

**Zakład Analizy i Kartowania Środowiska Przyrodniczego
Zakład Geografii Fizycznej Kompleksowej i Teledetekcji
Instytutu Geografii Fizycznej
Uniwersytetu im A. Mickiewicza w Poznaniu**

Komisja Kartograficzna Polskiego Towarzystwa Geograficznego – Warszawa

**KARTOGRAFIA
W OCHRONIE ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO
I ZAGOSPODAROWANIU PRZESTRZENNYM**

XXIV Ogólnopolska Konferencja Kartograficzna

Referaty i postery



Poznań, 13–15 listopada 1997

Mariusz Kistowski

Systemy Informacji Geograficznej jako narzędzie informowania i wspomaganie pracy w nauce i administracji na przykładzie „Cyfrowego atlasu środowiska przyrodniczego województwa gdańskiego”

Wprowadzenie

Rozwój systemów informacji geograficznej (GIS) – komputerowych narzędzi do gromadzenia, analizy i prezentacji danych przestrzennych, w krajach wysoko rozwiniętych datuje się od lat 60-tych, natomiast w Polsce zaznacza się wyraźniej od początku lat 90-tych. Dzięki nim konwencjonalne sposoby wykorzystania i prezentacji danych przestrzennych są wypierane przez techniki komputerowe. Podstawowe zalety stosowania danych przestrzennych zapisanych w postaci cyfrowej to:

- szybszy dostęp do danych, w tym grupowanie danych według ich cech opisowych (za pomocą języka zapytań typu SQL – Structured Query Language);
- globalnie niższe środki poniesione na zgromadzenie danych i ich wykorzystanie;
- możliwość aktualizowania danych zapisanych w postaci cyfrowej bez konieczności ponownego wprowadzania danych, które zostały wprowadzone wcześniej, przy jednoczesnym zachowaniu zbiorów danych archiwalnych, w postaci w jakiej istniały przed aktualizacją.

W Polsce od kilku lat podejmowane są próby budowy systemów o charakterze GIS dla potrzeb instytucji na szczeblu centralnym, regionalnym i lokalnym. Niestety, udane wdrożenia tych systemów są nieliczne. Na przyczyny takiego stanu rzeczy składają się, z jednej strony – niezrozumienie potrzeby ich tworzenia oraz brak umiejętności wykorzystania ze strony zamawiających – władz i instytucji różnego szczebla, z drugiej strony – niezmiernie płytki rynek usług w zakresie GIS, co jest charakterystyczne dla początkowej fazy rozwoju każdej nowej dziedziny. Istniejące firmy o profilu konsultingowym i wykonawczym cechuje małe doświadczenie, niskie kompetencje, a często i arogancja w stosunku do klientów, spowodowana niewielką konkurencją rynkową.

Największą aktywność w wykorzystaniu systemów informacji geograficznej przejawiają w warunkach polskich instytucje związane z szeroko pojętymi: za-

rzządzaniem, kształtowaniem i ochroną środowiska przyrodniczego. Ta dziedzina zastosowań GIS jest także głównym polem zainteresowań autora niniejszego opracowania. Uczestniczył on w realizacji wielu systemów (Kistowski 1995) dla instytucji z różnych szczebli administracji rządowej i samorządowej lub dla jednostek o profilu naukowo-badawczym. Uzyskane doświadczenia wskazują, że największe prawdopodobieństwo osiągnięcia sukcesu przy wdrażaniu GIS występuje na szczeblu regionalnym (w Polsce utożsamianym najczęściej z województwem). Wynika to ze stosunkowo dużej stabilności kadrowej administracji wojewódzkiej, a także z jej nie najgorszych kompetencji (przynajmniej w „starych” województwach) i możliwości decyzyjnych. W zakresie ochrony środowiska, na tle innych branż, stosunkowo szerokie są także możliwości finansowania przedsięwzięć (np. z Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej). Natomiast szczebel centralny (ministerstwa, urzędy centralne, instytuty resortowe) cechują się zbyt dużym rozproszeniem kompetencji, płynnością kadrową, oraz niestety często, brakiem kompetencji i odpowiedzialności. Na poziomie samorządowym zbyt częste zmiany personalne na stanowiskach decyzyjnych wpływają na wysoki poziom niepewności przy wdrażaniu GIS. Przesłanki polityczne zbyt często wpływają na decyzje dotyczące spraw nie mających z polityką nic wspólnego. Stąd też autor opracowania skoncentrował się świadomie na współpracy z instytucjami szczebla wojewódzkiego, realizując od kilku lat bazy danych o środowisku przyrodniczym województwa gdańskiego. Syntezę dotychczasowych prac ma stanowić „Cyfrowy atlas środowiska przyrodniczego województwa gdańskiego” opracowywany w 1997 roku ze środków Komitetu Badań Naukowych w ramach projektu badań własnych Uniwersytetu Gdańskiego nr BW/1220-5-0315-7.

Podstawowe fazy opracowania i źródła danych dla atlasu

Współpraca autora w zakresie tworzenia cyfrowej informacji przestrzennej z instytucjami z terenu województwa gdańskiego datuje się od 1992 roku. W latach 1993–96 szczególnie intensywna była współpraca z Wojewódzkim Konserwatorzem Przyrody oraz Głównym Geologiem Wojewódzkim, dla których wykonano cyfrowe bazy danych obejmujące większość obiektów przestrzennych oraz dotyczących ich danych opisowych podlegających ich kompetencji. Podjęto też współpracę w zakresie wymiany cyfrowych informacji przestrzennych z Regionalnym Zarządem Gospodarki Wodnej w Gdańsku. W ostatnim okresie rozpoczęto aktywną współpracę z:

- Biurem Dokumentacji i Ochrony Przyrody przy Wojewódzkim Konserwatorze Przyrody w Gdańsku;
- Biurem Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Gdyni oraz Regionalną Dyрекcją Lasów Państwowych w Gdańsku;
- Zarządami Parków Krajobrazowych województwa gdańskiego.

Pięcioletnie prace nad digitalizacją danych przestrzennych oraz wprowadzaniem informacji tekstowych zaowocowały opracowaniem kilkudziesięciu warstw informacyjnych dotyczących różnych aspektów środowiska przyrodniczego województwa gdańskiego, ze szczegółowością odpowiadającą mapom w skalach 1:25 000 i 1:50 000, a dla wybranych obszarów nawet 1:10 000. Bazy te są

rozproszone u użytkowników dla których je opracowano, a jedynym miejscem, gdzie zgromadzono pełną informację jest Katedra Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Gdańskiego, w której, pod kierunkiem piszącego te słowa, prace te realizowano. Stąd też powstał pomysł udostępnienia danych szerszym kręgom odbiorców, związanym przede wszystkim z ośrodkami naukowymi i administracją, ewentualnie też z odbiorcami komercyjnymi. Od pewnego czasu obserwowane jest znaczne zainteresowanie i potrzeby w zakresie dostępu do danych cyfrowych tego typu.

Ze względu na specyfikę zadania, którego wykonania podjął się autor, nie można było przy jego realizacji wykorzystać klasycznych schematów opracowania tego typu atlasów. Wynika to z faktu, że:

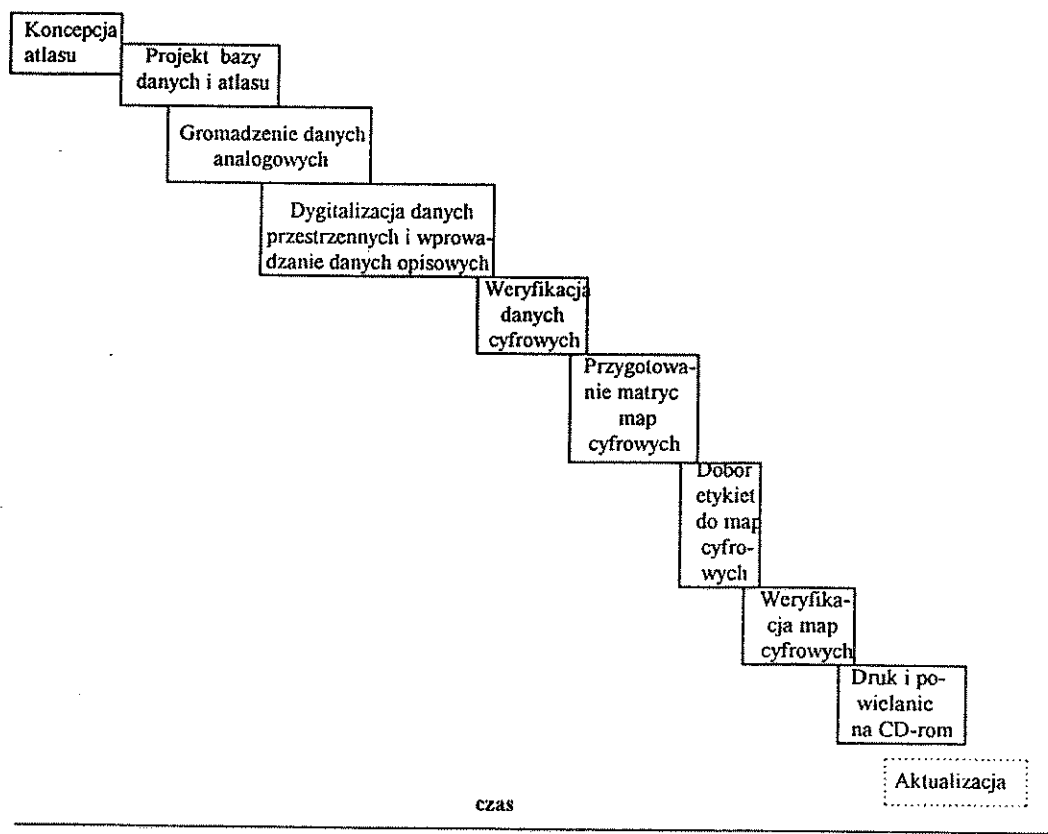
- część danych została już przetworzona do postaci cyfrowej w poprzednich latach;
- ogromny zakres danych przyrodniczych wymusza etapowe, rozłożone na wiele lat, ich wprowadzanie do bazy danych GIS;
- dezaktualizacja niektórych danych lub uzyskanie danych aktualniejszych powoduje konieczność unaczęśniania treści atlasu w cyklu zależnym od częstotliwości uzyskiwania różnych danych.

Stąd też projekt atlasu cyfrowego musiał uwzględniać wyżej wymienione aspekty. Jest on przede wszystkim projektem integracji danych już wprowadzonych oraz projektem sposobu prezentacji tych danych, a także harmonogramem uzupełniania atlasu o kolejne warstwy informacyjne. Projekt atlasu, który w założeniach ma być dostępny dla użytkowników zarówno w formie analogowej, jak i cyfrowej (na CD-romie), powinien wyraźnie rozdzielać te dwa sposoby prezentacji informacji kartograficznej, gdyż postać analogowa daje w zasadzie tylko możliwość uzyskiwania informacji, natomiast postać cyfrowa umożliwia aktywne przetwarzanie tych informacji zgodnie z potrzebami użytkownika.

Gdyby jednak przystępowano do tworzenia takiego atlasu od podstaw, należałoby zrealizować wszystkie fazy zaprezentowane na ryc. 1. Zakres czynności koniecznych do wykonania w obrębie tych faz, szczególnie w ramach fazy projektowej, został szczegółowiej przedstawiony w podręczniku autorstwa Kistowskiego i Iwańskiej (1997).

W przypadku atlasu cyfrowego województwa gdańskiego projekt baz danych należałoby wykonać tylko dla warstw planowanych do wprowadzenia, gdyż struktura warstw wprowadzonych dotychczas została zaprojektowana wcześniej. Sytuacja ta nie spowodowała jednak większych problemów przy integracji warstw informacyjnych w celu ujednoczenia treści i formy atlasu.

Źródła informacji, które będą zawarte w atlasie, wiążą się ściśle z jego zakresem tematycznym, obejmującym zagadnienia środowiska przyrodniczego. Zdecydowana większość danych przetwarzana była samodzielnie ze źródeł analogowych, a tylko nieliczne informacje uzyskano w postaci cyfrowej. Większość danych analogowych posiadała formę kartograficzną, albo też były to zestawienia tekstowe (z reguły w układzie ankiety lub tabelarycznym) o atrybutach nieprzestrzennych odnoszących się do obiektów przestrzennych. Wyróżniono też źródła danych tłowych, stanowiących podkład do prezentacji danych



Ryc. 1. Schemat tworzenia atlasu cyfrowego w systemie informacji geograficznej
 Fig. 1. The scheme of realisation of digital atlas in geographical information system

obejmujących merytoryczną część atlasu. Najważniejsze źródła danych, z których korzystano dotychczas przy tworzeniu atlasu to:

- mapy topograficzne w skalach 1:10 000, 1:25 000 i 1:50 000 w układzie współrzędnych GUGiK 1965;
- mapy hydrograficzne w podziałce 1:50 000 w tym samym układzie współrzędnych;
- zasoby archiwalne Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody w Gdańsku;
- inwentaryzacje geologiczno-surowcowe i gospodarki odpadami wykonane przez POLGEOL dla wszystkich gmin województwa gdańskiego dla potrzeb Geologa Wojewódzkiego z mapami w skali 1:25 000 w analogicznym do wyżej wymienionego układzie współrzędnych;
- inwentaryzacja hydrogeologiczna wykonana przez Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne dla województwa gdańskiego dla potrzeb Geologa Wojewódzkiego z mapami w skali 1:50 000 dla terenów wiejskich i 1:25 000 dla miast;
- inwentaryzacje przyrodnicze około 40% gmin województwa gdańskiego wykonane przez Biuro Dokumentacji i Ochrony Przyrody w Gdańsku z mapami w skali 1:10 000 w układzie GUGiK 1965;

- plany urządzania lasu wybranych nadleśnictw z mapami w podziałce 1:25 000;
- cyfrowa baza danych hydrograficznych Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku.

W celu uzupełnienia bazy danych dla potrzeb atlasu, w najbliższym czasie wykorzystywane także będą:

- mapy glebowo-rolnicze w skali 1:25 000;
- mapy geologiczne w skali 1:50 000;
- plany ochrony parków krajobrazowych wraz z załącznikami kartograficznymi;
- studia uwarunkowań do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego gmin;
- operaty ochrony atmosfery i pozwolenia wodno-prawne wydawane przez Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego;
- zasoby cyfrowe baz programów CORINE Land Cover i CORINE Biotopes;
- zasoby cyfrowe bazy danych SOZAT w Wydziale Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego.

W miarę możliwości, głównie finansowych, wykorzystywany będzie także cyfrowy zapis zdjęć lotniczych oraz cyfrowe klasyfikacje obrazów satelitarnych.

Podstawowe założenia opracowania atlasu cyfrowego

Jak już wcześniej wspomniano, zakłada się stworzenie dwóch podstawowych wersji atlasu – analogowej i cyfrowej (na CD-romie). Oczywiście wersja analogowa będzie także efektem cyfrowej obróbki danych przestrzennych. W przypadku wersji cyfrowej użytkownik będzie mógł, stosując program GIS MapInfo, w którym stworzono bazę danych dla atlasu, wizualizować mapy w dowolnej skali i zestawie. Będzie to możliwe także za pomocą innych programów GIS, które są kompatybilne z MapInfo (np. ARC/INFO). Natomiast wersja analogowa atlasu będzie opracowana w formacie A-4 lub A-3, z mapami całego województwa w podziałkach 1:200 000–1:300 000 oraz wybranych fragmentów (np. aglomeracja trójmiejska, parki krajobrazowe) w skali 1:100 000. Dla użytkowników wersji analogowej dostępna będzie głównie graficzna część bazy danych, natomiast w wersji cyfrowej dostępna będzie także część danych tekstowych odnoszących się do informacji przestrzennych. Ze względu na znaczenie niektórych danych (np. o złożach surowców mineralnych lub stanowiskach chronionych gatunków roślin, grzybów i zwierząt), nie wszystkie z nich zostaną dopuszczone do powszechnego odbioru w wersji cyfrowej atlasu, w której możliwe będzie precyzyjne określenie lokalizacji każdego obiektu. W postaci cyfrowej powstanie kilka wersji atlasu – najogólniejsza – przeznaczona do powszechnej dystrybucji oraz szczegółowe – dla specjalistów z poszczególnych dziedzin (np. z naciskiem na informacje geologiczno-surowcowe, sozologiczne, botaniczne, leśne). W wersji analogowej atlasu, na mapach prezentujących całe województwo, ze względu na małą skalę prezentowane będą mogły być w zasadzie wszystkie informacje zgromadzone w bazie danych atlasu. Unikać się będzie jedynie umieszczania danych, które mogą zainteresować bardzo wąskie kręgi specjalistów, a które z ogólnego punktu widzenia są mało interesujące (np. obszary o negatywnym rozpoznaniu geologiczno-surowcowym).

Generalnie zakłada się, że każda warstwa informacyjna będzie prezentowana w postaci analogowej jako odrębna mapa ze stałą informacją stanowiącą tło służące orientacji przestrzennej (np. granice gmin, główne ciek, wybrane elementy pokrycia terenu). W niektórych przypadkach, gdy warstwa obejmuje niewielką liczbę obiektów (kilka–kilkanaście) będzie ona prezentowana łącznie z inną, zbliżoną tematycznie warstwą. Oprócz map prezentujących odrębne warstwy opracowane zostaną mapy skompilowane z kilku lub nawet kilkunastu warstw informacyjnych. Ma to na celu ukazanie współwystępowania wybranych cech i zjawisk środowiska przyrodniczego, pozwalające na określenie związków pomiędzy elementami środowiska lub działalnością człowieka, a stanem innych elementów przyrody. Jako przykłady tego typu map wymienić można:

- jakość wód podziemnych z danymi o przepuszczalności podłoża i użytkowaniu terenu;
- jakość wód powierzchniowych z danymi o źródłach zanieczyszczenia tych wód oraz zdolności cieków i jezior do samooczyszczania;
- elementy degradacji środowiska z danymi o lokalizacji obszarów i obiektów chronionych.

Mapy skompilowane z wielu warstw zostaną także zapisane w cyfrowej wersji atlasu jako tzw. pola pracy (w MapInfo zbiory z rozszerzeniem .WOR)

Oprogramowanie GIS, które postanowiono zastosować do tworzenia atlasu jest MapInfo 4.0. Professional. Wybór ten wynika zarówno z wcześniejszych doświadczeń autora przy opracowaniach o zbliżonym charakterze (baza danych „Zielone Płuca Polski”, „Cyfrowy atlas miasta i gminy Elk”), jak i cech funkcjonalnych samego systemu, które w najnowszej wersji uległy znacznemu rozszerzeniu (np. o możliwość podkładania obrazów rastrowych pod warstwy wektorowe, dowiązywanie fotografii do obiektów przestrzennych, o znacznie szerszą gamę symboli oznaczających obiekty przestrzenne).

Podstawowym tłem dla digitalizacji informacji wektorowej są rastrowe mapy topograficzne w skali 1:25 000 w układzie GUGiK 1965. Autor, zdając sobie sprawę z licznych wad tego układu, dokonał jego wyboru z tego względu, że większość dotychczas wprowadzonej informacji została oparta właśnie na nim. Podkłady w lepszym pod wieloma względami układzie współrzędnych 1942, są dostępne dopiero od 2–3 lat, a bazy danych o których była mowa wcześniej, zaczęto tworzyć już pięć lat temu. Docelowo jednak, w miarę możliwości, planuje się transformację informacji przestrzennych do układu 1942 lub innego, który będzie powszechnie obowiązujący w kraju.

Skalę podkładu topograficznego – 1:25 000, wybrano kierując się z jednej strony chęcią jak najdokładniejszego przetworzenia informacji do postaci cyfrowej, a z drugiej strony realnymi możliwościami jej wprowadzania. Nie oznacza to, że wszystkie dane były i będą przetwarzane z tą dokładnością: Część danych, pokrywających teren całego województwa (np. użytkowane tereny) została wprowadzona z map w skali 1:50 000, natomiast wybrane fragmenty województwa zostaną pokryte informacjami przestrzennymi o dokładności odpowiadającej mapom w skali 1:10 000. Można uznać, że uzyskana szczegółowość digitalizacji będzie pozwalała na wykorzystanie danych w cyfrowej wersji atlasu w maksymalnych skalach rzędu 1:10 000–1:15 000.

Dla każdej z warstw graficznych, która posiada referencyjne dane opisowe, opracowana została struktura baz danych w układzie tabelarycznym w trakcie tworzenia baz danych atlasu. Część tych danych zostanie wykorzystana w trakcie tworzenia atlasu jako tzw. etykiety, czyli napisy na mapie zwiększające jej wartość informacyjną. Etykiety mogą być np. nazwami miejscowości, cieków, jezior, a także np. informacjami, jakie parametry fizykochemiczne wpłynęły na zakwalifikowanie wody w studni jako nie nadającej się do konsumpcji.

Istotnym etapem przy opracowywaniu map atlasu będzie także dobór barw, szrafów, symboli i sygnatur, obrazujących poszczególne elementy i zjawiska.

Zakres informacji atlasu cyfrowego

Atlas obejmować będzie informację cyfrową w trzech głównych formach:

- rastrowych podkładów topograficznych (ich wykorzystanie będzie jednak zależało od możliwości finansowych i uregulowań prawnych w zakresie ich udostępniania);
- wektorowych warstw tematycznych informacji tłowych i dotyczących treści związanych ze środowiskiem przyrodniczym;
- plików tekstowych informacji opisowych charakteryzujących obiekty graficzne.

W miarę rozwoju bazy danych i atlasu mogą one zostać rozszerzone o:

- rastrowe zdjęcia lotnicze (zrektyfikowane do odwzorowania zastosowanej mapy topograficznej);
- cyfrowy zapis obrazu satelitarnego lub jego klasyfikacji (np. z satelitów Landsat TM i SPOT);
- zeskanowane fotografie prezentujące obiekty umieszczane na mapach (np. pomniki przyrody, wyrobiska) lub typowe czy unikatowe krajobrazy.

Oprócz podkładów rastrowych i głównie liniowych danych wektorowych, które służyć mają do zorientowania w przestrzeni informacji merytorycznych zawartych w atlasie. Obejmuje on trzy podstawowe bloki informacyjne:

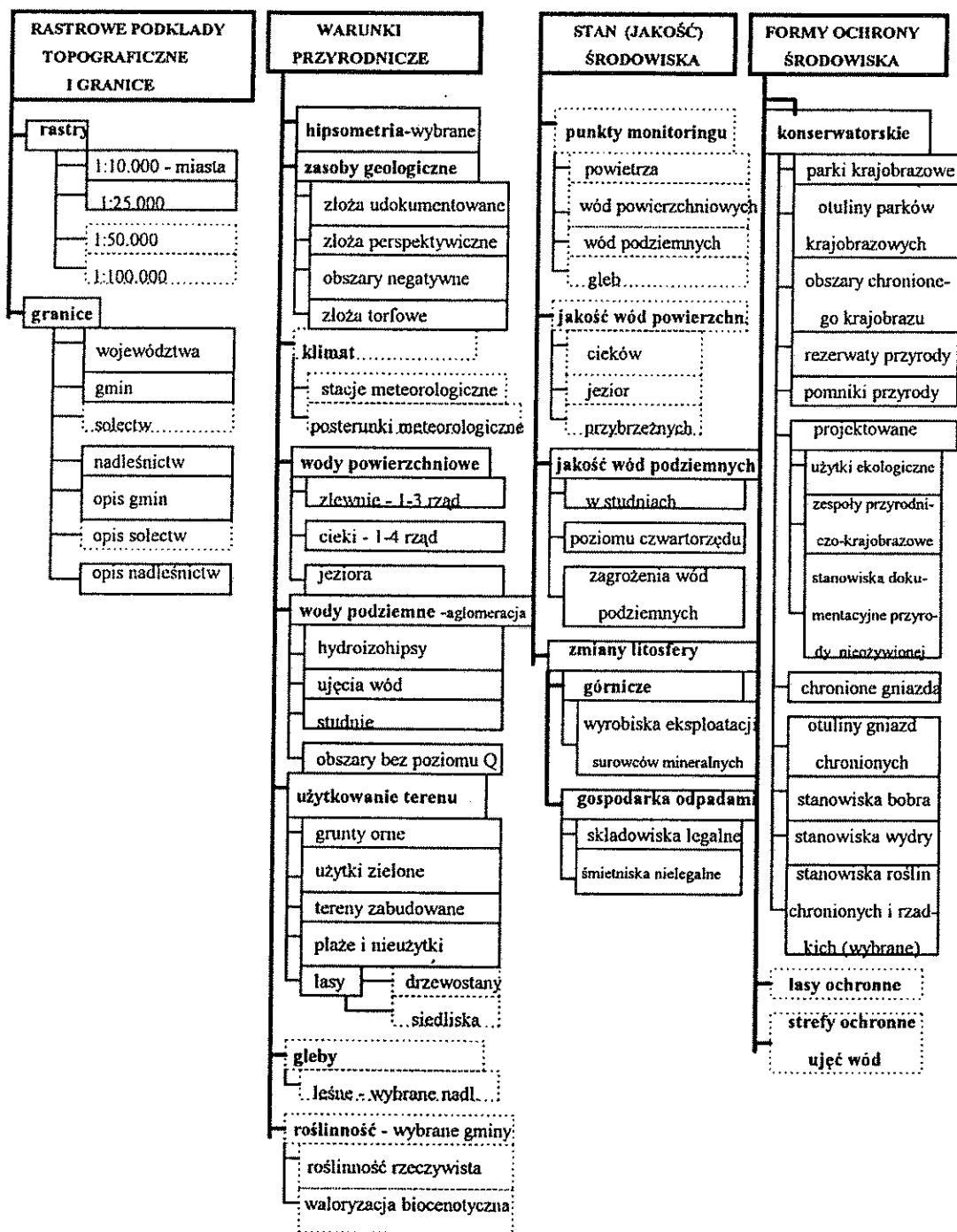
1. Warunki przyrodnicze – dane o elementach, procesach, zasobach i walorach środowiska przyrodniczego;
2. Stan (jakość) środowiska przyrodniczego – dane o źródłach i skutkach zmian wywoływanych w środowisku przyrodniczym przez człowieka;
3. Formy ochrony środowiska – dane o wszystkich przestrzennych formach ochrony środowiska wynikających z uregulowań prawnych.

Zakres danych dotychczas przetworzonych do postaci cyfrowej i planowanych do przetworzenia do końca 1997 roku przedstawia rycina 2.

Natomiast na rycinie 3 zaprezentowano przykład mapy skompilowanej z kilku warstw informacyjnych (tu w wersji czarno-białej), która znajdzie się w opisywanym atlasie.

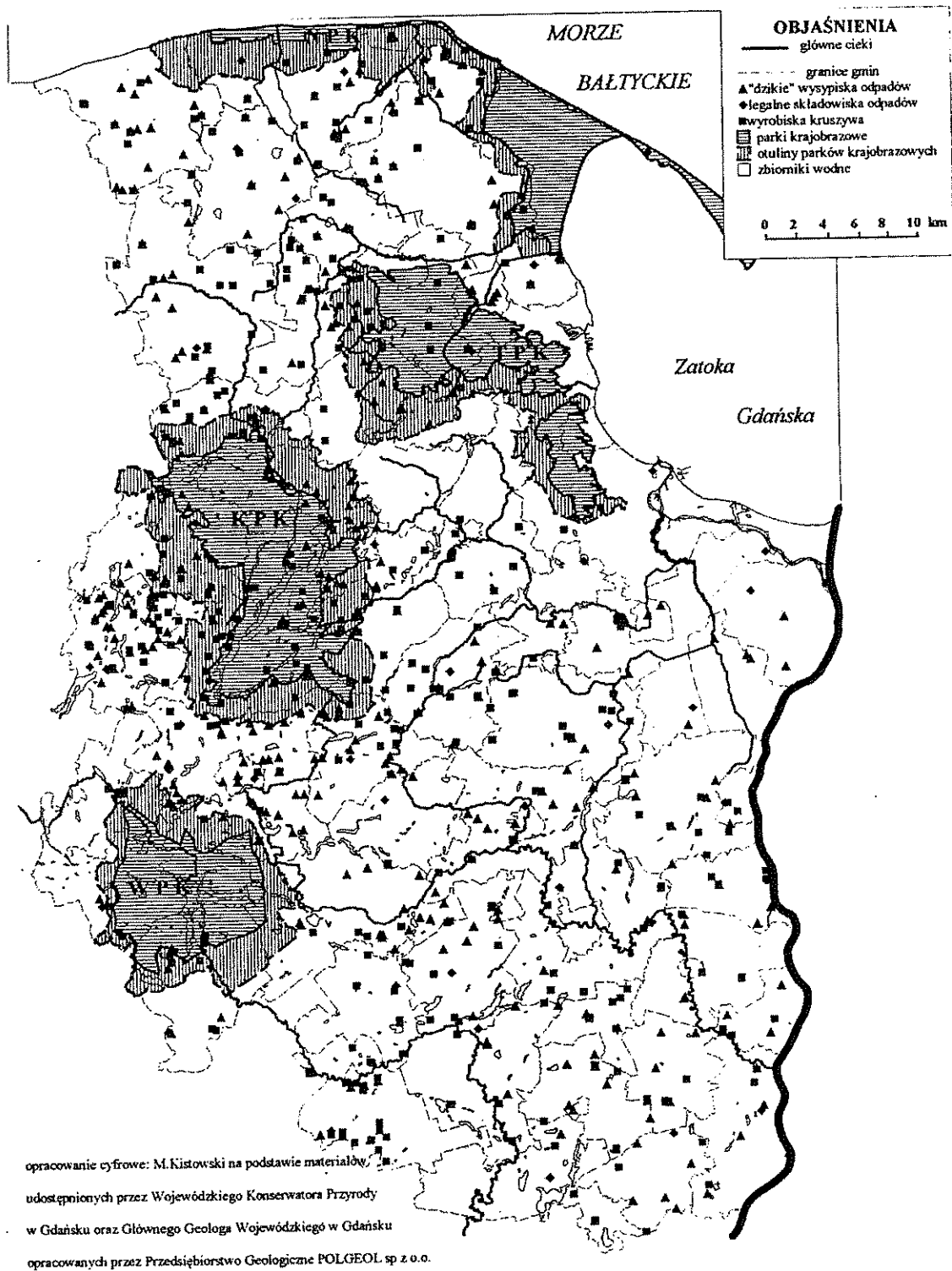
Użytkownicy atlasu i środki na jego wykonanie

Aktualnie obserwowane wśród użytkowników informacji o środowisku przyrodniczym tendencje wskazują, iż potencjalnymi odbiorcami atlasu w wersji cyfrowej mogą być:



dane wprowadzone do czerwca 1997
 dane planowane do wprowadzenia w 1997 roku

Ryc. 2. Zakres bazy danych GIS o środowisku przyrodniczym województwa gdańskiego
 Fig. 2. A range of GIS database for Digital Atlas of Gdańsk Voivodeship Natural Environment



Ryc. 3. Przykład mapy z atlasu cyfrowego – składowiska odpadów i wyrobiska kruszywa na tle zasięgów parków krajobrazowych i ich otulin na terenie województwa gdańskiego

Fig. 3. An example of the map from digital atlas – waste sites and surface excavations on the background of landscape parks and their buffer zones in Gdańsk Voivodeship

- urzędy administracji państwowej i samorządowej zajmujące się szeroko pojętym zarządzaniem środowiskiem przyrodniczym, przede wszystkim na szczeblu wojewódzkim (Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej, Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna), a w pewnym stopniu także na poziomie centralnym (Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska) i lokalnym (urzędy miast i gmin);
- instytucje naukowo-dydaktyczne i naukowo-badawcze – wydziały przyrodnicze, ekonomiczne, hydrotechniczne, planowania przestrzennego, rolnicze, leśne wyższych uczelni oraz resortowe instytuty naukowe (m.in. Państwowy Instytut Geologiczny, Instytut Badawczy Leśnictwa, Instytut Geodezji i Kartografii, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Instytut Ochrony Środowiska, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych);
- prywatne i państwowe firmy projektowe i konsultingowe realizujące opracowania i doradzające w zakresie gospodarowania środowiskiem przyrodniczym, planowania przestrzennego, ochrony środowiska (wykonujące studia uwarunkowań do planów zagospodarowania przestrzennego i same plany, plany ochrony parków narodowych i krajobrazowych, plany ochrony lasu – np. Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej).

Już obecnie, pomimo iż prace nad atlasem nie zostały zakończone, zainteresowanie jego treścią przejawiają użytkownicy z wszystkich wyżej wymienionych grup.

Jednym z najważniejszych w praktyce problemów związanych z wykonaniem atlasów cyfrowych są źródła finansowania. Szczególnie dwa elementy opracowania atlasu są kosztochłonne i trudno je wykonać bez nakładów pieniężnych. Pierwszy z nich to przetwarzanie danych, szczególnie graficznych, do postaci cyfrowej, które stanowi ciągle „wąskie gardło” systemów informacji geograficznej i jest bardzo czasochłonne. Drugi – to materiały niezbędne do przygotowania atlasu (papier dobrej jakości, tonery do drukarki), gdyż często, aby uzyskać jedną zadowalającą mapę, trzeba wykonać dziesiątki wydruków próbnych. Z tym drugim aspektem wiążą się także środki na druk atlasu w wersji analogowej, które przy druku kolorowym są wcale niebagatelne.

Do przetwarzania danych, w przypadku realizacji tego typu opracowań na wyższych uczelniach, można z powodzeniem zaangażować studentów (oczywiście po uprzednim ich przeszkoleniu), których prace magisterskie lub seminaryjne mogą być wykonywane na bazie fragmentów materiału, umieszczanego później w atlasie. W innych sytuacjach wprowadzanie wymaga zaangażowania innych środków. Jeśli chodzi o koszty materiałowo-wydawnicze, najlepszym źródłem finansowania, w przypadku uczelni i instytutów naukowych wydają się być środki Komitetu Badań Naukowych (przyznawane w ramach działalności statutowej i tzw. badań własnych), a w pozostałych przypadkach środki z Wojewódzkich i Gminnych Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, ewentualnie z instytucji komercyjnych.

Podstawą osiągnięcia sukcesu, na co wskazują doświadczenia autora niniejszego opracowania; jest jednak przede wszystkim wytrwałość i wzajemne zrozumienie osób opracowujących atlas, a także dostęp do danych, bez których atlas w ogóle nie mógłby powstać.

Summary: Geographical Information Systems as a helpful tool of information for research and administration institutions (the case project: A Digital Atlas of Natural Environment of Gdańsk Voivodeship)

In the period of universal application of computer techniques for processing of spatial data, these techniques play important role in geography and cartography, too. The example of digital processing application in this field is „Digital Atlas of Gdańsk Voivodeship Natural Environment”. It will be prepared in two versions: analogue (printing) and digital (on CD-rom). The geographical information system programme MapInfo 4.0. Professional is used for realisation of atlas. About fifty layers of spatial information were processing to digital form for last four years. The accuracy of digitisation meets the topographical map in scale 1:25,000 for whole Gdańsk Voivodeship. Present three groups of data are put into a computer: nature conservation forms, geological resources and anthropogenic changes in environment. Atlas will be consisted of three main parts:

- natural conditions (relief, surface geology, hydrogeology, climate, surface waters, soil, vegetation);
- environmental quality (mineral resources and waste management, quality of surface and underground waters, land use, environmental sensitivity);
- nature conservation spatial forms (resulted from acts of law).

The raster topographical maps in scale 1:25,000 are the fourth element of digital atlas. They will be used as a background for presentation of digital vector data (maps).

Literatura

- Kistowski M., 1995. Przykłady zastosowań systemów informacji geograficznej dla potrzeb gospodarowania w środowisku przyrodniczym. (w:) W.Fiejdasz, W.Widacki (red.) GIS dla obszarów chronionych, UJ, Kraków.
- Kistowski M., Iwańska M., 1997. Systemy Informacji Geograficznej. Podstawy techniczne i metodyczne. Przegląd pakietów oprogramowania i zastosowań w badaniach środowiska przyrodniczego. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.