

BOGUMIŁ SZADY  
Instytut Historii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego

## Zastosowanie systemów informacji geograficznej w geografii historycznej

Całkowite przemodelowanie w ostatnich dziesięcioleciach obrazu analizy geograficznej, głównie poprzez zastosowanie specjalistycznego oprogramowania kartograficznego oraz bazodanowego, zarówno baz relacyjnych, jak i przestrzennych, skłania także historyków do uwzględnienia w prowadzonych przez nich badaniach tych nowych możliwości. Wskazują na to chociażby doświadczenia i publikacje amerykańskie i angielskie oraz powstanie specjalnego rodzaju systemów informacji geograficznej, określanego jako *historical GIS*. Problemowi temu została poświęcona m.in. książka pod redakcją Anne K. Knowles, (2002) oraz obszerny wykład Iana N. Gregory'ego (2003). Zagadnieniu zastosowania systemów informacji geograficznej w badaniach historycznych został poświęcony jeden z ostatnich numerów „Past Place” (2006), specjalistycznego pisma z zakresu geografii historycznej w USA, a także wydane niedawno książki pod redakcją A.K. Knowles (2008) i autorstwa I.N. Gregory'ego (2007).

Podjęcie tematu jest spowodowane prawie całkowitym brakiem na gruncie polskim prób analizy geoinformacyjnej oraz prezentacji zjawisk historycznych przy użyciu technologii z zakresu systemów informacji geograficznej, tak szeroko wykorzystywanych w kartografii, geodezji, planowaniu przestrzennym lub chociażby geologii i archeologii, czyli dziedzinach pokrewnych naukom historycznym (D. Gotlib, A. Iwaniak, R. Olszewski 2008). Ciekawą próbę podjęli A. Linsenbarth i A. Mościcka (2007), ale nie dotyczy ona ziem polskich tylko Ziemi Świętej i wydarzeń biblijnych. Polskie pracownie historycznogeograficzne związane z uczelniami wyższymi, jak również pozauniwersyteckie stosują głównie metody tradycyjnego obrazowania, za pomocą narzędzi graficznych. Włączenie narzędzi GIS, a zwłaszcza przestrzennych lub przestrzenno-czasowych baz danych do analizy historycznogeograficznej ma szansę nadać jej nową dynamikę i możliwości. Przeniesienie metod geoinformacyjnych do nauki historycznej nie ma celu praktycznego, lecz czysto poznawczy i naukowy.

Każda z funkcji systemów informacji geograficznej może znaleźć zastosowanie w pracach historycznogeograficznych. Co więcej, stwarza szanse ich przyspieszenia, uporządkowania i ujednolicenia. Na każdym z czterech etapów (tj. 1 – gromadzenia i pozyskiwania, 2 – przechowywania, 3 – analizowania, 4 – udostępniania informacji) systemy informacji geograficznej posługują się innymi narzędziami. W przypadku za-

stosowania systemów informacji geograficznej w naukach historycznych należy rozwinąć nieco pojęcie „odniesienie przestrzenne” i zastosować je zarówno do przestrzeni geograficznej (2D i 3D) jak również czasowej (4D).

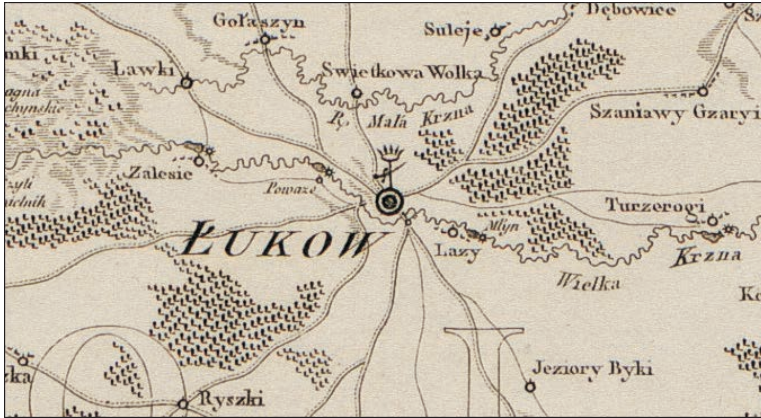
Źródła i metody pozyskiwania danych dotyczących odległej przeszłości dla systemów informacji geograficznej różnią się od zasad wypracowanych przy klasycznych zastosowaniach GIS. W pracach obejmujących współczesną infrastrukturę przestrzenną wykorzystuje się najczęściej nowoczesne metody pomiarów. Możliwości takich nie ma, jeżeli celem badań lub analizy staje się przedstawienie przestrzeni geograficznej sprzed dwustu lub trzystu lat. Wszelkie dane, w tym przestrzenne, dotyczące rzeczywistości historycznej z natury rzeczy będą mniej precyzyjne. Będzie to model bardziej uproszczony od tego, jaki można wykonać dla współczesności. Precyzja ta maleje, im dalej cofamy się w przeszłość. Dodatkową trudnością jest konieczność wytworzenia danych geoprzestrzennych praktycznie od podstaw, gdyż prace tego typu dopiero się rozpoczynają i nie dysponujemy np. plikami *shape* dla sytuacji osadniczej w Polsce w końcu XVI wieku, czy sieci wodnej lub zalesienia w XVIII wieku. Można wykorzystać istniejące warstwy map wykonanych w formatach graficznych (Corel Draw, Adobe Illustrator), jednak trzeba nadać im geoodniesienie oraz zweryfikować ich poprawność.

Z wyżej wymienionych powodów *historical GIS* posługuje się źródłami i metodami pozyskania danych wypracowanymi już wcześniej przez geografów i kartografów historyczną. Systemy informacji geograficznej wzbogacają tę metodologię głównie przez włączenie nowoczesnych metod komputerowych i stosowanie specjalistycznych aplikacji. Podstawa pracy pozostaje jednak taka sama – są to różnego rodzaju źródła historyczne, które pozwalają z mniejszą lub większą dokładnością opisać minioną rzeczywistość. Dla pewnego porządku i systematyzacji należy je podzielić na dwie grupy – źródła kartograficzne oraz źródła pisane. Źródła kartograficzne, podstawowe dla podejmowanej problematyki, można wyodrębnić w osobną kategorię, gdyż wykazują one cechy zarówno źródeł pisanych (zawierają np. nazewnictwo miejscowości) oraz niepisanych (symboliczne przedstawienia obiektów fizjograficznych i osadniczych).

Sprawie wykorzystania dawnych map w systemach informacji geograficznej poświęcił wiele miejsca w swoich pracach D. Rumsey, znany kolekcjoner sta-

rych map (D. Rumsey, M. Williams 2002). Nie jest dziełem przypadku, że w swoich referatach odnosi się on jednak głównie do map XIX- i XX-wiecznych. Wykorzystanie wcześniejszych map w systemach infor-

– dawna mapa jako źródło informacji,  
– dawna mapa jako podstawa wektoryzacji.  
Wszystkie mapy ziem polskich, które powstały przed XIX wiekiem, mogą służyć jedynie jako źródło infor-



Ryc. 1. *Mapa szczególna województwa lubelskiego, 1786* – fragment przedstawiający Łuków i okolice



Ryc. 2. Deformacja fragmentu *Mapy szczególnej województwa lubelskiego* po nadaniu georeferencji w odwzorowaniu stożkowym równoległościowym

macji geograficznej, ze względu na ich małą wiarygodność, jest bardzo trudne. Także dla terenów Polski za przełomowe należy uznać prace kartografów państw zaborczych. Wynikało to zarówno z postępu wiedzy kartograficzno-geodezyjnej, jak też rozwoju technologicznego oraz zastosowania nowych instrumentów pomiarowych.

Rolę dawnej mapy w budowaniu historycznych systemów informacji geograficznej można sprowadzić do dwóch aspektów:

macji o istnieniu i charakterze określonego obiektu, np. miasta, wsi, kościoła, rzeki itd. Dzieła kartografów króla Stanisława Augusta Poniatowskiego (K. Buczek 2003, J. Madej 1987) mimo, że cenne informacyjnie, nie dorównywały ówczesnym wojskowym mapom topograficznym (francuskim, austriackim) opartym na szczegółowych zdjęciach terenowych i triangulacji (K. Buczek 1963, B. Olszewicz 2003). Stopień błędów oznaczeń współrzędnych geograficznych uniemożliwiają ich wykorzystanie jako podkładu dla wektoryza-

cji. Próby nadania georeferencji fragmentom obrazów rastrowych „mapp szczególnych” Karola Perthéesa doprowadziły do silnego zdeformowania kształtu mapy (ryciny 1 i 2).

Zdecydowanie lepiej pod względem wiarygodności kartograficznej prezentują się prace kartografów państw zaborczych. Kwatermistrzostwo Sztabu Generalnego Austrii rozpoczęło kartowanie terenów przyłączonych w pierwszym rozbiórze już w 1775 roku. Pracami kierowali m.in. Friedrich von Mieg (opracował obszar pierwszego rozbioru) oraz Mayer von Heldensfeld (skartował teren trzeciego rozbioru) (L. Sawicki 1928, A. Konias 2000). W zaborze rosyjskim, w pokongresowym Królestwie Polskim, zostało powołane Kwatermistrzostwo Generalne, którego sztabowym dziełem jest *Topograficzna Karta Królestwa Polskiego* 1:126 000 (tzw. mapa Kwatermistrzostwa), opracowana w latach 1822–1843. Analogiczne prace – opisane szczegółowo przez K. Buczka (1935) – prowadzone były przez kartografów pruskich. W drugiej połowie XIX wieku liczba map topograficznych znacznie wzrosła: powstały m.in. *Mapa Rzeszy Niemieckiej* 1:100 000 (1875–1906), *Mapa topograficzno-przeładowa Rzeszy Niemieckiej* 1:300 000 (od 1900 r.), *Spezialkarte* 1:75 000 (mapa topograficzna monarchii austro-węgierskiej z lat 1873–1889), *Wojenno-topograficzna mapa Rosji Europejskiej* 1:126 000 (1845–1889, tzw. trzywiorstówka) (J. Paślawski 2006, M. Sirko 1999). W kartografii emigracyjnej do najcenniejszych prac należy *Karta dawnej Polski* Wojciecha Chrzanowskiego, wydana w Paryżu w 1859 roku.

Większość z tych map zawiera praktycznie wszystkie elementy treści map topograficznych (miejscowości z zachowaniem kształtu zabudowy, drogi, sieć rzeczna, lasy, łąki, parki, granice, rzeźbę terenu). Poziom i precyzją tych opracowań zdecydowanie przewyższa mapy nadwornych kartografów Stanisława Augusta. Dla przykładu, deformacja mapy Mayera von Heldensfelda (ryc. 3) oraz mapy Kwatermistrzostwa (ryc. 4) przy nadaniu im georeferencji jest niewielka. Pewne uchybienia w zakresie dokładności usytuowania elementów treści map wynikają z braku osnowy geodezyjnej dla całego kraju. Po odzyskaniu niepodległości zadanie wykonania nowych pomiarów oraz nowych map otrzymał Wojskowy Instytut Geograficzny. Prace powstałe w XIX i XX wieku (np. mapy WIG) stanowią nie tylko źródło atrybutów opisowych, lecz także – ze względu na dokładność kartograficzną – mogą być podstawą informacji przestrzennej o przeszłości.

Aby wykorzystać dawne mapy jako podkład do przygotowania map historycznych, należy nadać im poprawną georeferencję. Należy pamiętać, że istnieje wiele sposobów zapisu odwzorowań (Proj4, ESRI WKT, OGC WKT itd.). Ich opisy gromadzi organizacja European Petroleum Survey Group (EPSG, <http://spatial-reference.org/>). Większość aplikacji GIS wyposażona jest w narzędzia pozwalające nadać obrazom rastrowym współrzędne geograficzne. Oprócz najczęściej wykorzystywanych odwzorowań dają one także możliwość zdefiniowania własnego odwzorowania. Poważ-



Ryc. 3. Deformacja zdjęcia wojskowego Galicji Zachodniej z lat 1801–1804 po nadaniu georeferencji w odwzorowaniu Cassiniego

nym utrudnieniem w nadaniu właściwego odniesienia przestrzennego dawnym mapom jest słaba wiarygodność kartograficzna oraz wiążące się z tym zagadnienie jakości skanów i zdjęć. Upływ czasu nie pozostał niestety bez wpływu także na jakość dawnych map.

Obok warstw, które oddają elementy obrazów rastrowych, stanowiących podstawę wektoryzacji (las, rzeki, obrysy miejscowości), należy wspomnieć o warstwach będących wytworem analizy pisanych źródeł historycznogeograficznych. Chodzi tutaj przede wszystkim o granice administracji państwowej i kościelnej, które sporadycznie są przedstawiane na dawnych mapach. Podobnie sprawa wygląda z obiektami sakralnymi lub innego typu budowlami, których położenie można określić z innych niż kartograficzne źródła. Konieczne jest tu odwołanie się do wieloletnich doświadczeń polskich pracowni historycznogeograficznych i *Atlasu historycznego Polski* (W. Semkowicz 1922). Liczba i wartość źródeł pisanych, które mogą służyć pracom nad historycznym GIS w Polsce, zależy przede wszystkim od okresu historycznego i terytorium będącego przedmiotem badań. Największą rolę będą tu odgrywały źródła spisowe, podatkowe oraz wszelkiego rodzaju rejestry oddające sytuację osadniczą i demograficzną ziem polskich. Dla okresu przedrozbiorowego ważną rolę będą odgrywały źródła kościelne (księgi uposażeń i retaksacji, spisy świętopietrza). W XIX i XX wieku wzrasta zdecydowanie liczba źródeł o charakterze statystycznym, wytworzonych przez instytucje państw zaborczych. Dostarczają one szczegółowych informacji na temat liczby ludności, struktury własnościowej, demografii itd. Obok źródeł

historycznych informacji dla przygotowania atrybutów opisowych w bazie danych można czerpać także z licznych opracowań historycznych i informatorów historyczno-geograficznych. Systemy informacji geogra-



Ryc. 4. Deformacja fragmentu mapy Kwatermistrzostwa z lat 1822–1843 po nadaniu georeferencji w odwzorowaniu Bonne'a

ficznej umożliwiają zbudowanie środowiska, w którym będą gromadzone tego typu informacje, a następnie prezentowane w postaci map komputerowych, czy to w środowisku desktop-GIS czy web-GIS.

Ważnym zagadnieniem dotyczącym systemów informacji geograficznej są metody przechowywania danych. „Fundamentem wszystkich dużych systemów GIS są bazy danych przestrzennych” (P.A. Longley i inni 2006). Opinia ta, podobnie jak inna dotycząca przewagi baz danych nad plikami (np. w formacie ESRI shape czy Mapinfo tab) jako metodą przechowywania danych przestrzennych jest dzisiaj powszechnie uznawana. Za przechowywaniem danych przestrzennych w bazie danych, a nie w plikach przemawia kilka argumentów, wśród których najważniejszymi są:

- możliwość przechowywania danych zarówno przestrzennych jak i opisowych w jednym miejscu, natomiast gromadzenie dużej liczby atrybutów opisowych w plikach bez możliwości budowania relacji jest dość trudne;

- możliwość operowania danymi, w tym atrybutami opisowymi, poza oprogramowaniem geoprzestrzennym, gdyż dane w bazie są niezależne od oprogramowania;
- możliwość łatwego współdzielenia danych, co umożliwia pracę zespołową i na odległość;

- możliwości analityczne baz danych wydają się być zdecydowanie wyższe od oferowanych przez klasyczne oprogramowanie geoinformacyjne.

Istotnym problemem, jaki występuje w przypadku zastosowania systemów informacji geograficznej do danych historycznych, jest zagadnienie czasu. Struktura historycznej bazy danych musi zawierać pola pozwalające na dokonywanie analiz i prezentacji uwzględniających czwarty wymiar. Spośród istniejących rozwiązań (I.N. Gregory 2002, 2007) najbardziej odpowiednie wydaje się wprowadzenie pól typu *date*: data początkowa oraz data końcowa dla elementów, które ulegały zmianom.

Jak wspomniano wyżej, przestrzenna baza danych umożliwia pracę wielu osób nad tym samym projektem jednocześnie (wielodostęp) oraz pozwala na generowanie złożonych zapytań geoprzestrzennych. Gromadzenie danych przestrzennych w wielodostępowej bazie danych umożliwia realizację dużych projektów badawczych. Można w ten sposób realizować przedsięwzięcia obejmujące nawet całą dawną Rzeczpospolitą, gdzie historycy z Warszawy, Krakowa, Lublina, Włna i Lwowa będą zajmowali się „swoimi” dzielnicami, a jednocześnie będą tworzyli bank informacji dla całej Rzeczypospolitej. Na podstawie takiego materiału będzie można łatwo i szybko zbudować zapytania dotyczące zaludnienia i wielkości osad, stosunków własnościowych, stosunków

wyznaniowych, wielkości poszczególnych jednostek administracyjnych itd. Co więcej, ten bank danych będzie mógł być ciągle aktualizowany i rozbudowywany, zarówno w sensie rzeczowym, chronologicznym jak i terytorialnym.

Na zakończenie wypada wspomnieć o nowej gałęzi systemów informacji geograficznej, która umożliwia szerokie udostępnianie gromadzonych danych i może być wykorzystywana także przez geografów historycznych. Chodzi o tzw. web-GIS. Środowisko Internetu i specjalne aplikacje sieciowe mogą być wykorzystane do przedstawienia danych w postaci interaktywnych map. Wpłyne to z całą pewnością na poszerzenie kręgu odbiorców, a tym samym na dalszy rozwój badań historyczno-geograficznych. Każda osoba mająca dostęp do Internetu, a więc zarówno historyk czy geograf z Polski, Ukrainy, Litwy lub USA, będzie mogła w sposób łatwy i przystępny zapoznać się z wynikami badań historyczno-geograficznych, a następnie odnieść się do zauważonych błędów lub nieścisłości. Narzędziem takim są funkcjonujące w większości krajów europejskich geoportale historyczne. Przeglądu portali geohistorycznych dokonał I.N. Gregory (2002) przy okazji omówienia problemu baz danych przestrzenno-czasowych.

Przygotowane w wyniku wektoryzacji dane przestrzenne oraz wprowadzone do bazy danych atrybuty opisowe mogą być przedstawione w internecie na

kilka różnych sposobów. Za każdym razem wynikiem będzie interaktywna mapa wyświetlana albo przez zainstalowaną na komputerze klienta aplikację (gruby klient), albo przez przeglądarkę www, gdzie większość operacji wykonywana jest po stronie serwera (cienki klient). To drugie rozwiązanie ze względu na łatwość obsługi i powszechność przeglądarek wydaje się rozwiązaniem ciekawszym. Korzystając z takiego rozwiązania, autor notatki przygotował niewielką próbę dla powiatu łukowskiego w XVIII wieku ([http://kpi.kul.lublin.pl/mapserver/pmapper/map.phtml?winsize=large&language=pl&config=lukow\\_new](http://kpi.kul.lublin.pl/mapserver/pmapper/map.phtml?winsize=large&language=pl&config=lukow_new)).

Zastosowanie systemów informacji geograficznej w naukach historycznych wynika z faktu, że obok działań ludzkich właśnie czas i przestrzeń zalicza się do mini-

malnej charakterystyki przeszłości (J. Topolski 1998). Systemy informacji geograficznej oraz oprogramowanie tego typu zajmują coraz ważniejsze miejsce w dziedzinach historii, gdzie mapa i dane stanowią naturalny budulec badawczy. Mapa historyczna przestaje być już tylko graficzną informacją, ale staje się swoistego rodzaju aplikacją komputerową, desktopową lub sieciową. Zyskuje przy tym wszelkie cechy aplikacji komputerowej, a więc interaktywność, szerokie możliwości analizy i zapytań, prezentacji 3D i 4D. Wkroczenie GIS do geografii historycznej jest już faktem. Oznacza to konieczność modyfikacji metod i zasad postępowania przy pracy z danymi historycznymi i geograficznymi dotyczącymi przeszłości.

## Literatura

- Berman M.L., 2005, *Boundaries or networks in historical GIS: concept of measuring space and administrative geography in Chinese history*. „Historical Geography” Vol. 33, s. 118–133.
- Buczek K., 1935, *Prace kartografów pruskich w Polsce za czasów króla Stanisława Augusta na tle współczesnej kartografii polskiej*. „Prace Atlasu Historycznego Polski” z. 3, s. 115–320.
- Buczek K., 1963, *Dzieje kartografii polskiej od XV do XVIII w.* Wrocław: Zakł. Nar. im. Ossolińskich.
- Buczek K., 2003, *Kartograf króla Stanisława Augusta. Życie i dzieła*. W: *Karol Perthées (1739–1815), kartograf i entomolog Pierwszej Rzeczypospolitej*. Pod red. J. Pawłowskiego. Warszawa: Retro-Art, s. 21–134.
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2008, *GIS. Obszary zastosowań*. Warszawa: Wydawn. Naukowe PWN.
- Gregory I.N., 2002, *Time-variant GIS databases of changing historical administrative boundaries: A European comparison*. „Transactions in GIS” Vol. 6, no. 2, s. 161–178.
- Gregory I.N., 2003, *A place in history: a guide to using GIS in historical research*. London.
- Gregory I.N., 2007, *Historical GIS. Technologies, methodologies and scholarship*. Cambridge University Press.
- Knowles A.K. (ed.), 2002, *Past time, past place. GIS for history*. Redlands, ESRI.
- Knowles A.K. (ed.), 2008, *Placing history: how maps, spatial data, and GIS are changing historical scholarship*. Redlands, ESRI.
- Konias A., 2000, *Kartografia topograficzna Śląska Cieszyńskiego i zaboru austriackiego od II połowy XVIII wieku do początku XX wieku*. Katowice, Wydawn. Uniwersytetu Śląskiego.
- Linsenbarth A., Mościcka A., 2007, *Geoinformacyjne aspekty przedstawiania wydarzeń biblijnych*. „Przegl. Geodez.” R. 79, nr 3, s. 8–12.
- Longley P.A., Goodchild H.F., Maguire D.J., Rhind D.W., 2006, *GIS. Teoria i praktyka*. Warszawa: Wydawn. Naukowe PWN.
- Madej J., 1987, *Polonia... 1770 Karola de Perthéesa na tle osiemnastowiecznej kartografii polskiej i krajobrów ościennych*. Warszawa: Biblioteka Narodowa.
- Olszewicz B., 2003, *Kartografia polska XVIII wieku*. Pod red. W. Wernerowej, J. Ostrowskiego. Warszawa: Retro-Art.
- Pasławski J. (red.), 2006, *Wprowadzenie do kartografii i topografii*. Wrocław: Nowa Era.
- Rumsey D., Williams M., 2002, *Historical maps in GIS. W: Past time, past place. GIS for history*. Pod red. A.K. Knowles. Redlands, ESRI, s. 1–18.
- Sawicki L., 1928, *Pułkownika Antoniego barona Mayera Heldensfelda zdjęcia topograficzne w Polsce w latach 1801–1804*. Kraków: Księgarnia Geograficzna Orbis.
- Semkowicz W., 1922, *Atlas historyczny Polski (Program wydawnictwa)*. „Prace Komisji dla Atlasu Historycznego Polski” T. 1, s. 1–26.
- Sirko M., 1999, *Zarys historii kartografii*. Lublin: Wydawn. UMCS.
- Topolski J., 1998, *Wprowadzenie do historii*. Poznań, Wydawn. Poznańskie.