także charakter dokumentowanego stanowiska czy zabytku archeologicznego. Poza tym, na poszczególnych etapach prac badawczych, dokumentacja winna uwzględniać wymogi i zalecenia współpracujących nauk ścisłych i przyrodniczych, których udział wiąże się z zastosowaniem specjalistycznych metod i analiz w trakcie prac gabinetowych i laboratoryjnych. Przykładem może być tutaj udział antropologii fizycznej, paleopatologii, archeozoologii czy ichtiologii, które zalecają m.in. prowadzenie przez specjalistę podczas badań dodatkowych obserwacji (np. dziennika czy kwestionariusza badawczego, uwzględniającego kategorie opisu anatomicznego). Również na dalszych etapach badań, w wyniku przeprowadzanych ekspertyz, dyscypliny te rejestrują rezultaty analiz w specjalnych protokołach stanowiących dopełnienie dokumentacji archeologicznej (Buikstra, Ubelaker 1994; Lasota-Moskalewska 1997; Makowiecki 2003; Marciniak 1996; Piontek 2006; 2007). Innym przykładem jest paleobotanika (archeobotanika), której obecność w procesie badawczym wiąże się m.in. z pobieraniem prób, a tym samym z ich dokumentowaniem opisowym i lokalizacyjnym, zaś po przeprowadzeniu analiz z dokumentowaniem obserwacji (Lityńska-Zajac, Wasylińska 2005). W większości badań archeologicznych o charakterze interdyscyplinarnym, w których udział biorą specjaliści nauk przyrodniczych i ścisłych, dokumentacja dotyczy również pobierania prób oraz eksploracji poszczególnych warstw i obiektów, wiążąc się z właściwym opisem pobieranych prób, formularzy, etykiet oraz oznakowaniem metryk.

Obserwacje specjalistyczne pozwalają zadokumentować szczegółową charakterystykę zabytków, w odniesieniu do ich charakterystyki ogólnej (np. opis cech metrycznych, osobniczych itd.), stanu zachowania (np. analiza metaloznawcza związana z korozją zabytków) czy wyników analiz laboratoryjnych pozyskanych w trakcie badań próbek (np. wyniki analiz dendrochronologicznych, C^{14} itd.). Omawiana dokumentacja odnosząca się do analiz specjalistycznych dotyczy przede wszystkim takich dyscyplin jak: archeozoologia, antropologia fizyczna, paleopatologia, dendrologia, dendrochronologia, archeobotanika (paleobotanika), gleboznawstwo (pedologia), geologia, metaloznawstwo, traseologia oraz fizyka czy chemia (np. metoda fosforowa, analiza C^{14}). Ta dokumentacja przyjmuje przede wszystkim formę opisową, graficzną oraz pomiarową, bywa wspierana przez zastosowanie technik rysunkowych i fotograficznych, a w niektórych przypadkach przybiera nietypową formę, jak np. zdjęcie rentgenowskie. Wspomniane badania laboratoryjne i gabinetowe dotyczą zarówno obserwacji bezpośrednich (makroskopowych), jak i tych dokonywanych za pośrednictwem wszelkiego rodzaju urządzeń pozwalających na przeprowadzenie analiz makro- i mikroskopowych, a przede wszystkim badań szczegółów niewidocznych gołym okiem (np. zdjęcia w podczerwieni), które również, za pomocą cyfrowych technik rejestracji, pozwalają na obrazową dokumentację i wizualizację. Sposób dokumentacji związanej z naukami biologicznymi wiąże się ściśle z odmienną

metodyką badań, a dalej z różnorodnymi sposobami pobierania próbek w odniesieniu do artefaktów i ekofaktów. Wskazania specjalistyczne dotyczące sposobu eksploracji poszczególnych obiektów (np. groby ciałopalne) stanowią m.in. element wpływający bezpośrednio na proces dokumentacyjny, który winien uwzględniać istotne informacje z punktu widzenia specjalistów.

Charakter uzupełniający ma również dokumentacja powstająca w trakcie tzw. prac gabinetowych i laboratoryjnych. Zagadnienie to odnosi się do obserwacji poczynionych zarówno przez archeologów, jak również przez specjalistów analizujących pozyskane próbki i zabytki archeologiczne. Kompletność dotyczy przede wszystkim dokumentacji fotograficznej i rysunkowej, w której przyjmuje się ogólne zasady dla poszczególnych rodzajów zabytków ruchomych: narzędzi krzemienych i kamiennych, wyrobów ceramicznych, szklanych, złotniczych, przedmiotów wchodzących w skład uzbrojenia i wyposażenia jeździeckiego oraz innych narzędzi i przedmiotów codziennego użytku wykonanych z surowców organicznych. Metody graficznego (obrazowego) przedstawiania zabytków archeologicznych dotyczą najbardziej charakterystycznych cech poszczególnych przedmiotów. W archeologii obowiązuje zasada ukazywania poszczególnych przedmiotów w rzutach, opartych na rozwiniętej bryle sześcianu, a dalej graficznego oddania przekroju poprzecznego i podłużnego. Dokumentacja rysunkowa, poza samym zobrazowaniem kształtu oraz cech charakterystycznych, w formie symbolicznej i graficznej (również znakowej), ma za zadanie przedstawić cechy technologiczne oraz surowcowe (makro- i mikromorfologiczne), a także stan zachowania zabytków, ze wskazaniem na zachodzące procesy korozyjne i destrukcyjne. Również dokumentacja fotograficzna rejestruje zabytki w kilku ujęciach, na bazie sześcianu, a przy wykorzystaniu nowoczesnych technik może stanowić podstawę tworzenia dokumentacji rysunkowej/graficznej wygenerowanej z fotografii, poprzez techniki wektoryzacji, które doprowadzają m.in. do wydruków konturowych, a także wizualizacji i wydruków 3D. Elementem nieodłącznym dokumentacji gabinetowej jest opis uwzględniający cechy fizyczne przedmiotów, a zarazem cechy klasyfikacyjne i typologiczne (Buko 1990; Gawrysiak-Leszczyńska 2003).

Kolejne zagadnienie dotyczące dokumentacji wiąże się z różnorodnością badanych stanowisk i zabytków archeologicznych. Ogólne zasady dokumentacji dotyczą wszystkich zabytków archeologicznych, jednak w zależności od ich rodzaju w trakcie analizy pojawiają się dodatkowe, uzupełniające formy dokumentowania. Na przykład stanowiska wielowarstwowe dokumentowane są podczas badań również za pośrednictwem tzw. macierzy Harrisa – schematycznego diagramu. Na dokumentację wielowarstwowych stanowisk archeologicznych w miastach składa się zatem: dokumentacja opisowa (inventarze polowe; karty opisu jednostek stratyfikacji; opisy interpretacyjne; opisy profili); dokumentacja rysunkowa; dokumentacja fotograficzna oraz dokumentacja sekwencji stratygraficznych w postaci macierzy Harrisa, czyli

rejestrowanie i przedstawianie relacji stratygraficznych w formie graficznej. Metoda ta pozwala na zestawianie i syntetyzowanie wszelkich informacji stratygraficznych właściwych dla danego stanowiska za pomocą kilku standardowych oznaczeń przedstawiających relacje stratygraficzne – ułożenie i kombinacje warstw (depozytów) oraz styków (Harris 1989). Obecnie formę zapisu i analizy stratygraficznej modyfikują programy komputerowe (Herzog 2002).

Specyficzna forma badań, a także dokumentacji dotyczy również stanowisk podwodnych, przede wszystkim ze względu na środowisko występowania zabytków archeologicznych (podwodnych struktur archeologicznych, związanych trwale z danym akwenem), konieczność posiadania odpowiedniego sprzętu (np. eżektor wodny, komputer nurkowy, notatnik podwodny z okładką wykonaną z cerduty), jak również podejmowanie określonych procedur postępowania badawczego i dokumentacyjnego. Uczestnicy badań posługują się sprzętem oraz narzędziami umożliwiającymi rejestrację zjawisk w środowisku wodnym. Inwentaryzacja, a zarazem dokumentacja stanowisk i zabytków podwodnych wiąże się z projektem tzw. Karty Ewidencji Podwodnego Stanowiska Archeologicznego, która jest odpowiednikiem Karty Ewidencji Stanowiska Archeologicznego dla stanowisk lądowych (Chudziak 2007).

Badania archeologiczno-architektoniczne, a także badania z pogranicza archeologii historycznej i archeologii przemysłowej (*industrial archaeology*) również wymuszają dostosowanie procedur badawczych i dokumentacyjnych do wymogów w zakresie dokumentacji obiektów budownictwa oraz architektury (Kajzer 1996; 1999). Zalecana jest ścisła kooperacja z historykami architektury lub rzeczoznawcami, przede wszystkim w celu ujednoczenia i powiązania wykonywanych prac wchodzących w zakres współpracujących dyscyplin. Poza obowiązującymi podczas archeologicznych prac badawczych zasadami dokumentowania zaleca się również sporządzanie pełnej i szczegółowej dokumentacji części naziemnych budynków. W tym celu wielu archeologów poleca wykorzystanie macierzy Harrisa w procesie dokumentowania obiektów architektonicznych jako obiektów ustratyfikowanych. Wykonawców archeologiczno-architektonicznych badań terenowych, poza wspomnianymi standardami dokumentacyjnymi z zakresu badań archeologicznych, obowiązują również inne wytyczne – m.in. zalecenia techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii: „Inwentaryzacja zespołów urbanistycznych, zespołów zieleni i obiektów architektury”.

W związku z rozwojem technologii cyfrowych w archeologii odnotowujemy obecnie modernizację warsztatu badawczego wzbogacanego przez stosowanie elementów uzupełniających i rozbudowujących dokumentację archeologiczną, a tym samym towarzyszące tej modernizacji standardy. Tego typu narzędzia stanowią w tworzeniu dokumentacji archeologicznej zmianę jakościową, jak również ilościową, wiążącą się z pozyskiwanymi danymi. Zmia-

nie czy też modyfikacji ulega również sam proces dokumentowania oraz jego końcowa postać, która przyjmuje formę tradycyjną (drukowaną, analogową) i elektroniczną (cyfrową), a czasami wyłącznie elektroniczną (Marciniak, Rączkowski 1992; Urbańczyk 1980a; 1980b; 1987).

4. DOKUMENTACJA CYFROWA

Zasadniczej zmianie, w porównaniu z dokumentacją tradycyjną, ulega proces pozyskiwania danych, a więc początkowy etap dokumentowania, a także ich przechowywanie (nośniki danych cyfrowych, serwery i repozytoria cyfrowe), przetwarzanie i generowanie ostatecznej formy dokumentacji. Istotną różnicą dotyczy również zapisu danych, które trafiają bezpośrednio do nośników pamięci. Zmiana nastąpiła także w sferze dokumentowania mechanicznego i bardziej zautomatyzowanego procesu pozyskiwania danych oraz pomiarów. Rejestracja cyfrowa to przede wszystkim pozyskiwanie danych pomiarowych (informacji o kształcie powierzchni terenu/obiektu/zabytku) oraz obrazowych (np. informacja RGB – model przestrzeni barw składający się z barwy: czerwonej, zielonej i niebieskiej) – metryczna i niemetryczna informacja o obiekcie, pozyskiwana za pomocą urządzeń, które mają w większości przypadków charakter narzędzi nieinwazyjnych oraz bezdotykowych. Podstawą pozyskiwania informacji jest przede wszystkim: pomiar bezpośredni (Total station, GPS, niwelator elektroniczny), pomiar fotogrametryczny, wektoryzacja istniejącej dokumentacji (planów/map), pomiar skanerem laserowym, satelitarny pomiar radarowy. Na skutek zastosowania wspomnianych technik uzyskujemy metryczno-obrazową dokumentację obiektu zabytkowego.

Wraz z wprowadzeniem do archeologii technologii cyfrowych pojawiły się nowe możliwości diagnozowania, inwentaryzowania, ochrony oraz badania zasobów archeologicznych (Prinke 1992; 2002). W wyniku zastosowania szeroko rozumianej digitalizacji tworzona jest również dokumentacja cyfrowa, która w znacznym stopniu zmienia proces dokumentacyjny (Brown 2007; Gołembnik 2004; Gołembnik, Morysiński 2004). Klasyczne formy dokumentacji metryczno-obrazowej (rysunkowej i fotograficznej) w postaci rzutów, przekrojów oraz widoków, które są rezultatem przecinania i rzutowania obiektów/zabytków/jednostek stratygraficznych na płaszczyznę, są zastępowane formą cyfrową, charakteryzującą się m.in. większą dokładnością, szybkością pozyskiwania danych, a zarazem umożliwiającą pomiar i rejestrację 3D. Zastosowanie technologii cyfrowych powoduje polepszenie jakości dokumentacji i usprawnienie prac, jak również służy archiwizacji, udostępnianiu, ochronie oryginału oraz ewidencjonowaniu zasobów dziedzictwa archeologicznego. Zgodnie z zaleceniami konserwatorskimi, dokumentacja może być również realizowana technikami zapisu elektronicznego, spełniając jednocześnie wymóg posiadania swej wersji analogowej, którą stanowi wersja drukowana.

Dokumentacja cyfrowa w archeologii wciąż się rozwija, będąc rezultatem procesu nieustannej modernizacji i licznych zmian technologicznych. Rozpatruje się ją w kategoriach zaleceń dotyczących zwłaszcza kwestii technicznych oraz powstawania poszczególnych elementów dokumentacji, a nie sztywno ustalonych standardów i schematów postępowania, które częściej wiązać należy z metadanymi opisującymi tworzone obiekty cyfrowe (Płoszajski red. 2008). Nadrzędną ideą towarzyszącą generowaniu cyfrowych zasobów związanych z dziedzictwem kulturowym (archeologicznym) są więc zalecenia dotyczące: tworzenia elastycznych systemów charakteryzujących się kompatybilnością i możliwością integrowania danych; umożliwiania wymiany i łączenia heterogenicznej informacji; opracowywania i aktualizowania strategii tworzenia zasobów cyfrowych; interoperacyjności, czyli zdolności systemu lub obiektu do (łatwej) współpracy z innymi systemami/obiektami.

Omawiając zagadnienie dokumentacji w kontekście digitalizacji dziedzictwa kulturowego (w tym archeologicznego), należy wspomnieć o zasadach opisu źródeł, a więc o metadanych (informacjach o danych), które stanowią zestaw elementów opisujących zabytek. Wydziela się zatem formaty opisu zabytków, które uwzględniają podstawowe, a zarazem konieczne elementy opisujące i dokumentujące zabytki oraz jak najbardziej wyczerpujące formaty opisu dziedzictwa kulturowego (archeologicznego). Kilka najważniejszych standardów związanych bezpośrednio z archeologią to: *International Core Data Standard for Archaeological Sites and Monuments* (CIDOC – International Committee for Documentation), *International Core Data Standard for Archaeological and Architectural Heritage* (CIDOC), *International Core Data Standard for Archaeological Objects*, (CIDOC) jak również związanych ogólnie z dziedzictwem kulturowym i muzealnictwem – *International Guidelines for Museum Object Information: The CIDOC Information Categories, A Manual and Data Standard for Monument Inventories* (MIDAS), *Documentation Standard for Museums* (SPECTRUM) oraz *CIDOC CRM: Conceptual Reference Model*. Standardy ustanawiane w zakresie tworzenia, przechowywania i przetwarzania zasobów cyfrowych zakładają przede wszystkim możliwość budowy hierarchicznej, a nawet polihierarchicznej struktury dokumentacji, co umożliwia zadokumentowanie zabytków z uwzględnieniem ich złożoności oraz sytuacji historycznej.

Dokumentacja cyfrowa ma dwojaki charakter – stanowi dokumentację powstałą w wyniku przetworzenia wersji analogowej do postaci cyfrowej wskutek digitalizacji (ang. *digitization*) lub też powstaje od samego początku jako dokumentacja cyfrowa – mówimy wówczas o tzw. naturalnych obiektach cyfrowych (ang. *digital born*), które są podstawą do tworzenia wersji drukowanej. Charakterystyka ta dotyczy zatem dwóch metod pozyskiwania danych: pośredniej i bezpośredniej, a także dwóch rodzajów danych: pierwotnych (pozyskanych na podstawie bezpośredniego pomiaru obiektu) i wtórnych (pliki tworzone na podstawie materiałów drukowanych poprzez

digitalizację ręczną i ekranową). Pozyskiwanie informacji rastrowych (model danych wykorzystujący do reprezentacji obiektów macierzystych komórek określanych pikselami) dotyczy wykorzystania m.in.: lotniczych i satelitar-nych obrazów teledetekcyjnych, jak również obrazów związanych z teledetekcją naziemną (np. radary GPR, magnetometria powierzchniowa), a także zastosowania fotografii cyfrowej oraz skanów. Natomiast pozyskiwanie danych wektorowych (odnoszących się do pojęcia obiektów dyskretnych, a więc form geometrycznych, takich jak punkty, linie i poligony) odnosi się do materiałów skanowanych i do bezpośrednich pomiarów geodezyjnych, skaningu laserowego oraz pomiarów urządzeniami typu GPS. Zarówno dane wektorowe, jak i rastrowe stanowią dwa sposoby reprezentacji informacji w środowisku cyfrowym. Model procesu tworzenia dokumentacji cyfrowej przedstawia się następująco: (1) określenie obiektu rzeczywistego lub dokumentacji analogowej jako podstawy digitalizacji; (2) digitalizacja obiektów bezpośrednio do formy cyfrowej; (3) tworzenie „odpowiedników” cyfrowych obiektów i dokumentacji analogowej; (4) cyfrowa dokumentacja zdigitalizowanych odpowiedników naturalnych oraz obiektów cyfrowych (za: Bekiari, Constantopoulos, Doerr 2005). Uzyskany rezultat to dokumentacja danych obiektów fizycznych, obiekty cyfrowe oraz dokumentacja danych obiektów cyfrowych (metadane).

Do podstawowych, elektronicznych komponentów sprzętowych stosowanych bezpośrednio w archeologii należą: komputer, kamera cyfrowa, digitizer, skaner płaski, drukarka, ploter, trójwymiarowy laser 3D / pantograf, tachimetr (*Total station*), niwelator elektroniczny, skaner laserowy 3D, mobilne aplikacje GIS, odbiorniki GPS. Obok samego sprzętu należy wymienić zintegrowane systemy i programy (systemy typu CAD, GIS), które stanowią nowe elementy w procesie dokumentowania w archeologii (Boroń, Rzonca, Wróbel 2007).

Proces powstawania dokumentacji cyfrowej przyjmuje różnoraki charakter ze względu na stosowane narzędzia, rodzaj prowadzonych badań oraz ich cel. Narzędzia włączone w proces badawczy archeologii pozwalają na elektroniczny zapis pomiarów, poprzez cyfrową dokumentację fotograficzną umożliwiają natomiast tworzenie fotoplanów, rzutów ortogonalnych oraz ortofotomap, jak również całych systemów zawierających szereg danych pozyskanych z różnych urządzeń (np. GPS, teledetekcja, LiDAR). Także charakter prowadzonych badań wyznacza ostateczny kształt powstającej dokumentacji. System typu LiDAR pozwala na zmierzenie powierzchni terenu, a tym samym zarejestrowanie powierzchni obiektów archeologicznych i ich zapis cyfrowy, stanowiący plan wysokościowy obszaru lub stanowiska (Doneus, Briese 2011), natomiast zastosowanie radaru typu GPR pozwala na rejestrowanie struktur i obiektów znajdujących się poniżej poziomu gruntu, co łącznie prowadzi do dokumentowania stanowisk archeologicznych przy użyciu dwóch odmiennych urządzeń pomiarowych. Sięganie zatem po sze-

reg urządzeń elektronicznych, jednocześnie lub na różnych etapach procesu badawczego, doprowadza do powstawania rozproszonych systemów zapisu cyfrowego, które w efekcie końcowym tworzą zasób danych cyfrowych związanych z obiektami archeologicznymi, a więc złożoną, heterogeniczną dokumentację cyfrową.

W kontekście dokumentacji cyfrowej należy również przywołać określenie Systemu Informacji Archeologicznej, które w znacznym stopniu nawiązuje do tzw. Systemów Informacji Geograficznej – Przestrzennej (Lock, Stančić red. 1995; Lock red. 2000). Zastosowanie dokumentacji cyfrowej, a zwłaszcza sięganie po narzędzia typu GIS, w znacznym stopniu przekształca dotychczasowe etapy tworzenia dokumentacji. Od strony struktury i organizacji tradycyjne systemy dokumentacji są zbliżone koncepcyjnie do zasad działania i tworzenia systemów informacji geograficznej, co też w znacznym stopniu przyczyniło się do szybkiego wzrostu aplikowania tych metod w archeologii. Podobnie jak GIS, również System Informacji Archeologicznej stanowi zestaw danych (wtórnych i pierwotnych), programów, sprzętu (ang. *hardware* – urządzenia GPS, elektroniczne urządzenia geodezyjne) i użytkowników, stanowiąc narzędzie do pozyskiwania, gromadzenia, przetwarzania oraz udostępniania danych zorientowanych przestrzennie. Systemy informacji archeologicznej opierające się na GIS są zatem bazą, w której dane przestrzenne łączone są z atrybutami (nominalnymi, porządkowymi, interwałowymi, ilorazowymi i cyklicznymi) oraz informacją tekstową. Tym samym systemy informacji archeologicznej łączą informacje o tym, gdzie znajdują się obiekty, z informacją, czym one są, czym się charakteryzują itd. Dane przestrzenne zapisywane są w dwóch postaciach: rastrowej i wektorowej. Dane systemów informacji archeologicznej dzielą się na dwie zasadnicze kategorie: (1) dane przestrzenne: rysunki, plany, mapy, zdjęcia naziemne, lotnicze i satelitarne, obrazy satelitarne, obrazy geofizyczne, pomiary geodezyjne oraz tzw. chmury punktów, a więc dane pochodzące z pomiarów laserowych naziemnych, lotniczych i satelitarnych oraz, (2) dane nieprzestrzenne: dane atrybutywne, opisowe/tekstowe, tabelaryczne bazy danych, wykresy i diagramy oraz dokumenty w postaci cyfrowej. W dokumentacji cyfrowej typu GIS, obok modeli rastrowych i wektorowych, dysponujemy również modelem obiektowym, skupiającym się na zbiorach obiektów przestrzennych oraz ich wzajemnych powiązaniach, każdy z obiektów natomiast to „pakiet” cech geometrycznych, właściwości i metod, które mogą być zastosowane w odniesieniu do danego obiektu.

Systemy Informacji Geograficznej bez wątpienia przyczyniły się do unowocześnienia zarządzania informacją, modernizując przede wszystkim dotychczasowe bazy danych. Zmianie uległa zarazem sama forma gromadzenia, archiwizowania, jak również dostępności, przeszukiwania i porównywania danych o zabytkach archeologicznych. Analogowa forma ewidencji zasobów dziedzictwa archeologicznego w postaci kart ewidencyjnych (rejestracji-

nych) ewoluowała w stronę relacyjno-obiektowych systemów zarządzania baz danych wspomagających przetwarzanie danych typu przestrzennego. Zaowocowało to powstaniem systemów informacji archeologicznej charakteryzujących się zespoleniem informacji heterogenicznych, a tym samym komplementarnym kształtem dokumentacji cyfrowej, która zawiera zintegrowane dane przestrzenne, obrazowe, atrybutywne i tekstowe.

Poza innowacjami jakościowymi w samej postaci dokumentacji należy odnotować elementy zmian odnoszące się do procesu jej powstawania. Dzieje się to m.in. za pośrednictwem sieci teleinformatycznych i informacja „znajduje się” w sieci, a tym samym ma charakter sieciowy (rozproszony). Dane pozyskiwane podczas prac terenowych trafiają bezpośrednio do systemu, tworząc tym samym bazę danych, która jest dostępna dla innych użytkowników. Rezultaty badań w terenie (pomiar, zdjęcia) przekazywane są za pośrednictwem urządzeń teleinformatycznych do systemu (np. za pośrednictwem urządzeń typu mobilny GIS, odbiornik GPS).

Kolejna metoda wywodząca się z nauk technicznych, a wspierająca procesy dokumentacyjne w archeologii, to fotogrametria, zajmująca się pozyskiwaniem informacji o obiektach drogą rejestracji, pomiaru i interpretacji obrazów oraz zdjęć. To technika pomiarowa oparta na stereoskopowych obrazach fotograficznych. Podobnie jak inne metody geodezyjne, znajduje zastosowanie przy opracowywaniu map, a także w realizacji różnego rodzaju zadań pomiarowych. Obejmuje fotogrametrię lotniczą (aerofotogrametrię) oraz fotogrametrię naziemną (terrofotogrametrię). Zasadniczymi etapami analizy fotogrametrycznej są: etap wejściowy – tworzenie obrazów cyfrowych; etap przetwarzania – orientacja i triangulacja (element przetwarzania fotogrametrycznego, w celu łączenia zestawu obrazów w spójny model); etap wynikowy – ortofotomapa, cyfrowy model terenu (mapa poziomicowa, wysokościowa), digitalizacja (obiekty wektorowe), które w efekcie końcowym doprowadzają do wygenerowania sceny trójwymiarowej (Boroń, Rzonca, Wróbel 2007).

Dokumentacja cyfrowa powstająca przy użyciu narzędzi elektronicznych charakteryzuje się dokładnością pomiaru, automatyzacją oraz mechanicznym sposobem rejestracji obiektów i zjawisk. Taką też formę przyjmuje fotografia cyfrowa, która stanowi, w połączeniu z osnową geodezyjną, istotny element w całym procesie dokumentacyjnym. Zasady wykonywania fotografii są podobne jak w wypadku fotografii tradycyjnej, jednak istotna zmiana dotyczy obróbki pozyskanego obrazu, który łącznie z pomiarem uzyskuje postać skalibrowanego ortofotoplanu. Kolejne etapy prac związane z fotografią cyfrową to: korekcja zniekształceń, rejestracja podkładu rastrowego (zarejestrowanego obrazu), przetwarzanie zdjęć do postaci kartometrycznej, generowanie warstw wektorowych stanowiących rezultat pracy, a więc graficznej reprezentacji badanych jednostek i obiektów archeologicznych (Czajkowski, Gładki 2004). dopełnieniem tych działań, a zarazem dodatkową możliwo-

ścią, którą daje dokumentacja cyfrowa, jest m.in. analiza niedostrzegalnych dla ludzkiego oka różnic barw – tzw. analiza wyróżników barwnych, stanowiąca również wsparcie w procesie interpretacyjnym i decyzyjnym.

Kolejna postać dokumentacji cyfrowej w archeologii wiąże się z zastosowaniem wymienionych wcześniej różnorodnych form skaningu. Dokumentacja cyfrowa (konturowa) powstaje m.in. za pomocą tzw. pantografów (uniwersalnych rysowników – ramion pomiarowych). Rejestrowane jednostki stratyfikacji i przedmioty przyjmują formę naturalnych obiektów cyfrowych, które charakteryzują się bardzo dużą dokładnością pomiarową, a zarazem bezpośrednim (w czasie rzeczywistym) generowaniem trójwymiarowej, wektorowej dokumentacji w ramach przyjętego układu współrzędnych.

Technologie cyfrowe, a zwłaszcza systemy komputerowe typu GIS czy CAD, stanowią współczesne narzędzie gromadzenia, przechowywania oraz przetwarzania danych w archeologii. Niezaprzeczalnym walorem zastosowania najnowszych technologii cyfrowych jest również zmiana sposobu bieżącej oceny jakości dokumentacji, a tym samym możliwość bezpośredniej analizy przedmiotu badań m.in. za pośrednictwem zintegrowanego systemu kamer cyfrowych i monitorów. Systemy te są współczesną formą dokumentacji zintegrowanej, uwzględniającej heterogeniczny charakter danych/informacji. Charakteryzują się interoperacyjnością, przyczyniając się taką formą do lepszego, wydajniejszego sposobu rejestrowania zasobów dziedzictwa kulturowego oraz zarządzania tym dziedzictwem.

W odniesieniu do rejestracji cyfrowej i zbiorów cyfrowych bezpieczeństwo przechowywania dokumentacji zapewniają magazyny danych oraz repozytoria cyfrowe, będące formą skutecznej strategii archiwizacji.

BIBLIOGRAFIA

- 3D Laser Scanning for Heritage. *Advice and guidance to users on laser scanning in archaeology and architecture*, English Heritage 2007. www.english-heritage.org.uk/.../3d-laser-scanning-for-heritage/ [dostęp: 06.07.2011].
- Archaeology Data Service (ADS) – <http://ads.ahds.ac.uk/>.
- Barker P.
1994 *Techniki wykopalisk archeologicznych*, tłum. Z. Kobyliński, Warszawa.
- Bekiari Ch., Constantopoulos P., Doerr M.
2005 *Information design for cultural documentation*, 9th DELOS Network of Excellence thematic workshop „Digital Repositories: Interoperability and Common Services“, Foundation for Research and Technology – Hellas (FORTH), Heraklion, Crete 11-13 May, 2005.
- Boroń A., Rzonca A., Wróbel A.
2007 *Metody fotogrametrii cyfrowej i skanowania laserowego w inwentaryzacji zabytków*, „Rocznik Geomatyki”, t. V, z. 8, s. 129-140.

- Brown D.H.
2007 *Archaeological Archives. A guide to best practice in creation, compilation, transfer and curation*, London.
- Buikstra J.E., Ubelaker D.H.
1994 *Standards for data collections from human skeletal remains*, „Arkansas Archeological Survey Research Series”, nr 4.
- Buko A.
1990 *Ceramika wczesnopolska. Wprowadzenie do badań*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź: Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
- Chudziak W.
2007 *Karta Ewidencji Podwodnego Stanowiska Archeologicznego*, w: *Materiały z konferencji konserwatorstwa archeologicznego zorganizowanych przez Ośrodek Ochrony Dziedzictwa Archeologicznego. Jurata (8-20 V 2005 r.), Wigry (28-30 IX 2005 r.), Krynica (30 XI-3 XII 2005 r.)*, L. Bakalarska (red.), Warszawa, s. 242-256.
- Czajkowski K., Gładki M.
2004 *Zastosowanie cyfrowej fotogrametrii naziemnej w dokumentacji architektonicznej i archeologicznej*, „Monument. Studia i Materiały KOBiDz”, t. 1, J. Gąssowski (red.), Warszawa, s. 37-56.
- Doneus M., Briese C.
2011 *Airborne Laser Scanning in forested areas – potential and limitations of an archaeological prospection technique*, w: *Remote Sensing for Archaeological Heritage Management*, D. Cowley (red.), Brussel: Archaeolingua.
- Gawrysiak-Leszczyńska W.
2003 *Jak rysować zabytki archeologiczne. Podstawowe zasady dokumentacji*, Biskupin: Muzeum Archeologiczne w Biskupinie.
- Gołębniak A.
1999 *Praktyka wykopaliskowa badań ratowniczych na stanowiskach wielowarstwowych w obrębie miast*, w: *Metodyka ratowniczych badań archeologicznych*, Z. Kobyliński (red.), Warszawa, s. 153-239.
2004 *Archeologia „in gremio”*, „Monument. Studia i Materiały KOBiDz”, t. 1, J. Gąssowski (red.), Warszawa, s. 12-36.
- Gołębniak A., Morysiński T.
2004 *Czas na nowe technologie*, „Ochrona Zabytków”, nr 1/2, s. 93-103.
- Harris E.C.
1989 *Zasady stratygrafii archeologicznej*, tłum. Z. Kobyliński, Warszawa.
- Herzog I.
2002 *Possibilities for Analysing Stratigraphic Data*, CD of the Workshop, „Archäologie und Computer“ held in Vienna 2001, PDF file on CD, Phoibos Verlag, Vienna.
- Jaskanis D.
1998 *Ewidencja archeologicznych dóbr kultury*, w: *Ewidencja, eksploracja i dokumentacja w praktyce konserwatorstwa archeologicznego*, Z. Kobyliński (red.), seria *Zeszyty generalnego konserwatora zabytków*, Zeszyt I: *Archeologia*, Warszawa, s. 15-45.
- Jaskanis D. (red.)
1996 *Archeologiczne Zdjęcie Polski – metoda i doświadczenia. Próba oceny*, Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa.

- Kajzer L.
1996 *Wstęp do archeologii historycznej w Polsce*, Łódź.
1999 *Archeologiczno-architektoniczne badania terenowe*, w: *Metodyka badań archeologiczno-architektonicznych*, Z. Kobyliński (red.), Warszawa 1999, s. 23-52.
- Kobyliński Z. (red.)
1999 *Metodyka badań archeologiczno-architektonicznych*, Warszawa.
- Kobyliński Z., Krasnodębski D., Wach D.
1999 *Praktyka szerokopłaszczyznowych wykopalisk ratowniczych*, w: *Metodyka ratowniczych badań archeologicznych*, Z. Kobyliński (red.), Warszawa 1999, s. 242-290.
- Konopka M. (red.)
1981 *Zdjęcie archeologiczne Polski*, Warszawa: MKiS.
- Lasota-Moskalewska A.
1997 *Podstawy archeozoologii. Szczątki ssaków*, Wyd. Naukowe PWN.
- Lityńska-Zajac M., Wasylkowa K.
2005 *Przewodnik do badań archeobotanicznych*, Poznań: Sorus.
- Lock G. (red.)
2000 *Beyond the Map. Archaeology and Spatial Technology*, Amsterdam-Berlin-Oxford-Tokyo-Washington: IOS Press.
- Lock G., Stančić Z. (red.)
1995 *Archaeology and Geographical Information Systems: A European Perspective*, London: Taylor & Francis Ltd.
- Makowiecki D.
2003 *Historia ryb i rybołówstwa w holocenie na Niziu Polskim w świetle badań archeoichtiologicznych*, Poznań.
- Marciniak A.
1996 *Archeologia i jej źródła. Materiały faunistyczne w praktyce badawczej archeologii*, Poznań-Warszawa: PWN.
- Marciniak A., Rączkowski W.
1992[e2005] *Polish archaeology and computers: an overview*, w: *Archaeology and the Information Age. A global perspective*, P. Reilly, S. Rahtz (red.), London-New York: Routledge, s. 28-30.
- Misiewicz K.
1998 *Metody geofizyczne w planowaniu badań wykopaliskowych*, Warszawa: IAE PAN.
- Parcak S.H.
2009 *Satellite remote sensing for archaeology*, London: Routledge.
- Piontek J.
1996 *Biologia populacji pradziejowych. Zarys metodyczny*, Poznań: UAM.
2007 *Metodyka antropologicznych badań materiałów kostnych z grobów ciałopalnych*, w: *Materiały z konferencji konserwatorstwa archeologicznego zorganizowanych przez Ośrodek Ochrony Dziedzictwa Archeologicznego. Jurata (8-20 V 2005 r.), Wigry (28-30 IX 2005 r.), Krynica (30 XI-3 XII 2005 r.)*, L. Bakalarska (red.), Warszawa.
- Płoszajski G. (red.)
2008 *Standardy w procesie digitalizacji obiektów dziedzictwa kulturowego*, Warszawa.

Prinke A.

1992 *Polish National Record of Archaeological Sites: A Computerization*, w: *Sites & Monuments. National Archaeological Records*, C.U. Larsen (red.), Copenhagen: The National Museum of Denmark, s. 89-93.

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*, L. Garcia Sanjuan, D.W. Wheatley (red.), Sevilla: Universidad de Sevilla, s. 85-96.

Rączkowski W.

2002 *Archeologia lotnicza – metoda wobec teorii*, Poznań: Wyd. Nauk. UAM.

Urbańczyk P.

1980a *Some problems of formal methods and computer science application against the back-ground of contemporary archaeological theory and methodology*, „*Archeologia Polona*”, t. 19, s. 90-114.

1980b *Metody komputerowe w archeologii*, „*Archeologia Polski*”, t. 24, nr 2, s. 245-315.

1987 *Przegląd możliwości automatyzacji graficznej analizy archeologicznej dokumentacji terenowej*, „*Archeologia Polski*” 32, s. 377-394.

WYBRANE AKTY PRAWNE, ROZPORZĄDZENIA, WYTYCZNE I ZALECENIE

Karta Londyńska – The London Charter for the Computer-based Visualisation of Cultural Heritage, H. Denard (red.), King's College London, 7 lutego 2009 [www.londoncharter.org].

Rozporządzenie Ministra Kultury z dnia 9 czerwca 2004 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich i architektonicznych, a także innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych i poszukiwań ukrytych lub porzuconych zabytków ruchomych (Dz.U. z 2004 r. nr 150, poz. 1579).

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 marca 2007 r. w sprawie Planu Informatyzacji Państwa na lata 2007-10 (Dz.U. z dnia 6 kwietnia 2007 r.).

Standardy metodyczne i dokumentacyjne badań archeologicznych i opracowań ich wyników. Wytyczne opracowane przez KOBiDZ w konsultacji z Kolegium Doradczym ds. archeologii przy Dyrektorze KOBiDZ, „*Kurier Konserwatorski*”, nr 6, 2010, s. 40-49.

Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. O ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2003 r. nr 162, poz. 1568).

Zalecenia dla Wojewódzkich Konserwatorów Zabytków, pracowników ds. ochrony zabytków archeologicznych WUOZ oraz dla kierujących badaniami archeologicznymi w zakresie metod eksploracji stanowisk i sporządzania ich podstawowej dokumentacji, opracowane przez Radę Naukową Ośrodka Ochrony Dziedzictwa Kulturowego, Warszawa 2004.