

GIS DLA OBSZARÓW CHRONIONYCH

KRAKÓW, 3-4 LISTOPADA 1995

**INSTYTUT GEOGRAFII
UNIwersytetu Jagiellońskiego**

*

**INSTYTUT GEOGRAFII
UNIwersytetu w Salzburgu, Austria**

*

**CENTRUM POSZANOWANIA DZIEDZICTWA
UNIwersytetu Waterloo, Kanada**

*

**INSTYTUT OCHRONY PRZYRODY
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

*

POLSKA ASOCJACJA EKOLOGII KRAJOBRAZU

*

OJCOWSKI PARK NARODOWY

*

**POLSKA FUNDACJA OCHRONY PRZYRODY
„PRO NATURA”**

Redakcja: Witold Fiejdasz, Wojciech Widacki

**Pracownia Geograficznych Systemów Informacji,
Instytut Geografii Uniwersytetu Jagiellońskiego**

Kraków 1995

PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ SYSTEMÓW INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ DLA POTRZEB GOSPODAROWANIA W ŚRODOWISKU PRZYRODNICZYM

Mariusz Kistowski
Katedra Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska
Uniwersytetu Gdańskiego
Gdańsk, Polska

Wprowadzenie

Nadmiar wiadomości o środowisku przyrodniczym, docierający do nas od kilkunastu lat w związku z pojawieniem się wielu źródeł informacji (obrazy satelitarne i lotnicze, mapy tematyczne) oraz unowocześnieniem technik i metod pomiarowych, spowodował konieczność racjonalizacji sposobów gromadzenia, przetwarzania i wizualizacji tych danych. Jedną z najpowszechniej stosowanych w świecie metod tej racjonalizacji są systemy informacji przestrzennej (SIP), wykorzystujące techniki komputerowe. Najbardziej przyjął się podział, w zależności od skali wykorzystywanych materiałów kartograficznych oraz celu zastosowania, na:

- systemy informacji geograficznej (GIS), operujące z reguły na skalach poniżej 1:5 000, wykorzystywane do szeroko pojętych analiz zasobów przyrodniczych i antropogenicznych;
- systemy informacji terenowej (SIT), oparte na skalach 1:500 — 1:5 000, wykorzystywane do opracowań o charakterze geodezyjnym, głównie na obszarach miejskich.

W Polsce po pewnych próbach już w latach siedemdziesiątych (np. system SINUS) profesjonalne i w pełnym tego słowa znaczeniu systemy GIS pojawiły się w końcu lat osiemdziesiątych. Stało się to możliwe głównie dzięki decentralizacji wielu instytucji zajmujących się gromadzeniem i przetwarzaniem danych, powstaniu wielu firm prywatnych, otwarciu na rynki zachodnie, odtajnieniu wielu danych, a także względnemu i bezwzględnemu obniżeniu cen profesjonalnych, głównie amerykańskich pakietów GIS (m.in. MapInfo, ARC/INFO, ERDAS). Na rynku polskim zaistnieli także dystrybutorzy tych programów.

Niniejsze opracowanie przedstawia wnioski i propozycje zastosowania GIS grupy osób związanych z naukami geograficznymi w gdańskim ośrodku uniwersyteckim. Trzon tej grupy, w osobach Jacka Szczepaniaka, Mariusza Kistowskiego i Jarosława Czochańskiego, stanowią pracownicy Katedry Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Gdańskiego specjalizujący się w kształtowaniu i ochronie środowiska, ekologii krajobrazu, geomorfologii teledetekcji satelitarnej. W skład tej grupy wchodzi też Ryszard Siwecki, oceanograf fizyczny i informatyk, od 1991 roku pracujący w firmie FIN SKOG.

Zespół ten pierwsze próby związane z wdrożeniem GIS podjął już w 1988 roku. Zapoczątkowane zaś zostały po utworzeniu w roku 1990 firmy FIN SKOG (od roku 1994 FIN SKOG/Geomatics Int.). Zaprezentowane poniżej przykłady opracowań są wynikiem współpracy tej firmy z Katedrą Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska U.G.

Ogólnopolski system Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska wspomagający przeciwdziałanie nadzwyczajnym zagrożeniom środowiska

Każda baza danych GIS powinna posiadać szkielet w postaci informacji ogólnogeograficznych, na których tle można przetwarzać i prezentować dane tematyczne. Tło takie zostało stworzone w bazie wykonanej w systemie ARC/INFO na potrzeby Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska (PIOŚ). W Gdańsku znajduje się ogólnopolski Zespół ds. Przeciwdziałania Nadzwyczajnym Zagrożeniom Środowiska, którego zadaniem jest koordynacja działań przy zaistnieniu sytuacji awaryjnych w kilkuset najbardziej uciążliwych dla środowiska obiektach w Polsce. System ma także docelowo umożliwić modelowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i ułatwiać powiadomianie służb w zagrożonych regionach. Baza została zaimplementowana do Centralnej Bazy Danych o Środowisku w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska w Warszawie.

Ze względu na skalę danych wejściowych, przydatne są one głównie do wizualizacji zjawisk o zasięgu makroregionalnym. Mogą być także wykorzystane do prezentacji danych gromadzonych dla gmin i miast oraz do analiz układów komunikacyjnych.

Baza danych „Zielone Płuca Polski” (ZPP)

Powstała ona w 1991 roku jako podsumowanie prac realizowanych w ośrodku gdańskim pod kierunkiem M. Kistowskiego i J. Szczepaniaka

(1990) i stała się podstawą informacyjną i informatyczną do realizacji kolejnego etapu prac dotyczących „Ekologicznego modelu gospodarowania na O.F. Zielone Płuca Polski” (1991). Wprowadzono tylko informacje, które uznano za podstawowe, na potrzeby planowania ekorozwoju, tj. dotyczące struktury i potencjału środowiska przyrodniczego. Opracowanie objęło pięć województw: białostockie, łomżyńskie, olsztyńskie, ostrołęckie, suwalskie i ich najbliższe otoczenie zlewniowe. Pierwotnie dygitalizację i wektoryzację danych oparto na oprogramowaniu autorskim dra R. Siweckiego. Następnie, jako środowisko wizualizacji i obróbki danych, zastosowano MapInfo for Windows.

Na podstawie danych zawartych w bazie (ryc. 1) oraz prostych algorytmów (operacje logiczne), opracowanych przez dra R. Siweckiego, możliwe jest prowadzenie wielu analiz związanych z funkcjonowaniem środowiska przyrodniczego i działalnością człowieka w środowisku:

- ocen i analiz występowania w krajobrazie potencjalnych sytuacji konfliktowych;
- ocen i analiz reakcji („wrażliwości”) środowiska na wskazane przejawy antropopresji;
- analiz przestrzennych aspektów rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku, szczególnie związanych z obiegiem wodnym;
- analiz struktury krajobrazu w celu oceny aktualnego stanu jego przekształceń i stabilności.

Przykład metody oceny występowania potencjalnych sytuacji konfliktowych opartej na danych dotyczących potencjałów częściowych krajobrazu, przedstawia tab. 1. Analiza współwystępowania określonych wielkości potencjałów użytkowych, wspomagających i warunkujących równowagę funkcjonalną środowiska, pozwala na prognozowanie pojawiania się konfliktów pomiędzy różnymi podmiotami starającymi się o dostęp do walorów i zasobów środowiska (Kistowski 1995).

Dane zawarte w bazie danych ZPP wykorzystano także do obliczania charakterystyk struktury krajobrazu obszaru Polski północno-wschodniej (powierzchnia i liczba geokompleksów zdelimitowanych na podstawie kryteriów rzeźby, podłoża i użytkowania) oraz związanej z nią oceny kondycji funkcjonalnej krajobrazu tego obszaru odzwierciedlającej ogólny stan równowagi środowiska przyrodniczego (Kistowski 1994 a).

Baza danych ZPP, pomimo dużego otwarcia na potrzeby użytkowników, stosunkowo przyjaznego interfejsu oraz charakterystyki możliwości jej zastosowań w opisie i instrukcji obsługi, została wykorzystana przez odbiorców w minimalnym stopniu. Przyczyną tego było przede wszystkim nie przygotowanie członków zespołu Generalnego Projektanta Planu Ekorozwoju O.F. ZPP do stosowania technik cyfrowych oraz ich przywiązywania do konwen-

OBSZAR	Polska	Makroregion	Województwo	Gmina	Zielonogórski obszar funkcjonalny	Miasto																																																																					
SKALA	1:750 000	1:200 000	1:50 000	1:25 000	1:25 000/1:5 000	1:5 000																																																																					
PRZYKŁAD OPRACOWANIA	Ggólnopolski System Państwowego Inspekcji Ochrony Środowiska wspomagający przebudowanie nadwyznaczalnym zagrożeniem środowiska	Baza danych "Zielone Płuca Polski" (Polska pn.-wsch.)	Cyfrowa baza danych przyrodniczych obszarów i obiektów chronionych województwa łódzkiego	Cyfrowa baza danych "Eko"	Pilotowa cyfrowa baza danych o użytkowaniu terenu strefy chronionej, tj. gdańska "Staszyn", itp. gdańska	Cyfrowa baza danych "Eko"																																																																					
ZAKRES ISTNIEJĄCEJ GRAFICZNEJ BAZY DANYCH	<table border="1"> <tr><td>Poliska</td></tr> <tr><td>Województwa</td></tr> <tr><td>Gminy</td></tr> <tr><td>Miasta i wsie (punktowe)(2)*</td></tr> <tr><td>Drogi (5)</td></tr> <tr><td>Koleje</td></tr> <tr><td>Jeziora i zbiorniki wodne</td></tr> <tr><td>Rzeki i kanały</td></tr> <tr><td>Obiekty o szczególnej uciążliwości dla środowiska</td></tr> </table>	Poliska	Województwa	Gminy	Miasta i wsie (punktowe)(2)*	Drogi (5)	Koleje	Jeziora i zbiorniki wodne	Rzeki i kanały	Obiekty o szczególnej uciążliwości dla środowiska	<table border="1"> <tr><td>Obszar "ZPP"</td></tr> <tr><td>Województwa</td></tr> <tr><td>Gminy</td></tr> <tr><td>Przebieg zielonogórski</td></tr> <tr><td>Krajobraz geochemiczny(6)</td></tr> <tr><td>Typy kraja wsi (4)</td></tr> <tr><td>Użytkowanie terenu (8)</td></tr> <tr><td>Wartości 9 potencjałów krajoznawczych w zlewniach (4);</td></tr> <tr><td>Produkcji i konsumpcji energii</td></tr> <tr><td>zaspaszczenia i zasobności środowiska atmosferycznego</td></tr> <tr><td>rozwoju systemu osadniczo-rekreacyjnego</td></tr> <tr><td>regulacji biologicznej</td></tr> <tr><td>biogeograficznej</td></tr> </table>	Obszar "ZPP"	Województwa	Gminy	Przebieg zielonogórski	Krajobraz geochemiczny(6)	Typy kraja wsi (4)	Użytkowanie terenu (8)	Wartości 9 potencjałów krajoznawczych w zlewniach (4);	Produkcji i konsumpcji energii	zaspaszczenia i zasobności środowiska atmosferycznego	rozwoju systemu osadniczo-rekreacyjnego	regulacji biologicznej	biogeograficznej	<table border="1"> <tr><td>Województwa Gdańskie</td></tr> <tr><td>Gminy</td></tr> <tr><td>Drogi</td></tr> <tr><td>Jeziora</td></tr> <tr><td>Użytkowanie terenu (8)</td></tr> <tr><td>Parki krajoznawcze</td></tr> <tr><td>Obszary parków krajoznawczych</td></tr> <tr><td>Rezerwy przyrody (6)</td></tr> <tr><td>Pomniki przyrody (8)</td></tr> <tr><td>Strefy ochronne gminnych i powiatowych</td></tr> <tr><td>Stanowiska bobrów</td></tr> <tr><td>Stanowiska innych gatunków roślin i zwierząt rzekociek i ciekach</td></tr> <tr><td>Złóża łodźców</td></tr> </table>	Województwa Gdańskie	Gminy	Drogi	Jeziora	Użytkowanie terenu (8)	Parki krajoznawcze	Obszary parków krajoznawczych	Rezerwy przyrody (6)	Pomniki przyrody (8)	Strefy ochronne gminnych i powiatowych	Stanowiska bobrów	Stanowiska innych gatunków roślin i zwierząt rzekociek i ciekach	Złóża łodźców	<table border="1"> <tr><td>Hipsometria (16)</td></tr> <tr><td>Balymetria jezior (12)</td></tr> <tr><td>Krajobraz elementarna(7)</td></tr> <tr><td>Litologia powierzchniowa i utworów geologicznych(2,1)</td></tr> <tr><td>Podział Zielonogórski</td></tr> <tr><td>Sieć hydrograficzna (3)</td></tr> <tr><td>Cechy i-go użytkowego poziomu wodno-energetycznego-3, wydajność-4, głębokość-7, mętność-5</td></tr> <tr><td>Użytkowanie terenu (31)</td></tr> <tr><td>Kompleksy przydatności raliczej gleb</td></tr> <tr><td>Siłki i kanały</td></tr> <tr><td>Obiekty degradujące środowisko (3)</td></tr> </table>	Hipsometria (16)	Balymetria jezior (12)	Krajobraz elementarna(7)	Litologia powierzchniowa i utworów geologicznych(2,1)	Podział Zielonogórski	Sieć hydrograficzna (3)	Cechy i-go użytkowego poziomu wodno-energetycznego-3, wydajność-4, głębokość-7, mętność-5	Użytkowanie terenu (31)	Kompleksy przydatności raliczej gleb	Siłki i kanały	Obiekty degradujące środowisko (3)	<table border="1"> <tr><td>1:25 000(Zielonogóra Radom)</td></tr> <tr><td>Gminy</td></tr> <tr><td>Sieć komunikacyjna (3)</td></tr> <tr><td>Granice stref ochronnych ujęcia wody (4)</td></tr> <tr><td>Jeziora i ciek (2)</td></tr> <tr><td>Użytkowanie terenu (7)</td></tr> <tr><td>Wybrane formy ochrony przyrody (6)</td></tr> <tr><td>1:5 000 (obszar ochrony bezpośredniej ujęcia):</td></tr> <tr><td>Użytkowanie terenu (15)</td></tr> <tr><td>Drogi (2)</td></tr> <tr><td>Koleje</td></tr> <tr><td>Granice stref ochronnych(3)</td></tr> <tr><td>Gospodarstwa rolne</td></tr> </table>	1:25 000(Zielonogóra Radom)	Gminy	Sieć komunikacyjna (3)	Granice stref ochronnych ujęcia wody (4)	Jeziora i ciek (2)	Użytkowanie terenu (7)	Wybrane formy ochrony przyrody (6)	1:5 000 (obszar ochrony bezpośredniej ujęcia):	Użytkowanie terenu (15)	Drogi (2)	Koleje	Granice stref ochronnych(3)	Gospodarstwa rolne	<table border="1"> <tr><td>Hipsometria (13)</td></tr> <tr><td>Balymetria jezior (16)</td></tr> <tr><td>Nośność powierzchniowych ujęć wody (9)</td></tr> <tr><td>Sieć hydrograficzna (6)</td></tr> <tr><td>Głębokość i-go poziomu wodno-energetycznego (5)</td></tr> <tr><td>Użytkowanie i zaprogramowanie terenu (58)</td></tr> <tr><td>Kompleksy przydatności raliczej gleb</td></tr> <tr><td>Siedliska lasne</td></tr> <tr><td>Główna magistrale sieci infrastruktury techn. (5)</td></tr> <tr><td>Emforyczność terenów atmosferycznych (3)</td></tr> </table>	Hipsometria (13)	Balymetria jezior (16)	Nośność powierzchniowych ujęć wody (9)	Sieć hydrograficzna (6)	Głębokość i-go poziomu wodno-energetycznego (5)	Użytkowanie i zaprogramowanie terenu (58)	Kompleksy przydatności raliczej gleb	Siedliska lasne	Główna magistrale sieci infrastruktury techn. (5)	Emforyczność terenów atmosferycznych (3)
Poliska																																																																											
Województwa																																																																											
Gminy																																																																											
Miasta i wsie (punktowe)(2)*																																																																											
Drogi (5)																																																																											
Koleje																																																																											
Jeziora i zbiorniki wodne																																																																											
Rzeki i kanały																																																																											
Obiekty o szczególnej uciążliwości dla środowiska																																																																											
Obszar "ZPP"																																																																											
Województwa																																																																											
Gminy																																																																											
Przebieg zielonogórski																																																																											
Krajobraz geochemiczny(6)																																																																											
Typy kraja wsi (4)																																																																											
Użytkowanie terenu (8)																																																																											
Wartości 9 potencjałów krajoznawczych w zlewniach (4);																																																																											
Produkcji i konsumpcji energii																																																																											
zaspaszczenia i zasobności środowiska atmosferycznego																																																																											
rozwoju systemu osadniczo-rekreacyjnego																																																																											
regulacji biologicznej																																																																											
biogeograficznej																																																																											
Województwa Gdańskie																																																																											
Gminy																																																																											
Drogi																																																																											
Jeziora																																																																											
Użytkowanie terenu (8)																																																																											
Parki krajoznawcze																																																																											
Obszary parków krajoznawczych																																																																											
Rezerwy przyrody (6)																																																																											
Pomniki przyrody (8)																																																																											
Strefy ochronne gminnych i powiatowych																																																																											
Stanowiska bobrów																																																																											
Stanowiska innych gatunków roślin i zwierząt rzekociek i ciekach																																																																											
Złóża łodźców																																																																											
Hipsometria (16)																																																																											
Balymetria jezior (12)																																																																											
Krajobraz elementarna(7)																																																																											
Litologia powierzchniowa i utworów geologicznych(2,1)																																																																											
Podział Zielonogórski																																																																											
Sieć hydrograficzna (3)																																																																											
Cechy i-go użytkowego poziomu wodno-energetycznego-3, wydajność-4, głębokość-7, mętność-5																																																																											
Użytkowanie terenu (31)																																																																											
Kompleksy przydatności raliczej gleb																																																																											
Siłki i kanały																																																																											
Obiekty degradujące środowisko (3)																																																																											
1:25 000(Zielonogóra Radom)																																																																											
Gminy																																																																											
Sieć komunikacyjna (3)																																																																											
Granice stref ochronnych ujęcia wody (4)																																																																											
Jeziora i ciek (2)																																																																											
Użytkowanie terenu (7)																																																																											
Wybrane formy ochrony przyrody (6)																																																																											
1:5 000 (obszar ochrony bezpośredniej ujęcia):																																																																											
Użytkowanie terenu (15)																																																																											
Drogi (2)																																																																											
Koleje																																																																											
Granice stref ochronnych(3)																																																																											
Gospodarstwa rolne																																																																											
Hipsometria (13)																																																																											
Balymetria jezior (16)																																																																											
Nośność powierzchniowych ujęć wody (9)																																																																											
Sieć hydrograficzna (6)																																																																											
Głębokość i-go poziomu wodno-energetycznego (5)																																																																											
Użytkowanie i zaprogramowanie terenu (58)																																																																											
Kompleksy przydatności raliczej gleb																																																																											
Siedliska lasne																																																																											
Główna magistrale sieci infrastruktury techn. (5)																																																																											
Emforyczność terenów atmosferycznych (3)																																																																											
POSTULOWANE UZUPEŁNIENIE GRAFICZNEJ BAZY DANYCH	<table border="1"> <tr><td>Użytkowanie terenu</td></tr> <tr><td>Hipsometria</td></tr> <tr><td>Obszary chronione</td></tr> <tr><td>Obiekty szczególne chronione</td></tr> </table>	Użytkowanie terenu	Hipsometria	Obszary chronione	Obiekty szczególne chronione	<table border="1"> <tr><td>Drogi</td></tr> <tr><td>Koleje</td></tr> <tr><td>Obszary i obiekty chronione</td></tr> <tr><td>Głównie obiekty zapracujące środowiska</td></tr> </table>	Drogi	Koleje	Obszary i obiekty chronione	Głównie obiekty zapracujące środowiska	<table border="1"> <tr><td>Cieki</td></tr> <tr><td>Koleje</td></tr> <tr><td>Nadleśnictwa</td></tr> </table>	Cieki	Koleje	Nadleśnictwa	<table border="1"> <tr><td>Orzeźniany lasne</td></tr> <tr><td>Drogi</td></tr> <tr><td>Koleje</td></tr> <tr><td>Obszary i obiekty chronione</td></tr> </table>	Orzeźniany lasne	Drogi	Koleje	Obszary i obiekty chronione	<table border="1"> <tr><td>1:25 000</td></tr> <tr><td>Obszary zapracujące środowiska</td></tr> <tr><td>1:5 000.</td></tr> <tr><td>Hipsometria</td></tr> </table>	1:25 000	Obszary zapracujące środowiska	1:5 000.	Hipsometria	<table border="1"> <tr><td>Obszary i obiekty chronione</td></tr> </table>	Obszary i obiekty chronione																																																	
Użytkowanie terenu																																																																											
Hipsometria																																																																											
Obszary chronione																																																																											
Obiekty szczególne chronione																																																																											
Drogi																																																																											
Koleje																																																																											
Obszary i obiekty chronione																																																																											
Głównie obiekty zapracujące środowiska																																																																											
Cieki																																																																											
Koleje																																																																											
Nadleśnictwa																																																																											
Orzeźniany lasne																																																																											
Drogi																																																																											
Koleje																																																																											
Obszary i obiekty chronione																																																																											
1:25 000																																																																											
Obszary zapracujące środowiska																																																																											
1:5 000.																																																																											
Hipsometria																																																																											
Obszary i obiekty chronione																																																																											

Ryc. 1. Przykłady skal i zakresu tematycznego baz danych systemów informacji geograficznej na potrzeby gospodarowania w środowisku przyrodniczym

cyjonalnych metod obróbki i prezentacji danych. Także z tych przyczyn baza nie została użyta w Wydziałach Ochrony Środowiska Urzędów Wojewódzkich, gdzie została przekazana.

Cyfrowa baza danych przyrodniczych obszarów i obiektów chronionych województwa gdańskiego

System związany z konserwatorską ochroną przyrody wykonano dla województwa gdańskiego na zlecenie Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody w pierwszym kwartale 1994 roku. Przyjęte przy jego realizacji założenia można z powodzeniem zastosować także w innych województwach.

Jako środowisko analizy i wizualizacji danych wybrano MapInfo dla Windows, co było uwarunkowane możliwościami finansowymi zleceniodawcy oraz przyjaznością środowiska dla użytkownika. Skala podstawowa wprowadzanych danych wynosiła 1:50 000, a teren prac pokrywał około 20 arkuszy map topograficznych w układzie GUGiK 1965.

Dane graficzne (ryc. 1) form ochrony przyrody uzupełniono danymi tekstowymi, szczególnie obszernymi dla rezerwatów i pomników przyrody. Dla przykładu — tekstowa baza danych dla rezerwatów przyrody obejmuje dane dotyczące: numeru w rejestrze WKP, nazwy, daty, zatwierdzenia, powierzchni, typu, reżimu ochronnego i podmiotów zarządzających ich terenami.

Podstawowym celem tej bazy było usprawnienie pracy zespołu Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody. Został on osiągnięty. Szczególnie przyspieszone zostało wyszukiwanie danych dotyczących obiektów o dużej liczebności, jak pomniki przyrody czy stanowiska roślin. Informacja może być szybko dostarczona na każde żądanie, w dowolnym układzie przestrzennym, prezentując dowolnie wybrane cechy obiektów. Dane te mogą być stosowane np. w planach zagospodarowania przestrzennego gmin i jednostek osadniczych (maksymalna skala 1:10 000). Ułatwiony został proces obliczania powierzchni obszarów chronionych, niezbędny w sprawozdawczości przekazywanej do Wojewódzkich Urzędów Statystycznych.

Baza podlega stałej aktualizacji i rozwojowi. W I kwartale 1995 roku została uzupełniona danymi dotyczącymi udokumentowania złóż torfu w województwie gdańskim z map w skali 1:25 000 (64 arkusze), zebranymi z około 3700 obszarów torfowych, a także wyczerpującymi danymi o zasobach torfów.

Cyfrowa baza danych dla gminy Elk

W początkach 1992 roku nawiązano współpracę z Urzędem Miasta

w Ełku w celu zrealizowania na potrzeby planowania ekorozwoju miasta i gminy Ełk (na zlecenie Departamentu Ochrony Przyrody MOŚZNiL) opracowania „Cyfrowej bazy danych Ełk”. Objęła ona obszar miasta i gminy wraz z najbliższym otoczeniem i zawiera obszerne dane graficzne z uzupełniającymi bazami tekstowymi. Informacje wprowadzane były w postaci wektorowej i wizualizowane w programie MapInfo dla Windows. Obszar gminy został opracowany na niespełna 8 arkuszach mapy topograficznej w skali 1:25 000. Przy realizacji bazy wykorzystano także mapy glebowo-rolnicze, leśne, hydrogeologiczne, geomorfologiczne i własne kartowanie terenowe.

Głównym celem utworzenia tej bazy była inwentaryzacja zasobów przyrodniczych gminy oraz wspomaganie planowania przestrzennego na jej obszarze. Skala wprowadzanych danych w pełni umożliwia realizację ogólnego planu zagospodarowania przestrzennego.

Opierając się na danych zawartych w bazie zaproponowano opracowanie koncepcji waloryzacji przyrodniczej gminy (Kistowski 1993), na podstawie oceny wielkości trzech podstawowych grup mierników środowiskowych:

- I. Wielkości potencjałów częściowych środowiska przyrodniczego;
- II. Stanu przekształceń (degradacji) zasobów i walorów środowiska;
- III. Potencjalnej reakcji środowiska przyrodniczego na przejawy antropopresji.

Dla każdej funkcji użytkowej krajobrazu określano parametry charakteryzujące te trzy grupy mierników. Przykładowo — dla gospodarki rolnej potencjał określany jest udziałem kompleksów przydatności rolnej gleb gruntów ornych i użytków zielonych, degradacja: stężeniem zanieczyszczeń w glebach, występowaniem erozji rzeczywistej oraz uszczupleniem powierzchni gruntów rolnych w wyniku eksploatacji surowców mineralnych i składowania odpadów, a reakcja środowiska: potencjalnym zagrożeniem gleb erozją wodną powierzchniową i eoliczną oraz pojemnością gleb w stosunku do gnojowicy i nawozów mineralnych.

W uzupełnieniu zaproponowano także ocenę wielkości potencjału zaopatrzenia w wodę (wielkość i jakość zasobów wód powierzchniowych i podziemnych) oraz atmosferycznego (dane o warunkach biotopoklimatycznych wynikających z rzeźby terenu, pokrycia i wilgotności terenu oraz kierunków i siły wiatrów), jako elementach warunkujących realizację wielu działań człowieka w krajobrazie.

Niestety, jak w wielu przypadkach, wykonana dla obszaru gminy Ełk baza nie znalazła kompetentnego odbiorcy w Urzędzie Gminy Ełk.

Baza danych dla obszaru strefy ochronnej ujęcia wody „Straszyn” dla Gdańska

W roku 1994, w ramach prac nad wstępną ekologizacją rolnictwa w strefie ochronnej ujęcia wody „Straszyn” dla Gdańska, wykonano w systemie MapInfo bazę danych na potrzeby Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miejskiego w Gdańsku. Konieczność przeprowadzenia ekologizacji rolnictwa w zlewni Raduni wynika z zagrożenia, m.in. zanieczyszczeniami powierzchniowymi, a także zasobów wód konsumpcyjnych dla mieszkańców Gdańska.

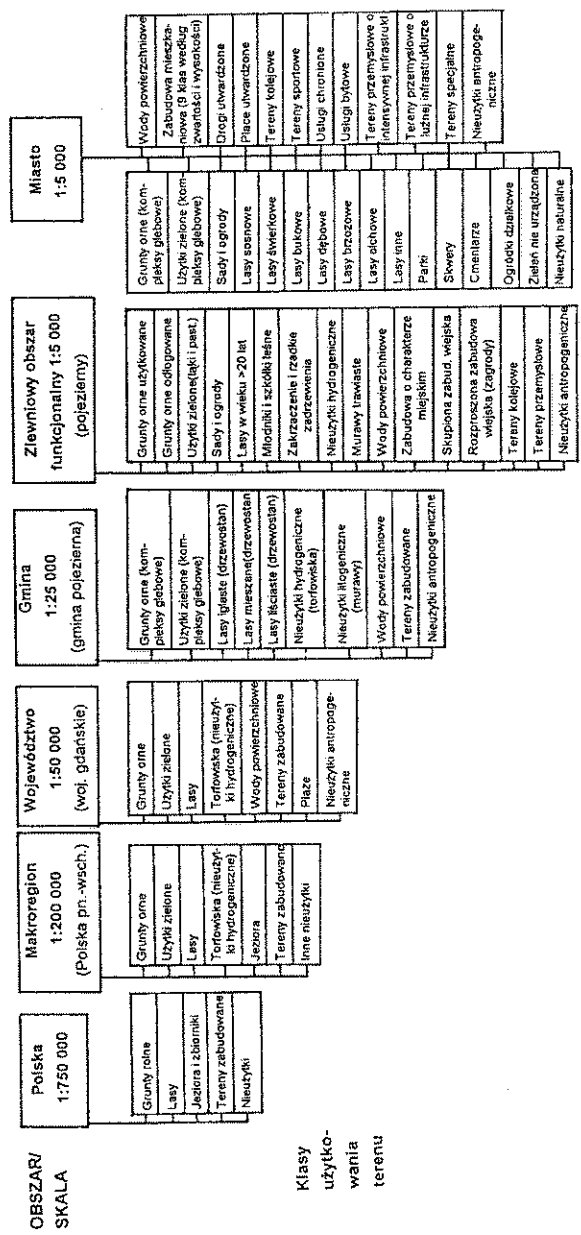
Baza danych dla obszaru strefy ochronnej ujęcia wody obejmuje dwie podstawowe grupy informacji: w skali ogólnej 1:25 000 dla całej zlewni Raduni oraz w skali szczegółowej 1:5 000 dla bezpośredniej zlewni dolnego odcinka Raduni, około 4 km powyżej ujęcia w Straszynie. Ma ona przede wszystkim gromadzić dane o przedsięwzięciach w zakresie ekologizacji rolnictwa, które wprowadzono w strefie ochronnej, a także pełnić rolę informacyjną i edukacyjną.

Potencjalnie system może być także podstawą do modelowania i prowadzenia analiz związanych z oddziaływaniem źródeł antropopresji na środowisko. Niestety, ze względu na minimalne zrozumienie zleceniodawcy stosowania technik cyfrowych w ochronie środowiska i planowaniu zagospodarowania przestrzeni, istnieją małe szanse na ich realizację.

Cyfrowa baza danych dla miasta Elk

Równoległe z opracowywaniem bazy danych dla obszaru gminy Elk w drugiej połowie roku 1992 realizowano bazę graficzną dla obszaru miasta. Skala wprowadzenia informacji wynosiła 1:5 000, a ich źródłem, oprócz mapy sytuacyjno-wysokościowej i ogólnego planu zagospodarowania przestrzennego, były przede wszystkim materiały ogólnego opracowania fizjograficznego do planu miasta, autorstwa A. Żelaznego (1988). Zakres zrealizowanej bazy graficznej zaprezentowano na ryc. 1, a jej uszczegółowienie w odniesieniu do użytkowania terenu na ryc. 2.

Baza została wykonana dla konkretnych potrzeb władz miasta Elku, które stworzyły specjalny zespół zajmujący się gromadzeniem i udostępnianiem informacji o mieście oraz jego promocją. Zakupiono sieciowy (5-stanowiskowy) pakiet programu GIS MapInfo for Windows, planując wykorzystanie baz danych nie tylko na potrzeby Urzędu Miasta, ale także Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji, Straży Pożarnej i innych zakładów komunalnych. Na podstawie danych pochodzących z bazy opracowywano także załączniki kartograficzne do samorządowego biuletynu miejskiego „Mazur”.



Ryc. 2. Propozycje zakresu baz danych o użytkowaniu terenu w systemach informacji geograficznej na potrzeby gospodarowania w środowisku przyrodniczym

Autor niniejszego opracowania, przy współpracy J. Czochońskiego (1993), zaproponował metodykę waloryzacji przyrodniczej miasta Elku, opartą na danych ze stworzonej przez zespół bazy, która może stanowić podstawę algorytmów i programów komputerowych służących planowaniu przestrzennemu na obszarze miasta, poprzez analizę przyrodniczych możliwości lokalizacji funkcji i występowania konfliktów pomiędzy funkcjami działalności człowieka w przestrzeni. Dla obszaru miasta uwzględniono następujące funkcje:

- system terenów otwartych (o funkcjach: aerosanitarnej, hydrosanitarnej, wypoczynkowej, estetyzującej i ekologiczno-biocenotycznej);
- lokalizację zabudowy mieszkaniowej i innej;
- rekreację.

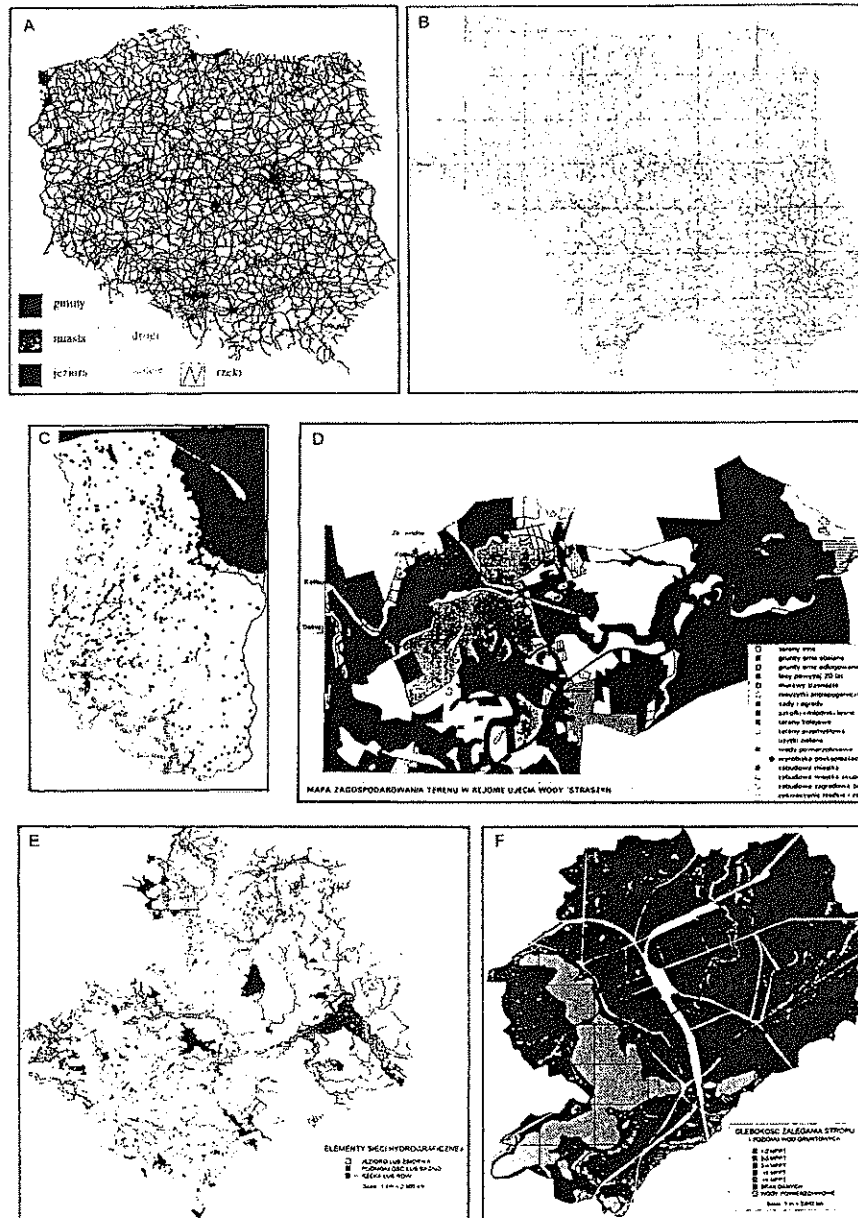
Propozycje schematów oceny (algorytmów), szczególnie w odniesieniu do zabudowy, mają charakter uniwersalny i opracowanie stosunkowo prostego programu komputerowego może dać możliwości oceny przyrodniczych warunków zabudowy także innym jednostkom osadniczym, dla których wprowadzono w postaci cyfrowej dane przestrzenne o rzeźbie terenu, podłożu geologicznym, zaleganiu wody gruntowej i użytkowaniu terenu.

Podsumowanie

Jak widać z dokonanego przeglądu wdrożeń systemów informacji geograficznej, większość z nich jest ściśle związana z informacjami o środowisku przyrodniczym i ich zastosowaniem w projektowaniu zagospodarowania przestrzennego w różnych skalach. Wynika to zarówno z kierunku wykształcenia, jak i zainteresowań członków zespołu.

Systemy te mają z reguły charakter rozległych baz danych graficznych z szerszymi lub węższymi plikami tekstowymi (ryc. 3). Uzupełnione są często oprogramowaniem aplikacyjnym, służącym do wykonywania określonych analiz, lub propozycjami algorytmów.

- Główne zastosowania GIS, wynikające z przedstawionych przykładów, to:
- gromadzenie i wizualizacja danych przestrzennych oraz towarzyszących im danych tekstowych — ich przyspieszanie i racjonalizacja;
 - usprawnianie pracy organów administrujących zasobami i walorami środowiska oraz jednostek projektujących zagospodarowanie przestrzenne w skalach mniejszych niż 1:5 000;
 - usprawnienie identyfikacji przyrodniczych przesłanek i ograniczeń ekorozwoju;
 - edukowanie i informowanie społeczeństwa o zasobach i walorach środowiska regionów;
 - promocja regionów w kraju i za granicą.



Ryc. 3. Przykłady graficzne z systemów informacji geograficznej na potrzeby gospodarowania w środowisku przyrodniczym w różnych skalach przestrzennych: A — ogólnopolski system PIOŚ (infrastruktura komunikacyjna, miasta, wody); B — baza danych ZPP (granice zlewni elementarnych); C — cyfrowa baza danych przyrodniczych obszarów i obiektów chronionych województwa gdańskiego (pomniki przyrody i stanowiska bobrów); D — pilotowa cyfrowa baza danych „Straszyn” (zagospodarowanie terenu); E — cyfrowa baza danych Elk (sieć hydrograficzna gminy); F — cyfrowa baza danych Elk (głębokość zalegania stropu pierwszego poziomu wód gruntowych miasta Elk).

Negatywnym wnioskiem z dokonanego przeglądu jest fakt małego, poza bazą danych o ochronie przyrody w województwie gdańskim, wykorzystanie systemów przez instytucje, dla których zostały one zrealizowane. Przyczyną tego jest przede wszystkim:

- niska wiedza, szczególnie w obrębie instytucji administracji lokalnej i wojewódzkiej, o systemach komputerowych, w tym GIS i możliwościach ich wykorzystania (brak kadry);
- słaby poziom wyposażenia w oprogramowanie o charakterze GIS;
- niska odpowiedzialność urzędników szczebla lokalnego i wojewódzkiego za decyzje finansowe i racjonalność wykorzystania środków pieniężnych (brak kontroli dalekosiężnych skutków podejmowania decyzji);
- brak uregulowań prawnych w zakresie standardów systemów informacji przestrzennej, wykorzystywanych materiałów kartograficznych i ich przetwarzania do postaci cyfrowej;
- duża niestabilność kadr, tak na szczeblach kierowniczych w instytucjach administracji publicznej, jak i specjalistów bezpośrednio odpowiedzialnych za obsługę systemów GIS (mało atrakcyjne wynagrodzenia).

Literatura

- Czochański J., Kistowski M., Siwecki R., Szydarowski W. 1994. *Pilotowa komputerowa baza danych o użytkowaniu terenu strefy ochronnej ujęcia wody „Straszyn”*, Gdańsk (maszynopis), ss. 21.
- Kistowski M. 1993. *Zarys koncepcji waloryzacji przyrodniczej gminy Elk*, Gdańsk (maszynopis), ss. 7.
- Kistowski M. 1994a. *Land Use Planning-Potential Conflicts & Landscape Stability in North-Eastern Poland* [w:] *Landscape Research and Its Applications in Environmental Management*, Warsaw University, Polish Assoc. For Landscape Ecology, Warsaw, s. 199-206.
- Kistowski M. 1994b. *Cyfrowa baza danych przyrodniczych obszarów i obiektów chronionych województwa gdańskiego. Przesłanki i zakres opracowania*, Gdańsk (maszynopis), ss. 16.
- Kistowski M. 1994c. *The Digital Database for the Commune & the City of Elk and its Applications in Environmental Protection and Spatial Planning* [w:] *GIS in Ecological Studies and Environmental Management*, GRID, Warsaw, s. 79-84.
- Kistowski M. 1995. *Propozycja metody oceny przyrodniczych uwarunkowań*

- ekorozwoju w skali makroregionalnej (na przykładzie Polski północno-wschodniej)*, Przegląd Geograficzny, T. LXVII, z. 1-2, s. 71-89.
- Kistowski M., Czochański J. 1993. *Koncepcja waloryzacji przyrodniczej miasta Elku*, Gdańsk (maszynopis), ss. 23.
- Kistowski M., Siwecki R. 1993. *Cyfrowy atlas miasta i gminy Elk*, Gdańsk (maszynopis), ss. 19.
- Kistowski M., Szczepaniak J. 1990. *Materialna i funkcjonalna struktura środowiska przyrodniczego Obszaru Funkcjonalnego „Zielone Płuca Polski”*, Gdańsk (maszynopis), ss. 130 + 37 map.
- Kistowski M., Szczepaniak J., Czochański J. 1991. *Ekologiczny model gospodarowania na Obszarze Funkcjonalnym „Zielone Płuca Polski”*, Gdańsk (maszynopis), ss. 81 + 6 map.
- Szczepaniak J., Siwecki R. 1991. *Baza danych „Zielone Płuca Polski”, v.1.0. Opis i instrukcja obsługi*, Gdańsk (maszynopis), ss. 15.
- Żelazny A. 1988. *Opracowanie fizjograficzne ogólne do planu zagospodarowania przestrzennego miasta Elk 1:5 000*, Technoplan, Warszawa (maszynopis).