

Sekcja Fotogrametrii i Teledetekcji Komitetu Geodezji Polskiej Akademii Nauk
oraz
Zakład Fotogrametrii i Teledetekcji Akademii Rolniczej w Krakowie

Archiwum Fotogrametrii Kartografii i Teledetekcji
Vol. 6, 1997, str. 183-195

Kazimierz Sikorski
Aleksander Żarnowski

METODYKA TWORZENIA SYSTEMU INFORMACJI DLA OLSZTYŃSKO-KALININGRADZKIEJ STREFY EKONOMICZNEJ

Streszczenie

W pracy przedstawia się koncepcję tworzenia systemu informatycznego na bazie GIS przeznaczonego do usprawnienia realizacji zadań i nadzoru administracyjnego utworzonej Olsztyńsko-Kaliningradzkiej Strefy Ekonomicznej, obejmującej obszar 14 gmin i 10 miast woj. olsztyńskiego, o łącznej powierzchni ok. 4000 km².

W zestawie projektowanych zapytań kierowanych przez użytkowników do systemu przewidziano zarówno zapytania o charakterze informacyjno-lokalizacyjnym jak i optymalizacyjnym.

Projektowany system ma, w założeniach ułatwić podejmowanie decyzji zarówno gospodarczych jak i planistycznych oraz administracyjnych.

Przypis w miejscu w którym pojawia się pojęcie:

„Mapa elektroniczna” zredagowany barwny obraz rastrowy powierzchni ziemi wraz z bazami danych, umożliwiającymi pracę z tymi zbiorami według określonych programów na komputerze w trybie interaktywnym.

1. Wstęp.

Strefa przygraniczna województwa olsztyńskiego charakteryzuje się niskim poziomem zainwestowania, słabą infrastrukturą lecz znacznymi nadwyżkami siły roboczej. Otwarcie granicy z obwodem Kaliningradzkim stwarza szansę na rozwój gospodarczy tego obszaru. Wojewoda Olsztyński podjął szereg działań organizacyjnych związanych z uruchomieniem głównych czynników rozwoju gospodarczego tego obszaru tkwiących przede wszystkim

w zasobach siły roboczej, zasobach przyrodniczych oraz istniejącej infrastruktury.

W związku z tym przeprowadzono prace studialne i wyznaczono obszar strefy w której potencjalne możliwości rozwoju, uwzględniające potrzeby wymiany towarowej z Rosją, byłyby największe a położenie w stosunku do granicy i głównych ciągów komunikacyjnych najkorzystniejsze. W ten sposób wytypowano 14 gmin i 10 miast obejmujące obszar 3702,8 km², tzn. ponad 30% obszaru województwa. Nadzór i zarządzanie tak wielkim obszarem wymaga sprawnego systemu pozyskiwania i analizy danych. W związku z tym Wydział Rozwoju Gospodarczego UW i ART podjęły inicjatywę opracowania koncepcji systemu informacji przestrzennej.

Sprecyzowano następujące główne zadania systemu:

1. delimitacja obszarów pod określoną działalność gospodarczą,
2. dostarczenie informacji o zasobach siły roboczej, poziomie i rodzaju produkcji, infrastrukturze,
3. dostarczenie informacji o ruchu granicznym, drogowym i kolejowym,
4. zabezpieczenie informacji turystycznych.

Opracowanie i wdrożenie takiego systemu jest złożonym problemem naukowo-technicznym i organizacyjnym, wymagającym znacznych nakładów czasu i środków. Problem ten sprowadza się do rozwiązania następujących zadań:

- wybór systemu i odpowiedniego zestawu środków technicznych,
- utworzenie bazy informacyjnej Systemu Informacji Geograficznej (SIG),
- realizacja przedsięwzięć organizacyjnych związanych z wykorzystaniem zróżnicowanych źródeł informacji,
- szkolenie użytkowników.

Oczywistym jest, że czas, nakłady oraz efekty wdrożenia systemu są funkcjonalnie związane z klasą tego systemu.

2. Istota i główne cechy charakterystyczne problemu.

Utworzenie SIG, jak wynika z doświadczeń, wymaga znacznych nakładów, a wdrożenie trwa od 3 do 15 lat w zależności od wielkości obszaru, zakresu tematycznego oraz funkcji systemu.

Zwykle proporcje tych nakładów są następujące:

- 60-65% - utworzenie bazy danych,
- 30-35% - prace organizacyjne, oprogramowanie, środki techniczne,
- 5 -10% - szkolenie użytkowników.

Jak wiadomo, wszelkie systemy komputerowe mają ograniczony okres przydatności, zwykle 6-8 lat, który często nie odpowiada okresowi wdrożenia SIG. Taka sytuacja spowodowana jest unowocześnieniem sprzętu i oprogramowania oraz dezaktualizacją danych.

Współczesne SIG zorientowane są na dość ograniczony krąg użytkowników tzn. takich, którzy mają obycie w pracach z danymi kartograficznymi - geodetów, kartografów, projektantów itp.

Pojawiają się jednak potrzeby wykorzystania tych technologii przez użytkowników praktycznie bez przygotowania geodezyjno-kartograficznego i informatycznego takich jak, administracja terenowa różnego szczebla, sądy, notariaty, biura szacowania nieruchomości, banki itp.

Problem ten może być rozwiązany poprzez utworzenie systemów informacyjnych na bazie systemów katastralnych o różnym przeznaczeniu takich jak, SIG, SIT, systemy kartograficzne. Systemy takie mogą być wdrożone w ciągu kilku miesięcy a koszty ich funkcjonowania mogą być porównywalne z kosztami wykorzystania tradycyjnych map i tzw. „ręcznych” technologii uzyskiwania danych. Oczywisty zysk stosowania takiego rozwiązania wynika przede wszystkim z przyspieszenia dostępu do danych i szybszego obiegu informacji.

Dla wydzielenia tej klasy systemów z ogólnego zbioru SIG należy uściślić:

- funkcje i strukturę SIG,
- klasyfikację użytkowników SIG i systemów informacyjnych tworzonych w oparciu o istniejące SIG (SI/SIG),
- istotę różnic pomiędzy SI/SIG a tradycyjnymi SIG,
- bazę informacyjną SI/SIG i jej zawartość w części dotyczącej danych semantycznych i kartograficznych,
- związki SI/SIG z innymi systemami i ich miejsce w informacyjnym zabezpieczeniu potrzeb użytkowników różnych kategorii.

3. System informacji geograficznej (SIG).

W literaturze naukowo-technicznej przytacza się ponad 30 definicji SIG. Można je podzielić na kilka typowych kategorii:

- pozwalających na zaliczenie do danej kategorii dowolnego systemu, który w jakimś stopniu wykorzystuje dane kartograficzne [1,2],
- ściśle związanych z technologiami tworzenia i wykorzystania bazy informacyjnej systemu [3],
- zależnych od skal map wprowadzonych do bazy informacyjnej systemu [4],
- określających SIG nie jako systemy a jako technologie które mogą być wykorzystane w dowolnym systemie.

Podstawową funkcją SIG jako systemu informacyjnego jest manipulacja danymi pozwalająca na zestawienie nowych opracowań, zgodnie z zadaniami (lub pytaniami) sformułowanymi przez użytkowników. W związku z tym niezbędnymi komponentami SIG są: stacja robocza, system zarządzania

sprzężony z systemem operacyjnym, baza danych semantycznych i kartograficznych, interfejs użytkownika /-ów/.

Do niezbędnych atrybutów SIG należy odnieść:

- czas, jako czynnik oceny wiarygodności danych wykorzystywanych do podjęcia decyzji,
- przestrzenne przyporządkowanie danych semantycznych,
- ocenę dokładności przestrzennego położenia obiektów,
- przyporządkowanie własności wszelkiego rodzaju danych składających się na informacyjną bazę systemu konkretnemu właścicielowi.

Tak więc SIG można określić jako system zabezpieczający potrzeby użytkowników różnych klas złożony ze środków technicznych /hardware/, oprogramowania /software/, bazy danych semantycznych i kartograficznych zabezpieczających potrzeby użytkowników różnych klas.

4. Klasyfikacja użytkowników wg typów zapytań kierowanych do bazy danych.

Proponuje się zróżnicowane podejście do klasyfikacji użytkowników SIG. Jednakże, najbardziej racjonalnym wydaje się przyjąć klasyfikację w oparciu o typy zapytań kierowanych do bazy danych semantycznych i kartograficznych.

Do pierwszej grupy można zaliczyć użytkowników dla których, przy pracy z SIG, liczba zapytań kierowanych do bazy danych kartograficznych oraz semantycznych charakteryzuje się stosunkiem jak 9:1.

Dotyczy to w głównej mierze wykwalifikowanych projektantów urządzeń technicznych, dla których mapa jest podstawą wszelkiego rodzaju prac projektowych.

Do drugiej grupy mogą być zaliczeni użytkownicy dla których stosunek zapytań do danych kartograficznych i semantycznych ma się jak 1:1. Do nich zalicza się specjalistów różnych służb katastralnych, planistycznych i z zakresu planowania przestrzennego.

Dla tej kategorii użytkowników charakterystycznym jest podział zapytań na grupy:

- dotyczące danych semantycznych w przypadku jeśli zapytanie obejmuje problemy podmiotu określonego katastru,
- dotyczące w równym stopniu danych semantycznych i kartograficznych /np. w planowaniu przestrzennym, gospodarce zasobami naturalnymi itp./.

Do trzeciej grupy zalicza się użytkowników dla których najistotniejszą rolę odgrywają tylko dane semantyczne, niezbędne do uzasadnienia decyzji związanych z zarządzaniem. W tej grupie liczbę zapytań wykorzystujących kartograficzne oraz semantyczne dane charakteryzuje stosunek 1:9.

Ta kategoria użytkowników charakteryzuje się:

- przygotowaniem z geografii na poziomie szkoły średniej,
- słabym przygotowaniem z zakresu technik i technologii komputerowych co implikuje dobór zarówno stacji roboczych jak i oprogramowania,
- wykorzystaniem danych kartograficznych tylko w charakterze instrumentu do poszukiwania informacji semantycznej,
- potrzebami w zakresie najprostszych pomiarów z wykorzystaniem materiałów kartograficznych /odległości, powierzchni/ z małą dokładnością dla wstępnego uzasadnienia przyjętego rozwiązania, które następnie będzie opracowane szczegółowo przez specjalistów o odpowiednich kwalifikacjach.

Można założyć, że ta grupa użytkowników będzie stale, dynamicznie zwiększać się.

5. Funkcjonalny model systemu informacji SI/SIG i jego związki z innymi systemami.

Doświadczenia związane z opracowaniem i wdrożeniem systemów informacyjnych dowodzą, że głównym zadaniem pochłaniającym najwięcej czasu i środków jest utworzenie, sprawdzenie i aktualizacja bazy danych.

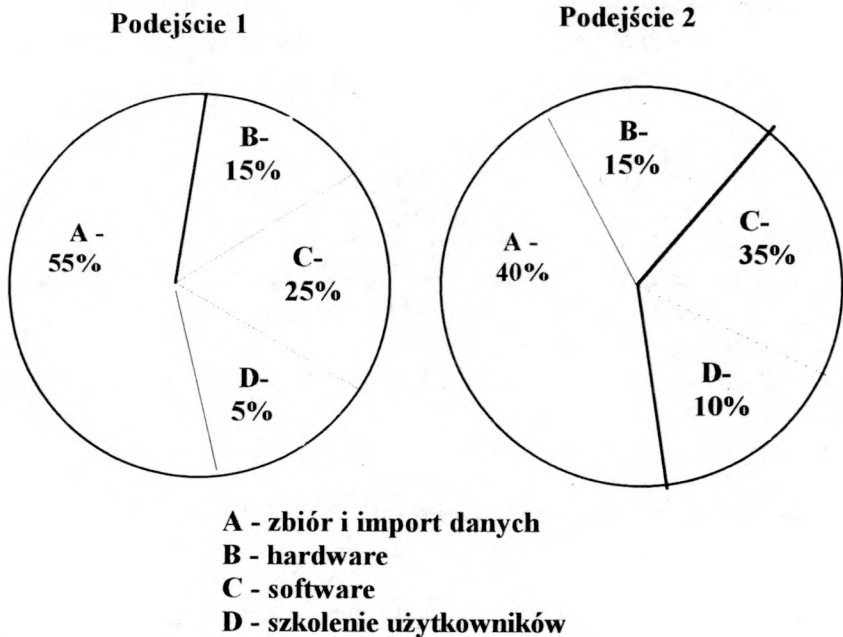
Istnieją dwa podejścia do rozwiązania tego problemu:

W pierwszym przypadku twórcy systemu zdeterminowani wolą uzyskania wyniku w założonym terminie udowadniają zleceniodawcy, że należy stworzyć struktury bliźniacze do istniejących, które są gwarantem uzyskania danych wyjściowych. Pozostaje jednak problem aktualizacji tak tworzonej bazy danych, który przy obecnej organizacji gromadzenia i przepływu tych danych nie znajduje, jak dotąd, pozytywnego rozwiązania.

W drugim przypadku, wykorzystując istniejącą strukturę zarządzania, problem przejścia do zautomatyzowanych technik pozyskiwania danych realizowany jest hierarchicznie tzn. poprzez komputeryzację i automatyzację każdego szczebla zarządzania i organizację przepływu danych.

Oczywiście w tym przypadku wykorzystuje się, w możliwie największym stopniu, systemy istniejące. W ten sposób koszt prac związanych z pozyskiwaniem danych zdecydowanie zmniejsza się. Przestaje istnieć także problem aktualizacji danych. Zwiększa się jednak koszt szkolenia użytkowników i może ulec wydłużeniu okres wdrożenia systemu (rys. 1).

Podsumowując należy stwierdzić, że taki system będzie tani jeśli chodzi o jego utworzenie i eksploatację oraz dostarczać będzie wiarygodnych informacji.



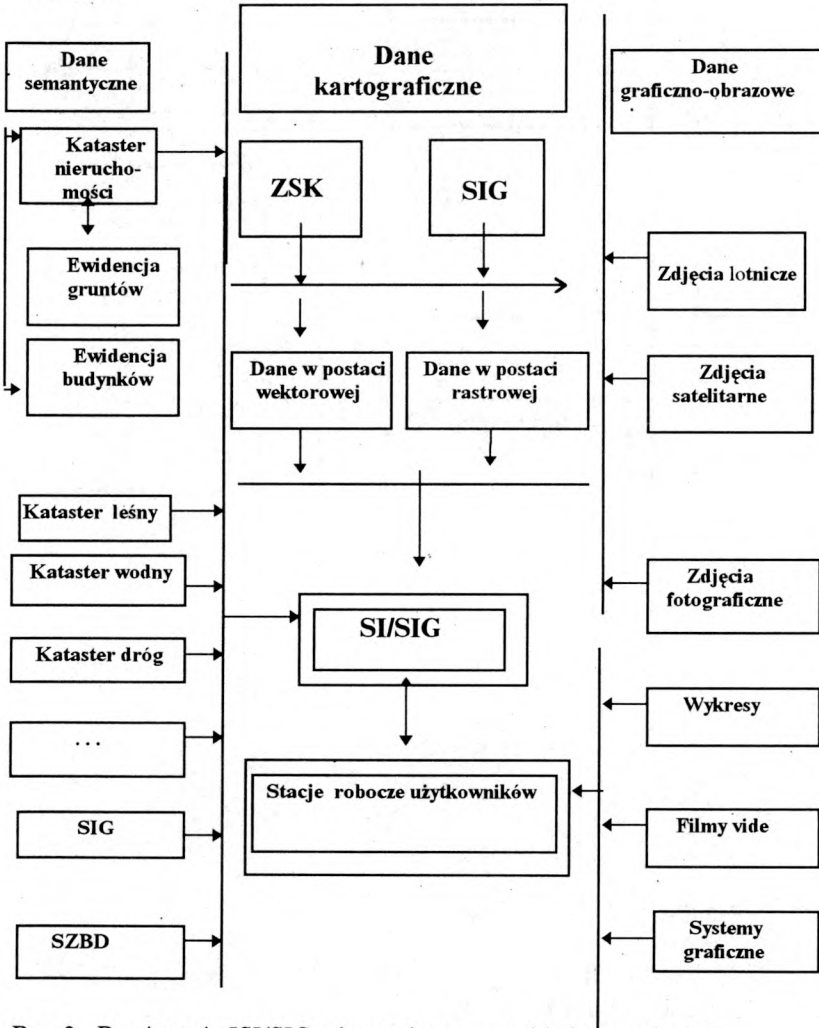
Rys. 1. Struktura nakładu czasu i środków

Przy wyborze drugiego podejścia tzn. opartego na teorii zarządzania do podstawowych funkcji SI/SIG należy uwzględnić takie elementy jak:

- interfejs wymiany kartograficznych danych ze zautomatyzowanymi systemami kartograficznymi (ZSK), SIG i systemami opracowania danych graficznych (AutoCad),
- interfejs wymiany danych semantycznych z systemem zarządzania bazą danych (SZBD),
- wyszukiwanie danych semantycznych w bazie danych z wykorzystaniem mapy **elektronicznej**, (mapa elektroniczna - zredagowany zbiór barwnych obrazów rastrowych powierzchni ziemi wraz z bazami danych, umożliwiający pracę z tymi zbiorami według określonych programów na komputerze w trybie interaktywnym),
- wyszukiwanie położenia obiektu na mapie elektronicznej na podstawie danych semantycznych,
- dyskretną zmianę skali mapy elektronicznej w zależności od hierarchii obiektu,

- pomiary kartometryczne na mapie elektronicznej z dokładnością odpowiadającą dokładności geograficznej dla danej skali mapy tradycyjnej,
- pozyskiwanie typowych dokumentów w postaci tabel, opisów i rysów,
- zestawienie zbiorów danych dla rozwiązywania konkretnych zadań.

Model funkcjonalny systemu i jego związki z innymi systemami przedstawiono na rys.2

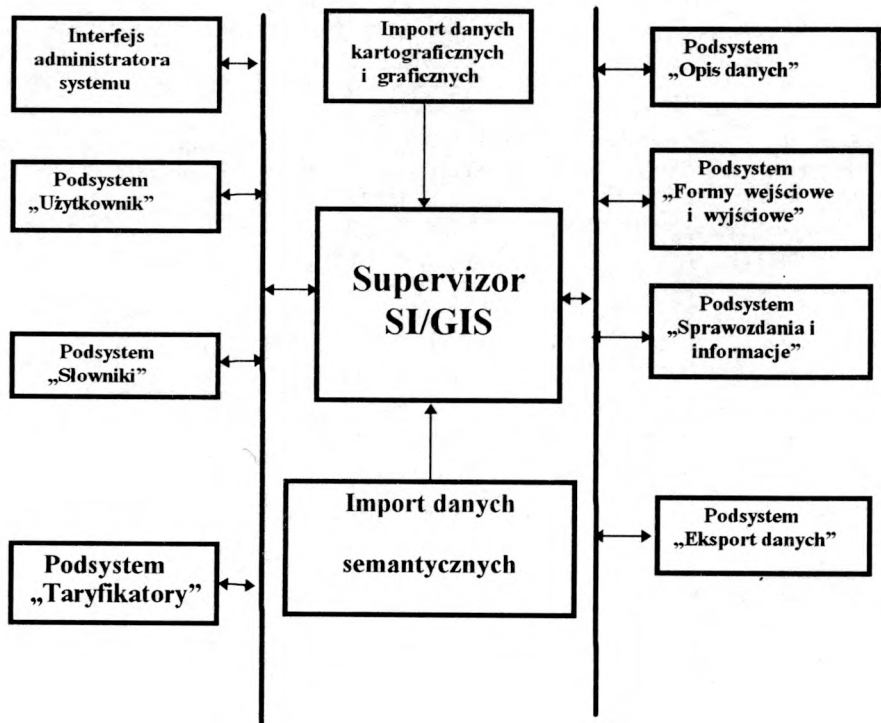


Rys.2. Powiązanie ISI/SIG z innymi systemami informacyjnymi

6. Struktura zarządzania SI/SIG

Dla realizacji funkcji wymienionych w pkt.5 programy zarządzające SI/SIG powinny zawierać podsystemy przedstawione na rys.3

Wszystkie podsystemy, oprócz „Interfejsu administratora systemu” wyposażone są w standardowe funkcje create, insert, update, select, delete.



Rys. 3. Struktura systemu SI/SIG

7. Baza informacyjna SI/SIG

Zasada budowy modelu danych semantycznych systemu na poziomie użytkownika przedstawiona jest na rys.4.

Podsystem „Import danych semantycznych” zapewnia przekształcenie danych w formatach baz danych: Oracle, Informix, db2, dBase, FoxPro do obiektowo zorientowanych modeli danych na poziomie logicznym systemu.

Przy pracy w wariancie lokalnym dane z odpowiedniego katastru są importowane do stacji roboczej użytkownika. Przy pracy w wariancie sieciowym realizuje się import tylko danych niezbędnych do rozwiązywania sprecyzowanego zadania /zapytania/.

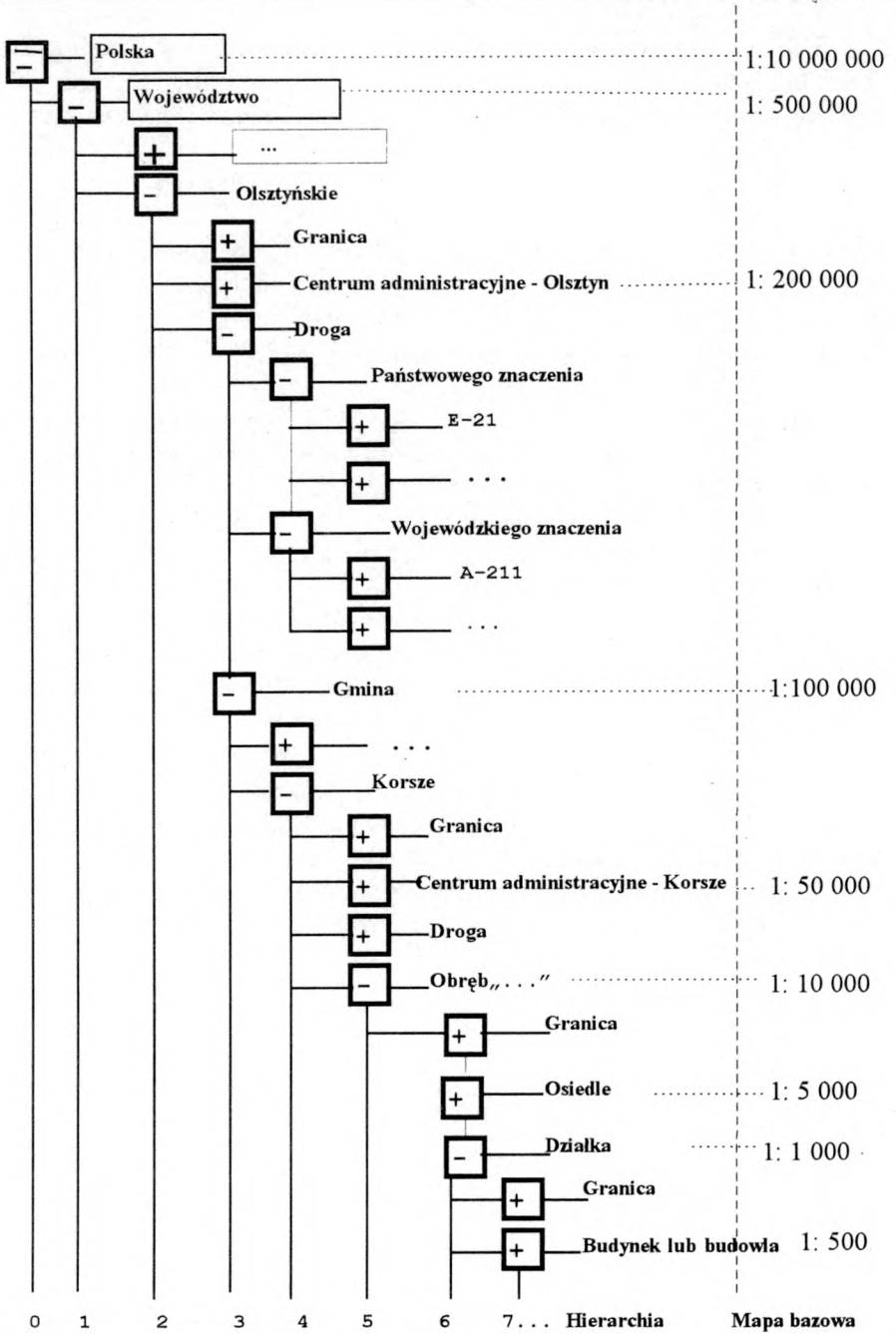
Dane kartograficzne są zbiorem map elektronicznych. Wybór skali mapy zasadniczej /bazowej/ zależy od statusu jednostki administracyjnej i orientacji obiektowej SIG/GIS. Mapy elektroniczne, to w specjalny sposób przekształcone dane rastrowe, pozwalające na identyfikację obiektów zapisanych w bazie danych semantycznych zapewniające szybki dostęp i przekazanie ich na display. Podstawą opracowania map, wykorzystywanych w optymalizacji transportu towarów.

W systemach informacji przestrzennej, są głównie mapy topograficzne i mapa zasadnicza. Każda mapa jako swego rodzaju model terenu przedstawia tylko wybraną, generalizowaną część informacji o terenie.

Nie ma przy tym możliwości zwiększenia informacyjności takiego materiału poprzez np. powiększenie obrazu. Korzystanie z takich map wymaga odpowiedniego przygotowania zawodowego.

Dla użytkowników bez przygotowania kartograficznego znacznie lepszym, w charakterze warstwy topograficznej, materiałem są zdjęcia lotnicze, zobrazowania satelitarne lub w odniesieniu do konkretnych obiektów (np. budynki) zdjęcia naziemne. Dla identyfikacji obiektów zawartych w semantycznej bazie danych należy je tylko odpowiednio opracować (zgeometryzować, ustalić odpowiedni rzut itp.). Ponadto w przypadku wykorzystania zdjęć należy uwzględnić fakt, że powiększenie skali pozwala, w określonym przedziale, na zwiększenie ich informacyjności.

Dodatkowa informacja graficzno-obrazowa może być importowana jeśli jest zapisana w formatach: TIFF, PIF, BMP itp.



Rys. 4. Zasada budowy modelu danych semantycznych SI/SIG

8. Technologia realizacji prac związanych z utworzeniem SI/SIG.

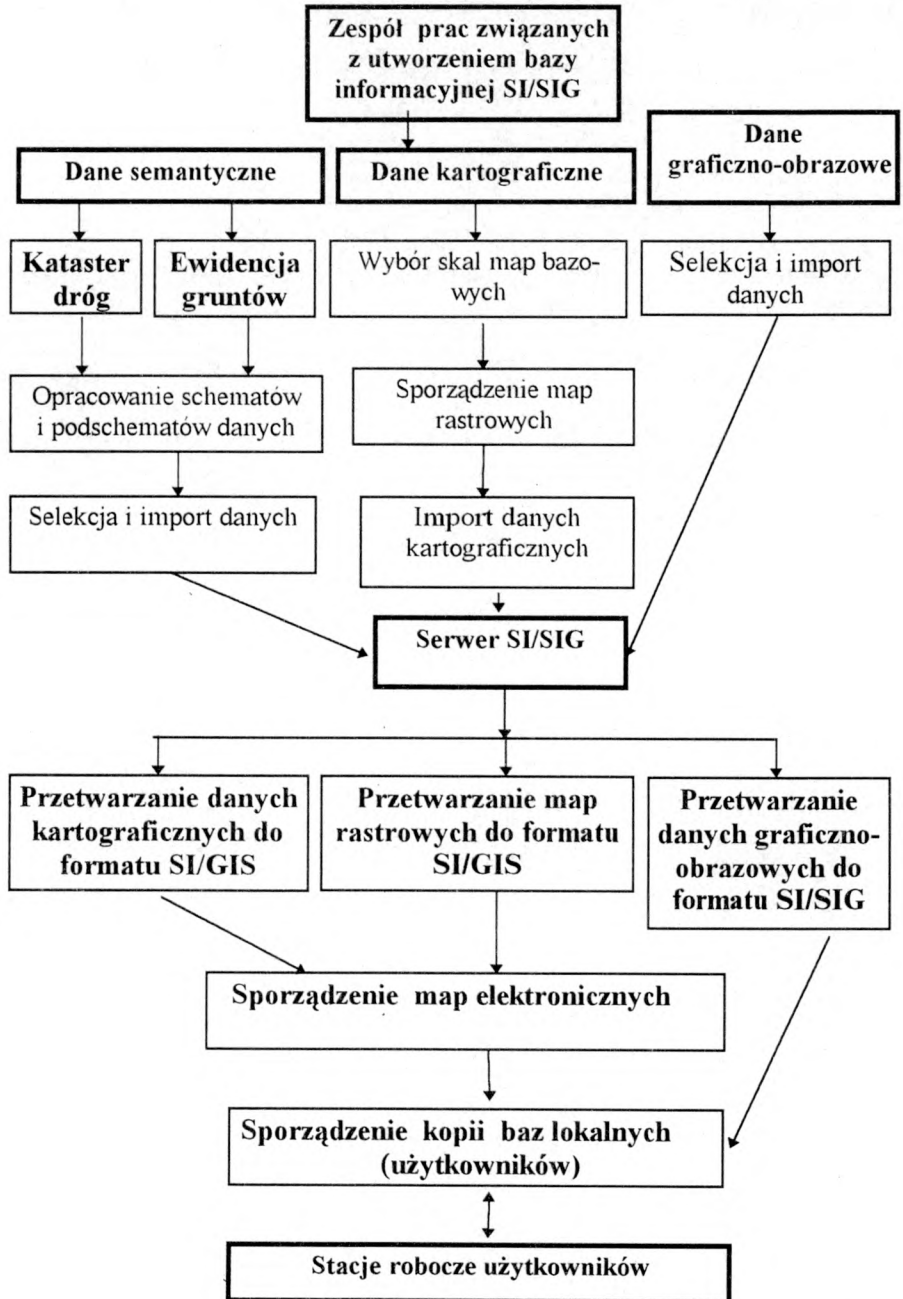
Proces technologiczny podzielony jest na 5 linii technologicznych:

1. selekcja i import danych katastralnych,
2. selekcja i import danych kartograficznych,
3. selekcja i import danych graficzno-obrazowych,
4. synteza map elektronicznych,
5. eksport danych na stacje robocze użytkowników.

Schemat technologiczny realizacji prac dla lokalnych stacji roboczych przedstawiony jest na rys. 5.

9. Podsumowanie

Przedstawione wyżej rozważania i propozycje stanowiąc będą podstawę do budowy systemu informacyjnego dla Olsztyńsko-Kaliningradzkiej Strefy Ekonomicznej. Koncepcja ta będzie weryfikowana poprzez realizację 1-2 aplikacji dotyczących optymalizacji transportowania towarów.



Rys 5. Schemat technologiczny utworzenia lokalnej bazy danych SI/SIG

10. Literatura

1. MGE-PC, User's Guide, DJA054530, Intergraph Corporation, Huntsville, Alabama, January 1995,
2. ArcCAD, User's Guide, 1992, Environmental Systems Research Institute, Inc., Redlands,
3. Sławomir Bartnicki, Małgorzata Bartnicka. MapInfo dla Windows jako System Informacji Przestrzennej w planowaniu przestrzennym. Informacja i informatyka w administracji publicznej, Tom II pod redakcją Andrzeja T. Jankowskiego, Górnośląskie Centrum Informacji o Przestrzeni, Katowice, 1994.

The methodology of making up gis for Olsztyn-Kaliningrad economical zone

Summary

A conception of making up an informational system based on GIS designed for improving the execution of the plans and the administrative supervision created for Olsztyn-Kaliningrad Economical Zone is presented in the paper. The zone comprises the area of 14 municipalities and 10 cities of Olsztyn Gegend of 4000 km².

In the set of the system users' questions both questions of information-locating as well as for optimizing character were anticipated.

The designed system originally is to facilitate to make both economical and planning as well as administrative decisions.

Recenzował: Prof.dr hab. inż. Zbigniew Sitek