

Centrum Informatyczne TASK  
Instytut Oceanologii PAN  
Politechnika Gdańska

**INFOBAZY '97**  
**BAZY DANYCH DLA NAUKI**

Materiały z konferencji organizowanej pod patronatem  
Komitetu Badań Naukowych

Gdańsk  
23–25 czerwca 1997 r.

# KONCEPCJA OPRACOWANIA BAZ PRZYRODNICZYCH DANYCH PRZESTRZENNYCH DLA NAUKI I ADMINISTRACJI NA PRZYKŁADZIE BAZY DANYCH GIS O ŚRODOWISKU PRZYRODNICZYM WOJEWÓDZTWA GDAŃSKIEGO

Mariusz KISTOWSKI

*Uniwersytet Gdański,  
Katedra Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska,  
ul. R. Dmowskiego 16a, 80-264 Gdańsk*

## Przesłanki opracowania

Od kilkunastu lat w Polsce zaznacza się, zauważalna w świecie już od ponad 30 lat, znaczny nadmiar i chaos w zakresie gromadzonych informacji dotyczących szeroko rozumianego środowiska przyrodniczego. Niedoskonałość, zarówno narzędzi magazynowania danych oraz ich transferu, jak i częsta niechęć osób i instytucji gromadzących dane do ich udostępniania, prowadzą do:

- braku wiedzy wśród użytkowników danych o zakresie i miejscu ich gromadzenia;
- zbędnego gromadzenia (tworzenia) danych o tych samych elementach przez różne podmioty, przy jednoczesnym całkowitym braku informacji o innych elementach;
- niemożności prowadzenia syntez i analiz retrospekcyjnych na podstawie danych gromadzonych przez różne podmioty i w różnych okresach czasu.

Pomimo prób podejmowanych przez szereg instytucji (PIOŚ, IGiK, GRID-Warsaw, IOŚ), dotychczas nie stworzono jednolitej metodyki, ani też nie opracowano względnie kompletnej cyfrowej bazy przestrzennych danych środowiskowych dla kraju lub dla wybranego regionu Polski. Istnieją tylko branżowe bazy danych o wąskim zakresie uwzględnionych w nich elementów (np. CORINE Land Cover - pokrycie terenu lub baza elementów hydrograficznych dla potrzeb RZGW). W wielu dziedzinach nauki i praktyki (geografia, ekologia, ochrona i kształtowanie środowiska, architektura i urbanistyka, planowanie przestrzenne) oraz w administrowaniu

środowiskiem jako całością (MOŚZNIŁ, PIOŚ, Urzędy Wojewódzkie, Rejonowe, Gminne i Miejskie) oraz poszczególnymi jego składowymi (np. zasobami geologicznymi, wodnymi, leśnymi) często bardzo użyteczny bywa dostęp do kompleksowego i szerokiego zestawu danych o środowisku przyrodniczym. W licznych sytuacjach tylko całościowa analiza struktury i funkcjonowania środowiska może dać odpowiedź na pytania stawiane w trakcie badań naukowych, czy też umożliwić prowadzenie racjonalnej gospodarki zasobami przyrody.

Przedstawione wyżej przesłanki stały się podstawą wyrażonej przez autora opracowania tezy o bezwzględnej konieczności tworzenia cyfrowych baz danych przestrzennych o środowisku przyrodniczym. Koncepcja takiej bazy i jej prototypowe wdrożenie dla obszaru województwa gdańskiego są obecnie opracowywane w ramach projektu badań własnych Uniwersytetu Gdańskiego nr BW/1220-5-0315-7.

### **Cele, układ terytorialny i podstawowe narzędzia informatyczne tworzonej bazy**

Podstawowym celem utworzenia bazy jest zgromadzenie w jednym zbiorze danych, rozproszonych dotychczas informacji o środowisku przyrodniczym określonego terytorium. Pozwoli to na stwierdzenie braków w tej informacji, a także na ocenę jej jakości, która może być w pewnym stopniu zweryfikowana w trakcie przetwarzania danych z postaci analogowej na cyfrową. Uznano, że podstawowym obszarem tworzenia bazy powinny być województwa, gdyż w ich granicach domyka się działalność wielu instytucji gromadzących dane, a także je wykorzystujących. Na takie rozwiązanie zdecydowano się ze względów praktycznych, pomimo nieprzyrodniczego charakteru granic administracyjnych. Pomimo, iż w tworzonych bazach kluczową rolę odgrywać ma informacja przestrzenna odniesiona do układu współrzędnych geograficznych, uznano, że powinny one objąć także podstawowe, istniejące dane opisowe dla obiektów przestrzennych. Założenie to wymusiło zastosowanie przy tworzeniu bazy oprogramowania z grupy systemów informacji geograficznej (GIS), z bazami danych o strukturze relacyjnej. W systemach tych można bezpośrednio tworzyć opisowe bazy danych "przywiązane" do konkretnych obiektów przestrzennych. Można do nich także importować dane tekstowe z baz danych stworzonych wcześniej w takich programach jak: dBase, Lotus, MS Excel lub innych zgodnych ze standardem ASCII. Wymienione warunki, przy jednoczesnej prostocie obsługi i przeciętnej cenie, spełnia oprogramowanie GIS MapInfo. Dla autora opracowania nie bez znaczenia był też fakt dobrej znajomości tego programu, wykorzystywanego przez niego od 1992 roku. Najnowszą wersją tego oprogramowania, użytą do tworzenia bazy, jest MapInfo Professional 4.0. pracujące na Windows 95. Można jednak stosować z powodzeniem starsze wersje programu (3.0., 2.1.).

## **Źródła danych i metody ich przetwarzania do postaci cyfrowej**

Regionalny charakter proponowanych baz danych warunkuje możliwość ich wykorzystania na poziomie całego województwa, jak i dla jego poszczególnych części - gmin wiejskich i miejskich. Stąd też, zakres tematyczny oraz szczegółowość gromadzonych danych winny umożliwiać operowanie w skalach rzędu 1:10.000 - 1:100.000. Biorąc to pod uwagę, a także kierując się pracochłonnością wykonania bazy stwierdzono, że podstawową skalą map, które powinny stanowić tło dla dygitalizacji danych przestrzennych w postaci wektorowej, powinno być 1:25.000. Dla wybranych, silnie zainwestowanych obszarów można użyć skali 1:10.000. Zastosowanie tej kompromisowej podziałki oznacza, że przy tworzeniu bazy korzystać będzie można z materiałów kartograficznych w skalach 1:10.000 - 1:100.000, a także zastosowanie danych z bazy możliwe będzie w zbliżonych podziałkach. Fakt ten jest szczególnie istotny, gdyż większość aktualnie realizowanych opracowań planistycznych bazuje na podkładach topograficznych w skali 1:10.000. Najlepszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie jako podkładu dla dygitalizacji (wektoryzacji) zeskanowanej mapy topograficznej w układzie współrzędnych 1942, przede wszystkim ze względu na jednoznaczne określenie ich współrzędnych geograficznych, brak celowych zafałszowań treści i zniekształceń geometrycznych. Niestety, znaczna dezaktualizacja treści tych map oraz ich niedostępność dla pewnych części kraju mogą stwarzać bariery przy ich zastosowaniu. Podobnie jest zresztą ze znacznie gorszymi co do wiarygodności treści i geometrii mapami w układzie współrzędnych GUGiK 1965. Także około 20% obszaru kraju (część zachodnia) nie uzyskało pokrycia przez 4-barwną wersję tych map. Stąd też wyboru układu współrzędnych należy dokonać indywidualnie dla każdego województwa, optując jednak za układem 1942.

Główne grupy źródeł danych o środowisku przyrodniczym dla potrzeb opisywanej bazy to:

- istniejące (wydane) mapy topograficzne i tematyczne (geologiczne, hydrograficzne, glebowo-rolnicze, sozologiczne, itd.);
- zasoby archiwalne instytucji administracji rządowej i samorządowej, szczególnie wydziałów ochrony środowiska UW, UR, UG i UM. (inwentaryzacje przyrodnicze, dokumentacje geologiczne i hydrogeologiczne, operaty ochrony atmosfery i wód, plany urządzania lasu, itd.);
- istniejące cyfrowe zbiory danych przestrzennych i tekstowych (np. CORINE Land Cover i Biotopes);
- opracowania firm konsultingowych, wyższych uczelni, instytutów naukowych dotyczące środowiska przyrodniczego różnych obszarów (np. plany ochrony parków narodowych, krajobrazowych i rezerwatów, studia uwarunkowań do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, studia fizjograficzne);

- zdjęcia lotnicze i obrazy satelitarne oraz wykonane na ich podstawie interpretacje i klasyfikacje elementów środowiska przyrodniczego.

Szczególą uwagę należy zwrócić na względną porównywalność zakresu istniejących danych dla obszaru tworzenia bazy, a jeśli pokrycie informacją jest nierównomierne lub niepełne, fakt ten należy podać do wiadomości użytkowników bazy.

Podstawową metodą przetwarzania danych na postać cyfrową powinna być dygitalizacja ekranowa, na tle zeskanowanego podkładu topograficznego, co umożliwia oprogramowanie GIS MapInfo.

## Zakres tematyczny bazy danych

Trudny do określenia jest aktualnie zakres tematyczny baz danych o środowisku przyrodniczym dla każdego z województw Polski. Część regionów, z różnych przyczyn, posiada znacznie obszerniejszy zakres informacji środowiskowej od innych. Stąd też, należy podać zakres informacji, które powinny znaleźć się obligatoryjnie we wszystkich bazach regionalnych (niezbędne minimum), a oprócz tego dla poszczególnych regionów określić należy specyficzne zbiory danych.

Bazy danych powinny składać się z trzech podstawowych form plików:

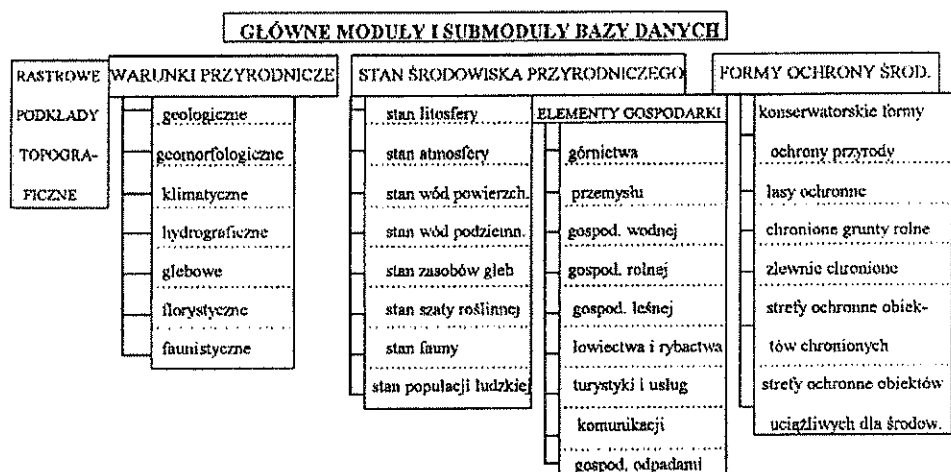
- rastrowych podkładów topograficznych (wyskalowanych we współrzędnych geograficznych);
- cyfrowych danych przestrzennych w postaci wektorowej (map tematycznych);
- plików tekstowych (opisowych) odnoszących się do obiektów punktowych, liniowych i powierzchniowych.

Uzupełniająco baza może zawierać:

- zeskanowane zdjęcia lotnicze (zrektyfikowane do odwzorowania mapy topograficznej);
- cyfrowy zapis obrazu satelitarnego (np. SPOTa lub satelitów o zbliżonej rozdzielczości przestrzennej);
- zeskanowane fotografie (np. pomników przyrody, wyrobisk, typowych i unikatowych krajobrazów).

Baza danych wektorowych i powiązane z nią pliki tekstowe powinny obejmować 3 grupy tematyczne (ryc. 1):

1. WARUNKI PRZYRODNICZE - zawierającą dane o elementach, procesach, zasobach i walorach środowiska przyrodniczego (hasło: PRZYRODA);
2. STAN ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO z danymi o źródłach i skutkach zmian wywoływanych w środowisku przyrodniczym przez działalność człowieka (hasło: SOZOLOGIA);
3. FORMY OCHRONY ŚRODOWISKA obejmującą wszystkie przestrzenne formy ochrony środowiska regulowane przepisami prawnymi (hasło: OCHRONA).



Ryc. 1. Ogólny zakres bazy danych GIS dotyczącej środowiska przyrodniczego regionu (województwa)

## Użytkownicy bazy i zasady udostępniania jej danych

Proponowana baza danych o środowisku przyrodniczym powinna znaleźć zastosowanie wśród trzech podstawowych grup użytkowników:

- instytucjach naukowo-dydaktycznych i naukowo-badawczych, a więc na wyższych uczelniach (wydziały przyrodnicze, ekonomiczne, hydrotechniczne, planowania przestrzennego, rolnicze, leśne) i w resortowych instytutach naukowych (np. PiG, IBL, IGiK, IMiGW, IOŚ, IMUZ) do celów badawczych i użytkownych;
- instytucjach administracji, zajmujących się szeroko pojętym zarządzaniem środowiskiem przyrodniczym od szczebla centralnego (MOŚZNIŁ, PIOŚ) do lokalnego (urzędy miast i gmin wiejskich), a w szczególności na szczeblu wojewódzkimi regionalnym (WOŚ UW, RZGW, RDLP, WIOŚ, WSSE);
- prywatnych i państwowych biurach projektowych oraz firmach konsultingowych realizujących opracowania planistyczne i inne z zakresu szeroko pojętej gospodarki przestrzennej (np. plany ochrony terenów chronionych, studia uwarunkowań, plany zagospodarowania przestrzennego i plany ochrony lasu).

Dane bazy mogą być także wykorzystywane dla promocji regionu, w celach edukacyjnych i informacyjnych, np. w ramach obsługi ruchu turystycznego.

Do powszechnego wykorzystania zostanie opracowana na CD-romie podstawowa wersja bazy danych, udostępniana bez ograniczeń, na zasadach finansowych wypracowanych indywidualnie (w zależności od źródeł finansowania jej realizacji). Dla celów specjalistycznych zostaną opracowane wersje bazy z danymi, które nie powinny być udostępniane wszystkim, jednak wszyscy powinni mieć możliwość

uzyskania informacji jaki zakres danych znajduje się w bazach specjalistycznych. Bazy takie dotyczyć będą przykładowo zagadnień geologicznych, hydrologicznych, botanicznych, czy też gospodarki leśnej.

## Prototypowa baza danych dla obszaru województwa gdańskiego

Zgodnie z wcześniej opisanymi zasadami aktualnie realizowana jest baza danych o środowisku przyrodniczym województwa gdańskiego. Ponieważ obejmie ona w znacznej części dane przetwarzane do postaci cyfrowej przez autora opracowania lub kierowane przez niego zespoły od roku 1993, oparto ją na rastrowych podkładach topograficznych w skali 1:25.000 w układzie współrzędnych GUGiK 1965, gdyż w roku 1993 i 1994 mapy w układzie 1942 były jeszcze bardzo trudno dostępne.



Ryc. 2. Aktualny (maj 1997) stan wypełnienia bazy danych o środowisku przyrodniczym województwa gdańskiego

Część informacji w bazie o charakterze wielkoobszarowym, np. główne kompleksy leśne lub większe jeziora wprowadzono na bazie podkładów w skali 1:50.000, a pewną część informacji szczegółowych dla obszaru aglomeracji gdańskiej - na podkładach rastrowych w skali 1:10.000. Zakres dotychczas wprowadzonych danych (ryc. 2) jest stosunkowo wybiórczy i koncentruje się na zagadnieniach ochrony przyrody, użytkowania ziemi, geologii surowcowej, hydrogeologii i wybranych

elementach przekształceń środowiska przez działalność antropogeniczną. Ogólnie można ocenić, że aktualnie na postać cyfrową zostało przetworzone około 20-25% przestrzennej informacji przyrodniczej dotyczącej województwa gdańskiego. Jednak w pewnych zakresach, np. konserwatorskiej ochrony przyrody, wprowadzono około 95% informacji. Do końca 1997 roku planuje się uzupełnienie bazy danych o informacje związane z elementami florystycznymi oraz gospodarką leśną i stanem czystości wód powierzchniowych. Zakończenie opracowania pierwszej wersji bazy w postaci analogowej (atlasu) i cyfrowej (na CD-romie) planuje się na początek 1998 roku. Założyć jednak można, że w związku z dezaktualizacją części danych i zastępowaniem ich nowymi danymi oraz tworzeniem nowych zbiorów danych, realizacja bazy będzie permanentna, a jej treść powinna być aktualizowana w cyklu co 3-5 letnim, a najlepiej rocznym.

### **Środki na wykonanie bazy - zamiast podsumowania**

Dla wielu osób związanych z dotychczasowymi próbami "ucyfrowienia" informacji przestrzennej, zarysowana wyżej koncepcja bazy danych może wydać się utopią w momencie zadania sobie pytania o źródła finansowania jej realizacji. Doświadczenia autora koncepcji z terenu województwa gdańskiego zdają się jednak przeczyć tej utopii. Wydaje się, że warunkami powstania takiej bazy są następujące elementy:

- istnienie w regionie osoby, kompetentnej, doświadczonej oraz wytrwałej, która podjęłaby się trudu tworzenia bazy lub koordynacji tego przedsięwzięcia;
- zrozumienie u przedstawicieli instytucji, głównie administracyjnych, ale w części także naukowych i komercyjnych, potrzeby tworzenia bazy, połączone z przeznaczaniem skromnych w skali województwa (np. 10.000 zł z budżetu wojewódzkiego i średnio po 1.000 zł z budżetu każdej gminy w ciągu roku) środków na dygitalizację danych (suma rzędu 50.000 zł rocznie wydaje się wystarczająca). Środki te mogą pochodzić m. in. z wojewódzkich i gminnych funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej.
- istnienie grupy osób, np. studentów wydziałów przyrodniczych wyższych uczelni, które mogłyby prowadzić dygitalizację części danych np. w ramach realizacji prac magisterskich;
- chęć gestorów danych do ich udostępniania w celu wprowadzenia do bazy, która może być stymulowana przez bezpłatne udostępnianie im danych cyfrowych w zakresie szerszym, niż został przez nich udostępniony dla bazy.

Oczywiście w regionie powinny być dostępne sprzęt komputerowy i oprogramowanie konieczne do realizacji bazy, lecz ten aspekt obecnie z reguły nie stwarza barier. Wydaje się, że można także poszukiwać innych źródeł finansowania baz danych, takich jak np. KBN lub dotacje pochodzące z krajowych i zagranicznych funduszy przeznaczonych na szeroko pojętą ochronę środowiska.