

POLSKA AKADEMIA NAUK  
KOMITET PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA KRAJU

# BIULETYN

ZESZYT 206



**SYSTEMY  
INFORMACJI  
PRZESTRZENNEJ  
W PLANOWANIU  
I ROZWOJU  
REGIONALNYM**

Pod redakcją  
TOMASZA PARTEKI  
i JAROSŁAWA T. CZOCHAŃSKIEGO

WARSZAWA 2003

**KRYSTIAN KACZMAREK**

Urząd Marszałkowski Woj. Pomorskiego w Gdańsku

**JAROSŁAW T. CZOCHAŃSKI**

Uniwersytet Gdański

## **REALIZACJA WOJEWÓDZKICH SYSTEMÓW INFORMACJI PRZESTRZENNEJ W POLSCE – WYBRANE PRZYKŁADY I ZAGADNIENIA**

**Abstract:** In the last four years all Polish voivodships have launched actions to create regional geographical information systems. Compliant with the legal regulations, this assignment was given mainly to land survey and cartographic teams at the regional self-government administration. The progress in accomplishing the task varies from one voivodship to another and so does a methodological approach. Lack of preceding legal framework and codified technical requirements had its effect in spontaneous explosion of individual GIS systems, which deriving their design from experience of the EU Member States, pilot works and information systems and software applications available on the market. This incoherent and somewhat overlapping arrangement of the regional systems has become a subject of standardisation only since the year 2000 as the state regulation on spatial reference system was issued. The act marks intensification of efforts to set up a formal framework for making GIS systems in Poland.

The paper presents substantial legal background for developing a regional GIS, state of progress, stages of evolution, functional and technological essentials, as well as further principles and directions for system extension. It also contains a methodological outline for the Topographic Database. As concluded, development of the regional systems should set a point of departure for local systems, which so far have been developed only in bigger cities and urban agglomerations. Moreover, they ought to provide an integrating platform for specific information from various fields and administrations.

The second part of the paper demonstrates case study examples on advanced systems from four voivodships: Kujawsko-pomorskie, Pomorskie, Śląskie and Małopolskie, with an emphasis on their maturity, technology used, internal design and application possibilities.

Reforma terytorialna kraju, która od 1 stycznia 1999 r. zmieniła oblicze polskiej administracji, tworząc jednocześnie podstawy samorządowego zarządzania przestrzenią i jej zasobami, w naturalny sposób wyznaczyła czasową granicę tworzenia i rozwoju regionalnych Systemów Informacji Geograficznej. Wszystkie wcześniejsze działania, niezależnie od stopnia ich zaawansowania, stworzyły tylko podwaliny pod zupełnie nową jakość działania w sferze geomatyki. W najlepszym przypadku możliwe stało się wykorzystanie wcześniej tworzonych systemów jako podstawy – najczęściej ograniczonej terytorialnie – budowania nowych regionalnych systemów informacyjnych i ich infrastruktury danych przestrzennych. W najgorszym przypadku prace nad tworzeniem takich systemów trzeba było podejmować zupełnie od nowa. Zarówno pierwszy, jak i drugi przypadek w rzeczywistości nie były wcale takie złe. Pozwalały bowiem albo uruchomić prace z pewnego poziomu doświadczenia i posiadania – zarówno infrastruktury jak i zasobu, albo wykorzystując pojawiające się kolejne regulacje prawne i organizacyjne tworzyć nowy i nowoczesny system oparty na najnowszej wiedzy, technologii i danych przestrzennych.

W rzeczywistości podstawą do tworzenia systemów regionalnych okazały się nie tyle doświadczenia i posiadane wcześniej zasoby danych i infrastruktura – ile świadomość władz samorządowych i ich administracji, wiedza technologiczna oraz środki finansowe – które tworzyły konglomerat warunków brzegowych dla podjęcia prac nad tworzeniem regionalnych systemów geoinformacyjnych. Nawet brak pełnych regulacji prawnych i organizacyjnych nie stanowił przeszkód dla działań w początkowym okresie samorządności regionalnej, gdyż tempo tworzenia systemów (ograniczane przede wszystkim możliwością ponoszenia nakładów finansowych, a także przygotowaniem administracji do tworzenia i korzystania z zasobów takich systemów) mogło pozwolić ich twórcom z powodzeniem dyskutować pojawiające się kolejne regulacje, które w ostatnich 3-4 latach stworzyły rzeczywiste podstawy budowy infrastruktury danych przestrzennych w Polsce.

Nieco inaczej przedstawiała się sytuacja systemów lokalnych (najczęściej miejskich) tworzonych przeważnie w dużych jednostkach osadniczych przez wyspecjalizowane służby geodezyjne lub firmy łączące wiedzę i technologię w dziedzinie informacji przestrzennej. Ich rola wywodząca się najczęściej z prowadzenia ewidencji gruntów i zarządzania infrastrukturą, pozostała niezmienna, a zachowanie warunków ciągłości rozwoju pozwoliło na stworzenie do chwili obecnej często dużych, rozbudowanych systemów, o szerokim zakresie informacyjnym lecz rela-

tywnie do niego małych możliwościach administracyjnego spożytkowania. Ograniczenie to jest wynikiem przerostu technologicznej strony systemów informatycznych nad wiedzą i umiejętnościami ich wykorzystania w codziennej pracy przez szeregowych pracowników administracji publicznej. Zmiany administracyjne kraju, w większości przypadków nie zaburzyły rozwoju lokalnych systemów informacyjno-informatycznych, a nawet – w sytuacji większej swobody działań samorządu – mogły stworzyć warunki do ich szybszej realizacji i lepszego wsparcia ekonomiczno-technicznego. Jakkolwiek część tych systemów, tworzona we wcześniejszym okresie – braku ujednoczonych zasad tworzenia GIS – odstaje od obecnie tworzonych standardów nie tylko stroną technologiczną, ale i organizacyjną i formalno-prawną, utrudniając wykorzystanie zawartych w nich danych. Na szczęście postęp technologiczny ostatnich kilku lat coraz częściej pozwala na przeniesienie danych z dotychczas stosowanych systemów, formatów, układów i odwzorowań do obecnie obowiązujących i powszechnie wykorzystywanych.

W ciągu ostatnich 20 lat wyraźnie zmieniły się warunki tworzenia GIS w Polsce, a w szczególności przyspieszeniu uległo tempo budowy podstaw formalnych ich realizacji. Gaździcki (2002) analizując kalendarium tworzenia polskiej infrastruktury geoinformacyjnej sięga nawet do początku lat 70., kiedy to rozpoczęto prace nad koncepcją Systemu Informatycznego TEREN. Na przełomie lat 80. i 90. prowadzone były prace badawcze nad stworzeniem polskiego Systemu Informacji Geograficznej SINUS. Jednak nie zakończyły się wdrożeniem rynkowym, natomiast od 1992 r. pojawiły się na polskim rynku komercyjne pakiety oprogramowania GIS produkcji amerykańskiej MapInfo Corp. i ESRI Corp. Początek lat 90. należy więc przyjąć jako rzeczywisty start tworzenia Systemów Informacji Przestrzennej na różnych poziomach szczegółowości i organizacji. W 1992 r. został opracowany przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa *Program modernizacji systemu informacji o terenie*, którego realizację badała w 2002 r. Najwyższa Izba Kontroli (*Informacja o wynikach kontroli ...* 2003). Dopiero w połowie lat 90. zaczęto tworzyć podstawy formalno-prawne, które ukształtowały się w postaci obowiązujących ustaw, rozporządzeń i instrukcji w ostatnich czterech latach. Również w połowie lat 90. pojawiły się w Polsce pierwsze publikacje i podręczniki z zakresu GIS – na czele z pracami Prof. Jerzego Gaździckiego. Proces tworzenia formalno-prawnych podstaw realizacji Systemów Informacji Przestrzennej nie został jeszcze zakończony. Wyraźna intensyfikacja prac od 2001 r. zdaje się świadczyć o nowym podejściu GUGiK do zagadnienia informaty-

zacji zarządzania przestrzenią. Wydarzeniami, które w istotny sposób ukształtowały warunki budowy systemów geomatycznych stały się kolejne akty prawne i dokumenty:

- w 1992 r. – niepublikowany i częściowo zapomniany *Program modernizacji Systemu Informacji o Terenie* Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa – otwierający działania na rzecz automatyzacji i informatyzacji procesów zarządzania danymi;
- w 1994 r. Rada Programowa ds. Systemu Informacji Przestrzennej w Polsce opracowała projekt założeń tego systemu – stanowiący początek długotrwałych prac nad tym zagadnieniem;
- w 1997 r. ukazała się publikacja – poradnik Związku Miast Polskich – *System Informacji o Terenie – planowanie i wdrażanie* – przeznaczona dla samorządów lokalnych, która ze względu na słabą popularyzację i rozpowszechnienie wśród władz samorządowych nie odegrała większej roli w skali kraju;
- od 1 stycznia 1999 r. reforma ustrojowa państwa spowodowała przekazanie zadań z zakresu geodezji i kartografii administracji samorządowej;
- w 1999 r. – rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego Systemu Informacji o Terenie;
- w 2000 r. – rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych – obowiązującego na terenie całego kraju – wprowadzające układy współrzędnych płaskich 1992 i 2000;
- w 2000 r. – nowelizacja *Ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne z 1989 r.* – definiuje pojęcie systemu informacji o terenie i określa zadania służby geodezyjnej i kartograficznej związane z tym systemem;
- w 2001 r. – opracowanie przez GUGiK – w ramach projektu badawczego KBN – koncepcji Systemu Informacji Przestrzennej w Polsce;
- w 2001 r. – rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ewidencji uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej;
- w 2001 r. – rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ewidencji gruntów i budynków;
- w 2001 r. – rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie szczegółowych zasad oraz trybu założenia i prowadzenia krajowego Systemu Informacji o Terenie;
- w 2001 r. – rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych, ewidencjonowania systemów i przechowywania kopii, zabez-

pieczenia bazy danych, a także ogólnych warunków umów o udostępnianiu tych baz – określające ogólne warunki prowadzenia baz danych SIT;

- w 2001 r. – instrukcja K-2.8 *Zasady wykonywania ortofotomap w skali 1:10 000*;
- w 2001 r. – ukazała się publikacja dra inż. Remigiusza Piotrowskiego pt. *Topograficzna Baza Danych – program działania* – dająca podwaliny merytoryczne pod realizację tzw. TBD;
- w 2003 r. – wytyczne techniczne – *Baza danych topograficznych (TBD)* – wydane przez Głównego Geodetę Kraju – otwierające formalnie proces budowy tych baz w Polsce.

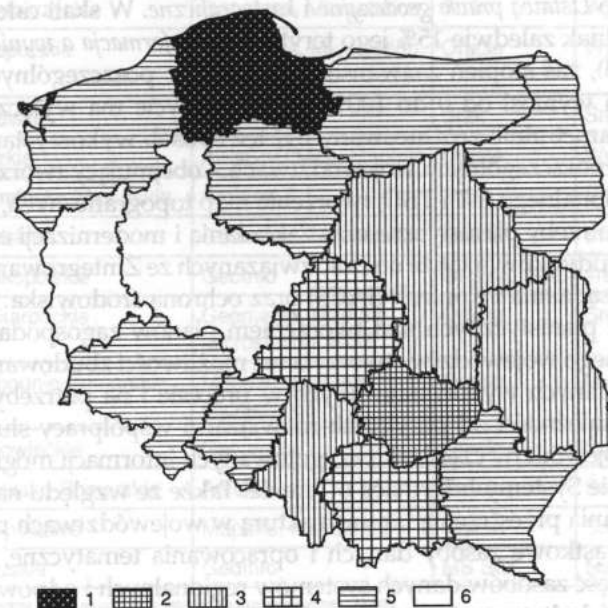
Z powyższego, niepełnego zestawienia widać, że, ostatnie cztery lata przyniosły wyraźne nasilenie prac nad tworzeniem podstaw budowy Systemów Informacji o Terenie i określenie warunków ich realizacji. Prace nad stworzeniem tych podstaw i ich wdrożenia w polskiej geodezji, kartografii i innych dyscyplinach związanych z gospodarowaniem i zarządzaniem przestrzenią zbiegły się z przemianami administracyjnymi kraju oraz uruchomieniem i intensyfikacją prac nad tworzeniem systemów informatycznych dla nowego poziomu informacyjnego, jakim stały się systemy regionalne – tworzone w strukturze administracyjnej obszarów województw. Za jeden z podstawowych czynników rozwoju systemów wojewódzkich należy obecnie uznać zadania określone w *Ustawie Prawo geodezyjne i kartograficzne* dotyczące założenia baz danych krajowego Systemu Informacji o Terenie. Warto jednak odnotować, że w pewnym stopniu motorem rozwoju regionalnych zasobów danych informacji przestrzennej stały się także wymogi prawne i ich realizacja w odniesieniu do planowania przestrzennego. Zgodnie z *Ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* obowiązek opracowania planów zagospodarowania przestrzennego województw, nałożony na władze samorządowe tego szczebla, spowodował znaczne ożywienie w tworzeniu danych niezbędnych do realizacji tych opracowań właśnie w postaci cyfrowej. Zdecydowana większość planów zagospodarowania przestrzennego powstała w służbach planistycznych samorządów wojewódzkich, z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych, częściowo tworząc, a częściowo wykorzystując zasób regionalnych Systemów Informacji Przestrzennej. Znamienne jest to, że już w 1990 r. Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa podjęło realizację programu badawczo-rozwojowego *Podsystemy informacji terenowej dla potrzeb gospodarki przestrzennej*, który przerwano. Rzeczywiste potrzeby rynku wyprzedziły

jednak prace naukowo-badawcze i zanim powstały sformalizowane propozycje rozwiązań na potrzeby gospodarki przestrzennej, ta zaczęła już posługiwać się dość szeroko narzędziami GIS i cyfrowymi zasobami danych. Działania te znacznie ułatwiło udostępnienie cyfrowych podkładów kartograficznych, a także masowe pojawienie się i obniżenie cen sprzętu informatycznego. Jednocześnie jednak realia rynkowe i szybki rozwój systemów informatycznych ujawniły słabość systemów decyzyjnych i prawnych, które do końca lat 90. nie nadążały z regulacjami odnoszącymi się do problematyki GIS. Przy szerokiej ofercie oprogramowania GIS, różnorodnym podejściu metodologicznym do budowy systemów geoinformatycznych, różnorodności odwzorowań oraz braku wymiany informacji i koordynacji prac informatycznych, ukształtował się w Polsce końca XX w. całkowicie niespójny rynek danych, na którym wzajemna wymiana zasobów była niezwykle utrudniona. Sytuacja ta zaczęła się korzystnie zmieniać w ostatnich kilku latach, przede wszystkim dzięki wprowadzaniu regulacji prawnych oraz rozbudowie narzędzi informatycznych ułatwiających konwersję danych przestrzennych.

W efekcie wymienionych powyżej warunków wszystkie województwa – choć w bardzo różnym stopniu – podjęły w ostatnich 4 latach prace nad regionalnymi systemami geoinformacyjnymi. Należy jednak zwrócić uwagę, że we wnioskach przeprowadzonej za lata 1999-2002 kontroli NIK (*Informacja o wynikach kontroli ... 2003*) podkreślono, że mimo upływu 2 lat od nałożenia na Głównego Geodetę Kraju, marszałków województw i starostów, przepisami wspomnianego już rozporządzenia MRRiB z 12 lipca 2001 r., obowiązku założenia i prowadzenia krajowego Systemu Informacji o Terenie, żadne z województw nie założyło takiego systemu w pełnym zakresie. Brak wcześniej (przed rokiem 2001) ściśle określonych reguł tworzenia tych systemów zaowocował różnym podejściem województw do tworzenia zasobu danych i kolejności jego realizacji oraz realizacji etapów budowy systemu. Niektóre z województw podjęły przede wszystkim działania nad realizacją ortofotomapy i opartych na niej zasobach baz danych, inne realizowały podstawowy zasób map topograficznych w skalach 1:10 000 i 1:50 000 – część tego zasobu przetwarzając do postaci cyfrowej (rastrowej), albo uzyskując w postaci pierwotnej wektorowej – budującej Bazę Danych Topograficznych lub przygotowanej do jej budowy. W rzeczywistości brak założeń budowy TBD do 2002 r. utrudniał takie działania. Dotychczas brakuje jeszcze instrukcji technicznych określających standardy prowadzenia baz danych krajowego SIT. Wreszcie wiele województw

realizowało zasoby danych w postaci warstw, baz i map tematycznych, wykorzystywanych najczęściej w procesie planistycznym i programowaniu rozwoju regionalnego – kierując się rzeczywistymi, regionalnymi i instytucjonalnymi potrzebami dostępu do określonej informacji.

Przyjmując jako wyznacznik tworzenia krajowego Systemu Informacji o Terenie na poziomie regionalnym realizację baz danych obiektów topograficznych oraz bazę metadanych można stwierdzić, że do połowy 2003 r. tylko woj. pomorskie założyło na całym swym obszarze wymagane bazy SIT, zaś cztery województwa działań takich w ogóle nie rozpoczęły. Pozostałe znajdują się w różnym stopniu zaawansowania prac (por. ryc. 1.).



Ryc. 1. Realizacja wojewódzkich baz danych Krajowego Systemu Informacji o Terenie – stan we wrześniu 2002 r. – według danych kontroli NIK (*Informacja o wynikach kontroli..., 2003*)

1 – założono bazę danych obiektów topograficznych oraz bazę metadanych, 2 – założono bazę danych obiektów topograficznych, 3 – założono bazę danych obiektów topograficznych i rozpoczęto zakładanie bazy metadanych, 4 – rozpoczęto zakładanie bazy danych obiektów topograficznych, 5 – rozpoczęto zakładanie bazy danych obiektów topograficznych i bazy metadanych, 6 – nie rozpoczęto prac.

W skali kraju prowadzone prace nad tworzeniem zasobu geoinformacyjnego przebiegają nie tylko z różną prędkością i różnymi efektami, ale przede wszystkim cechują się różnorodnością podejmowanych działań. Podstawę tworzenia SIT stanowią opracowania kartograficzne. Na wielu obszarach realizowane są mapy topograficzne w skalach 1:10 000 i 1:50 000, przy czym realizację numerycznej mapy topograficznej w skali 1:50 000 kontynuuje się we współpracy ze Służbą Topograficzną Wojska Polskiego, zaś realizacja mapy 1:10 000 – w dotychczasowej analogowej bądź analogowej i cyfrowej postaci – została praktycznie zatrzymana na skutek odstąpienia od współfinansowania jej realizacji przez Głównego Geodetę Kraju i od 2003 r. zastąpiona realizacją mapy w postaci Bazy Danych Topograficznych. Jednocześnie większość województw podjęła realizację ortofotomap, których tworzenie wynika z obowiązku określonego *Ustawą prawo geodezyjne i kartograficzne*. W skali całego kraju pokryto jednak zaledwie 15% jego terytorium (*Informacja o wynikach kontroli ... 2003*), zaś stopień zaawansowania prac w poszczególnych województwach wyniósł od 0 do 100% (pełne pokrycie ma wyłącznie woj. śląskie). Diametralnie zróżnicowany był też sposób wykorzystania ortofotomap w poszczególnych województwach – obejmujący tworzenie baz danych regionalnego SIT i TBD, tworzenie map topograficznych, zastosowania na potrzeby planistyczne oraz zakładania i modernizacji ewidencji gruntów i budynków, a także do prac związanych ze Zintegrowanym Systemem Zarządzania i Kontroli (IACS) oraz ochroną środowiska. Intensyfikacja prac planistycznych nad tworzeniem planów zagospodarowania przestrzennego województw stworzyła też możliwości zbudowania zasobów i baz danych wykorzystywanych w procesie i na potrzeby planistyczne. W zależności od przyjętych rozwiązań i współpracy służb marszałków województw część tak przygotowanych informacji mogła zasilić wojewódzkie Systemy Informacji o Terenie. Także ze względu na potrzeby zarządzania przestrzenią i infrastrukturą w województwach powstały odrębne, cząstkowe zasoby danych i opracowania tematyczne, mogące stanowić część zasobów danych systemów regionalnych i odpowiadające najczęściej fakultatywnej części zasobu SIT. Tworzenie takich danych wymagało zbudowania infrastruktury informatycznej i wyposażenia ośrodków oraz służb regionalnych w odpowiedni sprzęt i oprogramowanie. Z tego punktu widzenia, niezależnie od rodzaju i sprawności przyjętych rozwiązań informatycznych, można uznać, że wszystkie województwa podjęły już prace nad tworzeniem regionalnych systemów, choć stopień ich zaawansowania jest różny. Zestawienie podstawowych informacji o realizacji tych systemów zawiera tabela 1.

Tabela 1

Zaawansowanie prac realizacji SIT na poziomie regionalnym - na podstawie posiadanego środowiska pracy i zakresu warstw graficznych danych przestrzennych

Lp.	Województwo	Oprogramowanie GIS	Zaawansowany program bazy danych	Ogólna ocena stopnia zaawansowania*
1	Podlaskie	Geomedia	Oracle	Średni
2	Pomorskie	ARC INFO, ArcView, Microstation, MapInfo	Oracle	Wysoki
3	Śląskie	ARC INFO, ArcView, Microstation, Geomedia	Oracle	Średni
4	Świętokrzyskie	Geomapa, Microstation	Brak	Wysoki
5	Małopolskie	Geomedia, Microstation, MGE, MapInfo	Oracle	Wysoki
6	Lubelskie	ArcView 8.1	Brak	Średni
7	Łódzkie	AutoCAD Map, MapInfo	Oracle	Wysoki
8	Warmińsko-Mazurskie	ArcView 8.1	Brak	Średni
9	Opolskie	Geomedia, Microstation	Oracle	Średni
10	Wielkopolskie	GeoInfo	GeoInfo SQL	średni
11	Podkarpackie	Geomedia, MapInfo, Microstation, MGE	Oracle	Średni
12	Zachodnio-Pomorskie	MapInfo, ArcView, Microstation	Oracle	Niski
13	Mazowieckie	Geomedia	Oracle	Średni
14	Kujawsko-Pomorskie	ArcGIS	Oracle	Średni
15	Dolnośląskie	MapInfo, Microstation	Oracle	Średni
16	Lubuskie	GeoInfo	MS SQL	Niski

\* Opracowanie własne na podstawie *Informacji o wynikach kontroli ... (2003)*.

Istotnym wskaźnikiem zakresu prac wykonanych nad budową regionalnych SIT jest ocena realizacji *Programu modernizacji SIT w Polsce*. Program, opracowany w 1992 r., a więc w latach, gdy wykorzystanie narzędzi GIS zaczynało dopiero pojawiać się w zastosowaniach komercyjnych i administracji, wybiegał znacznie w przyszłość, wprowadzając niemal wizjonerskie zapisy oceny stanu realizacji SIT w Polsce. Dziś –

po upływie ponad 10 lat – i stworzeniu podstaw prawno-organizacyjnych budowy systemów, można wykorzystać jego założenia właśnie do oceny stopnia zaawansowania prac i monitoringu ich postępu. Program ten zakładał cztery fazy rozwoju SIT, charakteryzujące stopień zaawansowania jego realizacji – mierzony stopniem automatyzacji procesów informatycznych (*Informacja o wynikach kontroli...* 2003):

Fazę I – wstępną, w której następowało manualne wyszukiwanie i pozyskiwanie informacji zawartych w dokumentach systemowych, a przechowywanie danych w postaci dokumentów analogowych i tradycyjnych nośników informacji;

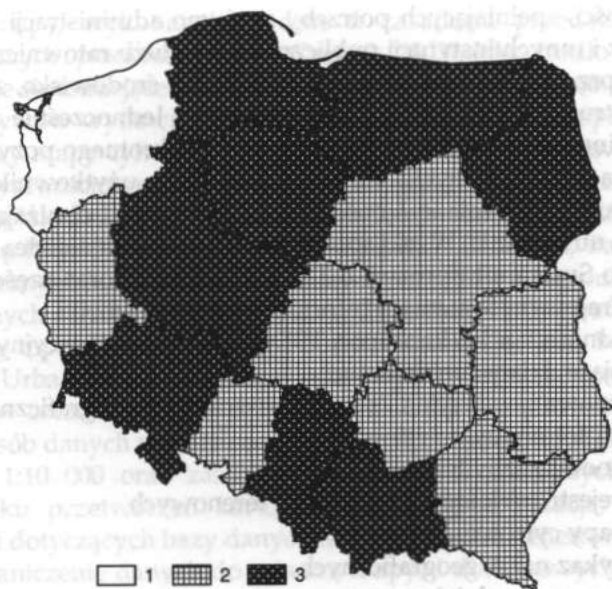
Fazę II – przejściową, w której stosowane są techniki cyfrowe w wybranych procedurach pozyskiwania i wyszukiwania oraz przetwarzania danych, z zachowaniem danych w postaci analogowej i niskim stopniu zorganizowania zbiorów danych przechowywanych w postaci cyfrowej;

Fazę III – zaawansowaną cechującą się przechowywaniem danych wyłącznie z użyciem technologii cyfrowej, w tym danych graficznych składających się na tzw. mapę numeryczną, a także stosowaniem technologii cyfrowych i wysokim stopniem zorganizowania programowego we wszystkich procedurach zasilania bazy danych oraz zarządzania nią i jej przetwarzania;

Fazę IV – docelową z rozbudowaną bazą danych, pozwalającą tworzyć numeryczny model terenu, ze zbiorami tematycznymi, teledetekcyjnymi procedurami pozyskiwania danych, oprogramowaniem pozwalającym na automatyczną generalizację elementów informacyjnych i generowanie szerokiego zakresu map tematycznych o zmiennej skali i treści.

Według przyjętych powyższych kryteriów oceniono, że aż w 7 województwach program modernizacji SIT znajduje się w II fazie – przejściowej, a w 8 województwach w fazie III – zaawansowanej. Fazy IV nie osiągnęło żadne województwo. Program ten mimo upływu 10 lat od jego stworzenia nie został w zasadzie zrealizowany, u podstaw czego leży zbyt wczesne – w stosunku do możliwości budowy systemów – jego stworzenie, a także brak standardów technicznych określających warunki jego realizacji i wystarczających środków finansowych na wdrożenie szerokiego zakresu informatyzacji prac geodezyjno-kartograficznych. Stopień realizacji programu w poszczególnych województwach w Polsce obrazuje ryc. 2.

Istotnym punktem zwrotnym w tworzeniu systemów wojewódzkich stała się decyzja GUGiK o rozpoczęciu tworzenia Bazy Danych



Ryc. 2. Realizacja programu *Modernizacja SIT w Polsce* – stan we wrześniu 2002 r. – według danych kontroli NIK (*Informacja o wynikach kontroli...*, 2003).

1 – faza I wstępna, 2 – faza II przejściowa, 3 – faza III zaawansowana.

Topograficznych. Baza stanie się elementem Krajowego Systemu Informacji Geograficznej i będzie stanowić podstawę prac wszystkich Wojewódzkich Ośrodków Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Urochomienie tego przedsięwzięcia na poziomie województw stanowi w zasadzie rewolucyjną zmianę w topografii i funkcjonowaniu SIT. Pilotowe prace nad TBD podjęto na obiektach eksperymentalnych i wdrożeniowych – „Wisła”, „Dunajec” i „Kujawy”, wsparcie merytoryczne dla realizacji koncepcji TBD na poziomie województw zostało zawarte w opracowaniu *Topograficzna Baza Danych. Program działania* (Piotrowski 2001), wytyczne techniczne ukazały się w 2003 r. Zgodnie z przyjętymi w kraju założeniami Baza Danych Topograficznych rozumiana jest jako źródło danych nowej jakości w stosunku do dotychczasowych map topograficznych, będące wynikiem ewolucji metod pozyskiwania i zarządzania danymi. Zadaniem TBD na poziomie województwa jest realizacja funkcji zasilania wojewódzkiego Systemu Informacji o Terenie aktualnymi danymi topograficznymi o wysokiej jakości

i aktualności, spełniających potrzeby zarówno administracji samorządowej, jak i innych instytucji publicznych np. służb ratowniczych, planowania przestrzennego, zarządzania ochroną środowiska, zarządzania infrastrukturą drogową i techniczną *etc.*). Jednocześnie realizacja TBD powinna zagwarantować uniknięcie wielokrotnego pozyskiwania i aktualizacji tych samych danych przez wielu użytkowników, prowadząc do zachowania spójności zbiorów danych i obniżając ogólne koszty ich utrzymania. W taki sposób powinna spełnić się idea realizacji Krajowego Systemu Informacji o Terenie (ostatnio coraz częściej nazywanego Krajowym Systemem Informacji Geograficznej).

Zgodnie z ogólną koncepcją TBD jej zakres informacyjny obejmuje następujące działy problemowe:

- I – osnowa geodezyjna, fotogrametryczna i kartograficzna,
- II – ortofotomapy,
- III – model rzeźby terenu,
- IV – „rejestr” obiektów i wydzielen terenowych,
- V – mapy cyfrowe,
- VI – wykaz nazw geograficznych,
- VII – umowne podziały terenu,
- VIII – metadane.

Na obecnym etapie, najbardziej dokładny poziom informacyjny TBD przyjmuje się za zbliżony do poziomu informacyjnego cywilnych map topograficznych w skali 1:10 000 (por. załączniki 6 i 8 na kolorowej wkładce). Nie wyklucza to możliwości wprowadzania wybranych danych z opracowań wielkoskalowych ani weryfikacji i uzupełniania informacji podstawowej elementami opracowań tematycznych – np. pochodzących z prac służb planistycznych lub wykonywania map tematycznych (np. sozologicznych). Z punktu widzenia technologicznego TBD może być wykorzystana także dla utrzymywania zasobów danych w innych skalach – wykorzystywanych w poszczególnych województwach przez różne służby i instytucje.

Zgodnie z założeniami tworzenia TBD system pozyskiwania danych obejmuje wykonawców zewnętrznych, wykorzystujących różne narzędzia informatyczne w celu przygotowania zestandaryzowanych plików z danymi zasilającymi zasób TBD. Za podstawowe źródło pozyskiwania danych geometrycznych uznaje się zdjęcia lotnicze i ich pochodne, wywiad terenowy oraz dane z baz danych opracowań wielkoskalowych (mapa zasadnicza, mapy ewidencyjne). Ze zdjęć lotniczych można korzystać przez wykonywanie pomiarów w trybie stereodigitalizacji na modelu przestrzennym lub digitalizacji cyfrowej

ortofotomapy, wykonanej zgodnie z zasadami przedstawionymi w *Wytycznych opracowania TBD – Część 2* (2003). Jako źródło pomocnicze uznaje się istniejące arkusze mapy topograficznej 1:10 000, wtórniki diapozytywów wydawniczych i materiały źródłowe ich opracowania (np. zbiory mapy cyfrowej 1:10 000 w tzw. wersji „szkieletowej”, kalki pikiet wysokościowych *etc.*). Do źródeł wykorzystywanych danych zalicza się także m.in. bazę GEOS (Bank Osnów Geodezyjnych) – COD-GiK, bazę PRG (Państwowy Rejestr Granic) – CODGiK, Bank Nazw Geograficznych – CODGiK, bazy danych zarządów dróg publicznych, bazy danych zarządów gospodarki wodnej, Bazę Hydrograficzną Polski, mapy topograficzne w skali 1:50 000 (wersja cywilna), bazę Vmap Level 2 i Urban Vmap oraz mapy leśne i operaty urzędzeniowe – realizowane w coraz większym zakresie w technologii cyfrowej. Tak tworzony zasób danych w TBD pozwoli na realizację map topograficznych w skali 1:10 000 oraz zasilanie opracowań w mniejszych skalach. W wyniku przetworzeń kartograficznych (generalizacja, redakcja) i operacji dotyczących bazy danych (analiza, wybór, generowanie napisów, ograniczenie danych do arkusza mapy) i dodatkowych procedur (generowanie ramki, siatek kartograficznych) opracowywane będą następujące produkty:

- pliki cyfrowej mapy topograficznej w standardzie TBD,
- wydruki map topograficznych 1:10 000 w standardzie TBD,
- pliki cyfrowej mapy topograficznej w wersji zgodnej z obowiązującą instrukcją mapy topograficznej 1:10 000,
- mapa topograficzna 1:10 000 w wersji zgodnej z obowiązującą instrukcją mapy topograficznej 1:10 000.

Realizacja TBD na poziomie województw wymaga wprowadzenia odpowiednich, dotychczas nie stosowanych lub stosowanych częściowo, procedur zarządzania danymi i procesem ich tworzenia. Ze względu na wielorakość danych obsługiwanych przez SZTBD i różne w czasie gromadzenie poszczególnych rodzajów danych konieczne jest tworzenie oprogramowania i realizacja zasobu w postaci modułowej (tzw. podsystemów): podsystem NMT, podsystem ORTOFOTO, podsystem TOPO (wektorowa baza danych topograficznych), podsystem MAPY, podsystem METADANE.

Przy wyborze niezbędnego oprogramowania na potrzeby tych prac uwzględnia się następujące czynniki:

- możliwość przekazywania danych do większości popularnych systemów narzędziowych GIS oraz możliwość udostępniania danych przez Internet;



- otwartość systemu;
- możliwość wizualizacji danych wektorowych i rastrowych w 3D;
- dostępność analiz przestrzennych i uniwersalnego języka dostępu do danych (SQL, OQL);
- możliwość realizacji architektury klient – serwer, realizacji rozproszonych baz danych, zapewnienia mechanizmu tzw. długich transakcji, zapewnienia wielodostępu (m.in. rozwiązywanie konfliktów w przypadku edycji tych samych danych przez więcej niż jednego użytkownika);
- możliwości zapewnienia bezpieczeństwa danych;
- możliwość ewolucji w kierunku modelu obiektowego (w rozumieniu informatycznym);
- możliwość nowoczesnej archiwizacji zmian w bazie danych, „wersjonowanie” bazy danych,
- możliwość w zakresie programowalności środowiska, elastyczność i uniwersalność narzędzi do budowy aplikacji;
- możliwość generowania profesjonalnych wydruków lub diapozytywów wydawniczych lub łatwej współpracy z zewnętrznymi systemami produkcji map.

Istotnym elementem w procesie realizacji TBD jest kontrola jakości danych. Wszelkie dane przekazywane do zasobu TBD muszą podlegać procesowi kontroli. Wymaga ona przede wszystkim wdrożenia procedur kontroli, które w warunkach funkcjonowania Wojewódzkich Ośrodków Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, realizujących często wiele funkcji i działań przy skromnej obsadzie osobowej, stają się dość trudne do realizacji. Dlatego praktyka wykazuje, że proces kontroli powinien być prowadzony na dwóch poziomach – zarówno przez twórców TBD (wyspecjalizowane firmy realizujące zasoby danych), jak i odbiorcę (późniejszego zarządcę baz danych – WOD-GiK). Niektóre elementy kontroli danych powinny być dodatkowo realizowane przez poszczególne systemy informatyczne zarządzania TBD. Kontrola dotyczy zarówno poprawności technologicznej, tj. sposobu zapisu danych, parametrów technicznych np. topologia, zgodności ze standardami wymiany danych, jak i poprawności merytorycznej, tj. kompletności danych, spełnienia wymogów dokładności i zgodności danych z rzeczywistą sytuacją terenową. Realizacja tego procesu wymaga wysoko kwalifikowanej kadry o dobrej wiedzy kartograficznej i technologicznej oraz odpowiednio wyposażonych stanowisk pracy włączonych w system informatyczny ośrodków wojewódzkich.

Elementem istotnym dla funkcjonowania TBD są standardy wymiany danych. Wszelkie dane tworzące zasób TBD należy przekazywać do zasobu geodezyjno-kartograficznego za pośrednictwem plików wymiany w określonych formatach danych. Stosowanie standardów w zakresie wymiany danych ma szczególne znaczenie w procesie pozyskiwania danych od wykonawców prac, ale także ich dalszego udostępniania – w sytuacji znacznego bogactwa oprogramowania na rynku GIS. Dlatego też za formaty przyjmowania danych od wykonawców w zakresie zasobu TBD przyjmuje się na obecnym etapie format:

- GML (*Geographic Markup Language*) dla danych wektorowych i opisowych,
- GeoTIFF dla danych rastrowych,
- ASCII dla danych pomiarowych NMT, TTN i TIN dla danych archiwalnych, oraz dane GRID zapisane w plikach ASCII dla danych użytkowych NMT
- format GML, DXF dla danych zasobu kartograficznego.

Dodatkowo przewiduje się możliwość wydawania danych dla klientów TBD w powszechnie używanych formatach będących *de facto* rynkowymi standardami np.: ArcView Shape, MapInfo Interchange Format, ArcInfo Interchange File, DGN – itd. Formaty te stosowane są także obecnie jako formaty wymiany – do czasu pełnego wdrożenia w Polsce założeń wymienionych wyżej standardów.

Brak relatywnie wcześniej określonych wytycznych budowy Systemów Informacji o Terenie, brak przyjętych jednoznacznych standardów technologicznych, różny stan wiedzy i stopień zaawansowania technologicznego oraz zróżnicowane potrzeby województw i stopień finansowania prac spowodowały w ostatnich latach w Polsce samoistny rozwój niejednorodnych systemów, których stopień zaawansowania jest dzisiaj silnie zróżnicowany. Stopniowe pojawianie się określonych standardów wymaga obecnie modyfikacji i przebudowy niektórych części i zasobów systemów, ale tworzy też podstawy ich unifikacji – tak w zakresie zapisu danych przestrzennych, jak i ich organizacji. Koncepcja Krajowego Systemu Informacji Geograficznej, przedstawiona na wstępie przez J. Albina ma na celu m.in. skoordynowanie tworzenia systemów wojewódzkich i powiatowych. Jest to szczególnie ważne, bowiem już wszystkie województwa podjęły działania nad ich realizacją. W wielu jednak przypadkach stopień zaawansowania prac jest tak znaczny, że to Krajowy SIG może wykorzystywać nie tylko dane, ale i doświadczenia z poziomu regionalnego. Najistotniejszy jednak jest cel działań – a więc skoordynowanie prac, umożliwienie wza-

jemnej integracji systemów i wymiany danych oraz ograniczenie powielania i wielokrotnego tworzenia tych samych danych przestrzennych przez różne, a czasami nawet te same, instytucje. Określenie zasad i podstaw informacyjnych tworzenia KSIg umożliwi dostosowywanie do nich działań na niższych szczeblach. Należy podkreślić, że we wzajemnych relacjach systemów różnych szczebli (powiatowych, wojewódzkich, krajowego) elementem istotnym staną się skale wejściowe informacji oraz jej zakres. Nie zachodzi więc obawa zastąpienia lub wyeliminowania któregoś z poziomów informacji przestrzennej, a pojawia się tylko możliwość ich wzajemnego uzupełniania. Gwarantuje to przyjęty instytucjonalizm systemu, który zakłada, że system krajowy budowany jest na wszystkich trzech poziomach organizacyjnych administracji – odpowiednio: przez Głównego Geodetę Kraju – na podstawie Ogólnogeograficznej Bazy Danych (w skali 1:250 000); przez Marszałków województw – na podstawie Bazy Danych Topograficznych (w skali 1:10 000 – choć technologia związana z TBD daje możliwości realizacji baz także dla innych skal stosowanych dla obszarów o zasięgu regionalnym) oraz przez starostę – na podstawie ewidencji gruntów i budynków oraz mapy zasadniczej. Tak przyjmowana koncepcja wydaje się być spójną – pod warunkiem zagwarantowania pełnej wymienności danych w obrębie Krajowego Systemu oraz zapewnienia stałego dostępu do aktualnej informacji o zrealizowanych bazach danych i elementach KSIg. Spełnieniu tego postulatu powinny służyć dwa podstawowe założenia funkcjonalne przyjęte przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii – tj. standaryzacja produktów geodezyjnych i kartograficznych oraz opracowanie i utrzymywanie baz metadanych. Jednak dotychczas przyjęte założenia i wytyczne nie rozwiązują jeszcze wszystkich niezbędnych kwestii – szczególnie związanych z utrzymaniem i funkcjonowaniem TBD. Pilną potrzebą jest wydanie odpowiednich przepisów wykonawczych o sposobie i warunkach aktualizacji zasobów TBD. Wartość tego rozwiązania będzie zależeć od stopnia aktualności danych. Wyższość technologii informatycznej i funkcjonalnej koncepcji TBD nad stosowanymi dotychczas analogowymi sposobami gromadzenia i udostępniania informacji leży właśnie w potencjalnie możliwej do utrzymania pełnej aktualności danych. Utrzymanie jednak takiego stanu wymaga uruchomienia całego systemu gromadzenia i przekazywania informacji na wszystkich poziomach – od wykonawcy robót geodezyjnych, przez Powiatowe i Wojewódzkie Ośrodki Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej – do poziomu krajowego włącznie.

## Przykłady regionalne

Poza podstawami formalno-prawnymi, technologicznymi i organizacyjnymi realizacji systemów geoinformacyjnych, istotnym elementem w tworzeniu podstaw ich budowy jest też wymiana doświadczeń i prezentacja przyjętych już rozwiązań. Ich dotychczasowa różnorodność utrudnia przy podejmowaniu nowych przedsięwzięć jednoznaczny wybór drogi realizacji, ale jednocześnie daje przegląd możliwości i pozwala czerpać z doświadczeń już prowadzonych prac. Z tego względu w dalszej części rozdziału (w kolejności alfabetycznej województw) zostały bliżej przedstawione koncepcje czterech – wskazanych przez Głównego Geodetę Kraju – systemów wojewódzkich, realizowane w różny sposób lecz cechujące się wysokim poziomem rozwiązań merytorycznych i znacznym zaawansowaniem. Wskazują one dotychczasowe trendy rozwoju systemów regionalnych i pozwalają dokonać oceny przyjętych rozwiązań w świetle nowo wprowadzanych koncepcji i uwarunkowań płynących z koncepcji krajowego SIG oraz tworzonych – szczególnie w ostatnich dwóch latach – podstaw formalnych. Przykłady systemów wojewódzkich mogą być ważną wskazówką przy uruchamianiu prac nad systemami niższych szczebli. We wszystkich natomiast przypadkach istotna jest potencjalna i realna możliwość wykorzystania danych dla gospodarki przestrzennej i planowania na wszystkich poziomach administracji, która wraz z najnowszymi (z 2003 r.) zmianami prawa w tej dziedzinie stawia narzędzia GIS i wykonywane z ich wykorzystaniem opracowania geodezyjno-kartograficzne na czołowym miejscu jako podstawę w systemie działań planistyczno-przestrzennych. Same zaś opracowania planistyczne mogą stać się w najbliższym czasie polem integracji baz danych pochodzących z różnych systemów GIS i produktów geodezyjno-kartograficznych, a jednocześnie realnym uzasadnieniem potrzeby ich standaryzacji i realizacji koncepcji Krajowego Systemu Informacji Geograficznej wraz z jego stroną technologiczną.

### Baza Danych Topograficznych Województwa Kujawsko-Pomorskiego<sup>1</sup>

Przypisanie, na poziomie regionalnym, marszałkom województw prowadzenia Systemów Informacji o Terenie spowodowało zaintereso-

<sup>1</sup> Zredagowano na podstawie dokumentu: E. Makuch, G. M. Czajka: *Baza danych topograficznych*. WODGiK we Włocławku, 2003 – maszynopis.

wanie się wojewódzkiej Służby Geodezyjnej i Kartograficznej, określonymi ustawowo zadaniami i uruchomienie prac zmierzających do ich realizacji. Brak standardów technicznych i niejednorodność przyjętych przez poszczególne województwa rozwiązań spowodowały konieczność podjęcia działania regulującego opracowania podstawowych zasad zakładania i prowadzenia KSIT. W woj. kujawsko-pomorskim działania takie podjęto w połowie 1999 r., co doprowadziło do podpisania porozumienia między Marszałkiem Województwa a Głównym Geodetą Kraju w lutym 2000 r. Przedmiotem porozumienia było utworzenie dla woj. kujawsko-pomorskiego struktur organizacyjnych i zasobów danych systemu informacyjnego, określanego jako Topograficzna Baza Danych. Porozumienie jest aktem wieloletnim, obejmującym realizację etapową prac nad systemem. W pierwszym etapie działań podjęto m.in. utworzenie *Obiektu testowego KUJAWY*, natomiast głównym zamierzeniem przywołanego porozumienia było stworzenie standardu opracowania Bazy Danych Topograficznych w warunkach produkcyjnych z jednoczesnym jej opracowaniem.

Zebrane doświadczenia przy opracowywaniu *Obiektu testowego KUJAWY*, w latach 2000–2002 pozwoliły na opracowanie standardu Bazy Danych Topograficznych, wprowadzonego przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii pod nazwą *Wytyczne techniczne opracowania Bazy Danych Topograficznych* (GUGiK 2003). Wraz z realizacją prac na obiekcie testowym opracowana została dla niego Baza Danych Topograficznych, obejmująca 80 sekcji mapy w skali 1:10 000, w układzie 1992/19, co stanowi ok. 11% powierzchni woj. kujawsko-pomorskiego. Materiał stanowi podstawę rozbudowy systemu i TBD planowanej na kolejne lata (zasięg przestrzenny rozwoju TBD prezentuje załącznik 7, na kolorowej wkładce).

Obwieszczeniem Prezesa Rady Ministrów z 26 lipca 2001 r. o ogłoszeniu *Koncepcji polityki przestrzennego zagospodarowania kraju* – przyjętej przez Radę Ministrów w październiku 1999 r. oraz przez Sejm RP w listopadzie 2000 r. – w zadaniach rekomendowanych organom administracji rządowej przypisano Głównemu Geodecie Kraju – „wykonanie i prowadzenie dla terytorium całego kraju Topograficznej Bazy Danych (TBD)”. System koncentruje się na pozyskiwaniu i utrzymywaniu w wymaganej aktualności cyfrowych zbiorów danych o topografii terenu, na poziomie szczegółowości i dokładności mapy w skali 1:10 000. Będzie on podstawą do budowania wyspecjalizowanych Systemów Informacji Przestrzennej, tworzonych w komórkach organizacyjnych Urzędu Marszałkowskiego i poza nimi.

Podstawowym założeniem nowego podejścia do realizacji i utrzymywania zasobów geodezyjno-kartograficznych jest wykorzystanie rozwijających się systemów informatycznych do opracowywania i aktualizacji dotychczasowych map topograficznych z jednoczesnym zakładaniem obiektowo-relacyjnej bazy danych obiektów topograficznych i sieci. Z tego względu systematyka tych obiektów opiera się na obowiązującej instrukcji *Zasady redakcji Mapy Topograficznej Polski w skali 1:10 000*. Systemy informatyczne pozwalają jednak na znaczne rozbudowanie baz o dane fakultatywne według potrzeb użytkowników, te zaś mogą stanowić podstawę działań systemów regionalnych obsługujących zadania wielu służb i działów administracji. Podejście takie umożliwi wybiórcze traktowanie treści mapy, przy czym może być ona udostępniana zarówno w formie cyfrowej, jak i drukowanej, jako jednorazowe opracowanie cyfrowe lub pojedyncze wydruki. Taka technologia umożliwi też generowanie, w wymienionych postaciach, map tematycznych – wykorzystywanych w procesie planowania i zarządzania zasobami przestrzeni. Należy jednak pamiętać, że treść mapy w formie tradycyjnej, uwzględniającej instrukcję opracowania MTP 1:10 000, skażona jest konieczną redakcją kartograficzną. Pozostaje zatem do wykonania ostateczna redakcja kartograficzna dla przygotowania danych do druku wielkonakładowego według wymogów instrukcji opracowania MTP 1:10 000 (por. załącznik 8 na kolorowej wkładce). Z finansowego punktu widzenia należy podkreślić, że przy niewielkim wzroście kosztów opracowania uzyskuje się kilka produktów, wchodzących w skład Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego – w tym bazę obiektów topograficznych charakteryzującą się dokładnością ich położenia dla przyjętej skali bazowej oraz w obowiązującym układzie odniesienia, co jest wiarygodnym składnikiem możliwych do wykonania analiz geoprzestrzennych.

Koncepcja budowy TBD przewiduje wykorzystanie danych z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego, m.in. z opracowań wielkoskalowych i katastralnych oraz z różnych innych źródeł zawierających aktualne dane według przepisów obowiązujących w dziedzinach, których dane mogą być umieszczane w bazie jako fakultatywne. Można założyć, że podział na dane obligatoryjne i fakultatywne jest umowny, wynikający z potrzeb użytkowników, w tym przede wszystkim jednostek administracji publicznej dla wykonania swoich zadań statutowych. Dane w systemie powinny być podzielone na podsystemy główne i wspomagające obejmujące dane obligatoryjne. Dane fakultatywne mogą stanowić rozszerzenie TBD, według potrzeb jednostek administracji publicznej oraz jednostek branżowych.

Dla sprawnego działania każdej jednostki organizacyjnej i instytucji, w obecnym czasie, istotny jest dostęp do danych, zarówno własnych – posiadanych przez daną jednostkę – jak i stanowiących zasób innej jednostki, jednak udostępnianych dla szerszego użytku. Baza danych może być prowadzona przez poszczególne jednostki w swoim zakresie. Jednak w ostatnich latach opisowe bazy danych wymagają przypisania do zdefiniowanych obiektów – z uwzględnieniem ich rzeczywistego i wiarygodnego położenia. Dlatego konieczność określenia – co i w jakim zakresie TBD powinna zawierać, biorąc pod uwagę możliwość przeprowadzania różnego typu analiz geoprzestrzennych.

Obecnie określona systematyka TBD opiera się na obowiązującej instrukcji opracowania Mapy Topograficznej Polski w skali 1:10 000, nie odbiegając od dotychczasowego pojęcia mapy jako obrazu terenu. Zmienia się tylko technologia jej prowadzenia, pozwalająca jednocześnie na bieżącą aktualizację, w zależności od treści, w różnych terminach. Na poziomie regionalnym nie jest jednak wymagana aktualizacja bieżąca, taka jak na poziomie powiatowym (wymuszona przepisami). Musi się jednak odbywać według ściśle określonych reguł, które obecnie nie zostały jeszcze poddane regulacjom prawnym.

Podstawą opracowania TBD jest państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny podzielony na poziomy – centralny, wojewódzki i powiatowy. W woj. kujawsko-pomorskim przyjęto, że na szczeblu regionalnym konieczne jest korzystanie, w różnym stopniu, z danych zawartych w poszczególnych częściach zasobu. Zadaniem TBD w tym zakresie, jest zgromadzenie niezbędnych danych źródłowych oraz opracowań wynikowych. Z powyższego wynika podział na:

- Podsystemy główne, w skład których wchodzi:

- Opracowania fotogrametryczne (ortofotomapa)
- Numeryczne modelowanie terenu (NMT)
- Rejestr obiektów i sieci (ROS)
- Rejestr map standaryzowanych (RMS)

- Podsystemy wspomagające.

Ortofotomapa i numeryczny model terenu (NMT) są podstawowymi źródłami danych, zapisanymi w formacie rastrowym, obejmującymi sekcje mapy w skali 1:10 000 w układzie „1992/19” służącymi do opracowania obiektów topograficznych i sieci oraz map standaryzowanych. Nie wyklucza to jednak wykorzystania danych z poziomu wielkoskalowego (katastralnego), a w szczególności będących już opracowanymi w postaci numerycznej. Rozdzielczość terenowa piksela (0,5 m)

ortofotomapy pozwala na zachowanie dokładności opracowania treści wymaganej dla mapy w skali 1:10 000. Numeryczny model terenu charakteryzuje się dokładnością wysokości  $\pm 0,8$  m.

Rejestr obiektów topograficznych i sieci (ROS) jest wektorową obiektowo-relacyjną bazą danych, zgodną z systematyką określoną w instrukcji *Zasady redakcji Mapy Topograficznej Polski w skali 1:10 000*. Rejestr zawiera obiekty punktowe, liniowe i powierzchniowe zgodne z określoną systematyką, m.in. obiekty liniowe (sieci), kompleksy pokrycia terenu tworzące spójne pokrycie terenu, kompleksy użytkowania terenu, budowle i budynki. Szczegółową zawartość rejestru określają *Wytyczne opracowania BDT*. Cechą szczególną rejestru jest lokalizacja obiektów zgodnie z ich rzeczywistym położeniem w terenie w obowiązującym układzie odniesień przestrzennych z dokładnością wymaganą dla skali 1:10 000.

W celu zachowania tradycyjnej formy map topograficznych (drukowanych) został utworzony rejestr map standaryzowanych (RMS) zgodny z instrukcją MTP 1:10 000. Oparty został na rejestrze obiektów i sieci z uwzględnieniem koniecznej redakcji kartograficznej. Przez zastosowanie resymbolizacji redakcja ta wymagana jest w zaledwie 30% treści zawartej w ROS. Po ostatecznej redakcji możliwe jest przygotowanie danych do druku wielkonakładowego.

Jako wspomagające znajdują się w nim podsystemy :

- Ewidencji punktów dostosowania (EPD)
- Dyslokacji nazw terenu (DNT)
- Banku danych administracyjnych (BDA)
- Metadanych topograficznych.

Podsystemy wspomagające składają się głównie z kopii danych zawartych w centralnym zasobie geodezyjnym i kartograficznym. Ewidencja punktów dostosowania jest kopią banku GEOS zawierającą dane dotyczące I i II klasy osnowy poziomej i wysokościowej uzupełnionej o dane dotyczące fotopunktów. Do dyslokacji nazw terenu (DNT) mogą być wykorzystane dane zawarte w Rejestrze Nazw Geograficznych, a bank danych administracyjnych (BDA) oparty jest na danych Państwowego Rejestru Granic.

Potrzeby użytkowników mogą zostać uwzględnione w BDT, która pozwala na jej rozbudowę (rozszerzenie) w miarę potrzeb. Należy zwrócić uwagę na to, że niektóre ze składników wymienionych podsystemów są prawnie uregulowane. Może zatem być dopuszczalna tylko ich rozbudowa o dane fakultatywne przy niezmienionych danych obligatoryjnych.

Opisana zawartość BDT stwarza różne możliwości jej wykorzystania, nie tylko w zakresie opracowań tradycyjnych, ale również do analiz geoprzestrzennych. Podsystemy główne, a w szczególności rejestr obiektów i sieci oraz rejestr map standaryzowanych, są opracowaniami finalnymi, do których utworzenia wykorzystywane są pozostałe podsystemy stanowiące jednocześnie niezależne zbiory do odrębnego wykorzystania (osnowa geodezyjna i fotogrametryczna, nazwy geograficzne, granice podziału administracyjnego kraju). Dla użytkowników istotna jest jednak możliwość wykorzystania podsystemów przez różnoraki wybór ich treści, np. ortofotomapa + NMT + wybrane obiekty ROS lub RMS.

Obecne systemy informatyczne pozwalają na znaczne rozbudowanie danych opisowych, jak i geometrycznych w stosunku do formy tradycyjnej mapy. Dla poziomu regionalnego rozbudowa może dotyczyć obiektów o znaczeniu wojewódzkim oraz katastralnym w zależności od potrzeb, np. dla IACS można wykorzystać ortofotomapę, obiekty pokrycia terenu i dane katastralne. TBD może być uzupełniona o sieci przesyłowe o znaczeniu regionalnym, czy obszary problemowe (obszary chronione, złoża kopalin itp.) dla tworzenia systemów branżowych. Treść TBD uzupełniona o wymienione wyżej dane stanowi podstawę do różnego typu analiz niemożliwych do przeprowadzenia w tradycyjnej formie mapy.

Baza Danych Topograficznych jest nowym podejściem zarówno do opracowań w formie tradycyjnej, jak i cyfrowej. Podobne podejście prezentują również np. opracowania francuskie, z którymi przedstawiciele województwa mieli okazję się zapoznać w trakcie seminarium *Systemy Informacji Geograficznej na rzecz zrównoważonego rozwoju* – w Tuluzie, 26 i 27 marca 2003 r.

Zawartość TBD została określona w *Wytycznych opracowania Bazy Danych Topograficznych* wprowadzonych do stosowania przez GUGiK (marzec 2003 r.). Wytyczne te nie wymuszają określonego systemu komputerowego do prowadzenia bazy definiując jej zawartość, a w tym systematykę obiektów topograficznych i sieci.

W związku z możliwością rozbudowy bazy o dane geometryczne i opisowe, o różnej szczegółowości, zostały stworzone warunki do jej wykorzystania w wybranych zakresach treści oraz różnym przeznaczeniu.

Istotna jest również aktualizacja bazy w trybie okresowym, a w przypadku wykorzystywanych danych katastralnych – w trybie bieżącym wymuszonym przepisami.

## System Informacji o Terenie Województwa Pomorskiego

Rozpoczęcie jesienią 1999 r. prac nad realizacją Systemu Informacji o Terenie Województwa Pomorskiego (zwanego dalej SIT WP) stanowiło naturalną kontynuację współpracy i integracji działań prowadzonych przez służby planistyczne i geodezyjno-kartograficzne Marszałka Województwa Pomorskiego. Wówczas już przyjęto założenie, że wszystkie działania planistyczne, a w przyszłości także zarządzanie zasobami województwa oparte zostaną na wykorzystaniu technologii GIS i tworzonych specjalnie w tym celu bazach danych. Konieczność realizacji zadań z zakresu planowania przestrzennego wymusiła niemal natychmiastowe rozpoczęcie prac wstępnych nad SIT WP, polegających na zgromadzeniu podstawowego zasobu kartograficznego i informacyjnego o przestrzeni nowo wówczas powstałego województwa. Działania te były utrudnione brakiem aktualnych materiałów kartograficznych i jakichkolwiek danych w postaci cyfrowej dla całego obszaru województwa, gdyż wcześniej w woj. gdańskim nie realizowano żadnych prac nad regionalnym systemem informacyjnym. Jedyne dostępne dane w postaci cyfrowej, ograniczone do przestrzeni woj. gdańskiego, dotyczyły ochrony przyrody i znajdowały się w posiadaniu Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody. Podstawą do podjęcia pierwszych działań nad uruchomieniem i budową systemu geoinformacyjnego dla całego woj. pomorskiego stało się – opracowanie (jeszcze w 1999 r.) ogólnej koncepcji tworzenia Systemu Informacji Przestrzennej – powstałe w Departamencie Polityki Regionalnej i Przestrzennej we współpracy z pracownikami naukowymi kierunku *geografia* w Uniwersytecie Gdańskim (Czochański 1999) oraz pozyskanie przez Geodetę Województwa map topograficznych w skali 1:50 000 w postaci rastrowej – przekazanych z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie.

SIT WP został pomyślany jako podstawowe narzędzie informatyczne wspierające prace administracji na szczeblu wojewódzkim i umożliwiające integrację działań i zasobów informacyjnych różnych instytucji. Od początku prac nad systemem zakładano jego kompleksowy rozwój, zapewniający zaspokojenie potrzeb informacyjnych wielu użytkowników. Kompleksowość tego przedsięwzięcia polegała na początku na powiązaniu za pomocą narzędzi informatycznych zadań i działań różnych jednostek organizacyjnych Urzędu – szczególnie związanych z realizacją Strategii Rozwoju Województwa, Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego, Planu Zagospodarowania Prze-

strzennego oraz tworzenia aktualnego zasobu geodezyjno-kartograficznego i zarządzania nieruchomościami samorządu. Organizacyjny prowadzenie systemu zostało rozdzielone między dwa zespoły (przygotowane merytorycznie i technicznie do takiej realizacji) – geodezyjny i planistyczny. Realizują one odrębnie swoje zadania statutowe, wspólnie tworząc, utrzymując i wykorzystując jeden zasób informacyjny. Realizacja systemu przebiega jednocześnie przy współpracy Urzędu Marszałkowskiego z informatycznymi firmami komercyjnymi (wyspecjalizowanymi w zagadnieniach GIS) oraz pracownikami naukowymi kierunku *geografia* Uniwersytetu Gdańskiego.

Początkowy rozwój SIT WP przebiegał dość wolno, ze względu na niewielkie nakłady finansowe i małą liczbę osób zajmujących się jego realizacją. W 1999 r., po powstaniu ogólnej koncepcji budowy Systemu Informacji o Terenie województwa oraz zakupie pierwszych zestawów komputerowych i oprogramowania GIS, przyjęto podstawowe parametry techniczne i kartograficzne systemu oraz pozyskano podkłady kartograficzne map topograficznych 1:50 000 w postaci cyfrowej. Od początku system realizowano we współrzędnych układu 1992/19, w środowisku GIS MapInfo. Na przełomie lat 1999 i 2000 utworzono podstawowy zasób informacyjny baz danych o przestrzeni województwa, jej zasobach i cechach – dla celów planistycznych i zarządzania. W drugiej połowie 1999 r. rozpoczęła się także rozbudowa i modernizacja Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, obejmująca zwiększenie liczby stanowisk komputerowych w systemie oraz rozpoczynająca tworzenie Pracowni Systemu Informacji o Terenie. Od tego momentu nastąpił szybki rozwój systemu i jego zasobów. Dokonano istotnego powiększenia zasobów baz danych – rozdzielając je (ze względu na pochodzenie, zasób treści i wykorzystanie w pracach urzędu) na geodezyjno-kartograficzne oraz planistyczne, dokonano zmian technologicznych wprowadzając oprogramowanie ArcView, znacznie zwiększono liczbę stanowisk komputerowych związanych z SIT i rozpoczęto realizację dwóch podstawowych kierunków rozwoju – dla planu zagospodarowania przestrzennego województwa wraz z jego monitoringiem przestrzennym i społeczno-gospodarczym oraz zasobu kartograficznego mającego stanowić w przyszłości element Krajowego Systemu Informacji o Terenie. Istotnym elementem w rozwoju SIT WP stała się od 2001 r. współpraca z instytucjami zewnętrznymi na szczeblu województwa wraz z koordynacją działań w celu tworzenia jednolitych systemów informacyjnych pozwalających na integrację rozproszonych informacji na tym poziomie. W roku tym utworzono również pierwszą koncepcję

monitoringu zjawisk społeczno-gospodarczych i przestrzennych w województwie oraz podjęto realizację pilotowego monitoringu opartego na zasobach SIT i danych uzyskanych z Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego. Pod koniec roku, z pomocą wyspecjalizowanej na rynku GIS firmy konsultingowej, podjęto prace nad stworzeniem koncepcji projektowej dalszego rozwoju SIT. W 2002 r. nastąpiła pełna realizacja założeń rozwoju SIT oraz jego zasobów. Jednocześnie podjęto kolejną fazę rozbudowy systemu rozwijając liczbę stanowisk komputerowych związanych z jego realizacją i wykorzystaniem, wprowadzając oprogramowanie ARC/INFO i przygotowując podstawy wprowadzenia systemu bazy danych Oracle – otwierającego prace nad budową Bazy Danych Topograficznych. Jednocześnie od 2000 r. realizowano zasób danych mapy topograficznej 1:10 000 utrzymując, poza materiałem analogowym, także jej cyfrową postać – zarówno rastrową, jak i wektorową. W roku tym wdrożono także w pełni własną aplikację informatyczną do zarządzania nieruchomościami województwa, stanowiącymi własność Samorządu i opracowano w postaci cyfrowej Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa. Ciekawym doświadczeniem stało się podjęcie w zakresie realizacji GIS współpracy międzynarodowej w ramach europejskich programów i projektów z udziałem województwa, którą realizowano m.in. w projektach TINA Network i Baltsurd.

Ogółem w ciągu 3 lat tworzenia zasobów danych, dokonano inwentaryzacji, zgromadzenia i przetworzenia danych o przestrzeni, środowisku, infrastrukturze, kulturze i społeczeństwie województwa, owocujące opracowaniem ok. 150 map tematycznych, stanowiących bogaty materiał faktograficzny. Został on wykorzystany przede wszystkim w procesie projektowania Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa. Cały system ma wewnętrzny podział funkcjonalny przeprowadzony na podstawie typu informacji zawartej w systemie, jego przeznaczenia i sposobu użytkowania. Zasoby danych całego systemu mają obecnie ok. 500 warstw danych wektorowych oraz bogaty materiał rastrowy map topograficznych, tematycznych ortofotomap i fotomap. Ogółem pojemność danych systemu szacowana jest na ponad 300 GB i przechowywana w rozdzielnych bazach danych nawiązujących do podziału funkcjonalnego i kompetencji użytkowników zasobu.

Koncepcja utrzymywania i zarządzania danymi SIT zakłada istnienie rozproszonych baz danych, przyporządkowanych tematycznie kompetencjom poszczególnych użytkowników – zajmujących się przygotowaniem i aktualizowaniem poszczególnych rodzajów informacji i odpowiedzialnych za ich zakres merytoryczny. Nadzór nad pra-

widłowością ich działań oraz poprawnością techniczną prowadzi Pracownia SIT, która też gromadzi i archiwizuje wszystkie dane oraz odpowiada za dystrybucję zasobów innym użytkownikom – w tym także w celach komercyjnych przez Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

System realizowany jest dotychczas w skalach od 1:10 000 (materiały geodezyjno-kartograficzne) do 1:200 000 (materiały planistyczne), przy czym skalą podstawową dla baz danych pokrywających cały obszar województwa jest 1:50 000. Każdy z użytkowników i twórców systemu realizuje własne zadania i tworzy własne zasoby danych, z których część stanowiąca przedmiot zainteresowania innych użytkowników przekazywana jest do zasobu ogólnego Systemu Informacji o Terenie, utrzymywanego, zgodnie z wymogami ustawowymi, przez Geodetę Województwa.

System Informacji o Terenie Województwa Pomorskiego skonstruowany został na podstawie niezależnie funkcjonujących modułów informacyjnych, wykorzystujących wybrane wspólne zasoby informacyjne systemu i opartych na tych samych parametrach funkcjonalnych (odwzorowanie, środowisko pracy, podkłady kartograficzne, skale), ale mogących funkcjonować niezależnie od siebie. Służą one realizacji podstawowych zadań samorządu województwa przez jego różne jednostki statutowe. Główna część systemu funkcjonuje w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Pomorskiego, zaś poza nim prowadzone są odrębne moduły związane z funkcjonowaniem instytucji zależnych lub współpracujących z samorządem. Te części systemu związane są zakresem tematycznym z kompetencjami poszczególnych instytucji.

Podstawowy trzon systemu funkcjonujący w Urzędzie Marszałkowskim składa się obecnie z sześciu odrębnych modułów, są nimi:

- moduł podstawowy – zawierający ogólne bazy danych o przestrzeni geograficznej województwa i jej elementach (administracyjnych, przyrodniczych, społecznych, gospodarczych);
- moduł zasobu geodezyjnego – zawierający posiadane w postaci cyfrowej zasoby geodezyjno-kartograficzne (mapy topograficzne w skalach 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 ortofotomapy, fotomapy oraz różne mapy tematyczne w postaci rastrowej – np. geomorfologiczna, hydrologiczna, geologiczna);
- moduł informacji o nieruchomościach stanowiących własność samorządu województwa – zawierający pełną dokumentację kartograficzną, inwentaryzacyjną, prawną, techniczną i fotograficzną poszczególnych nieruchomości;

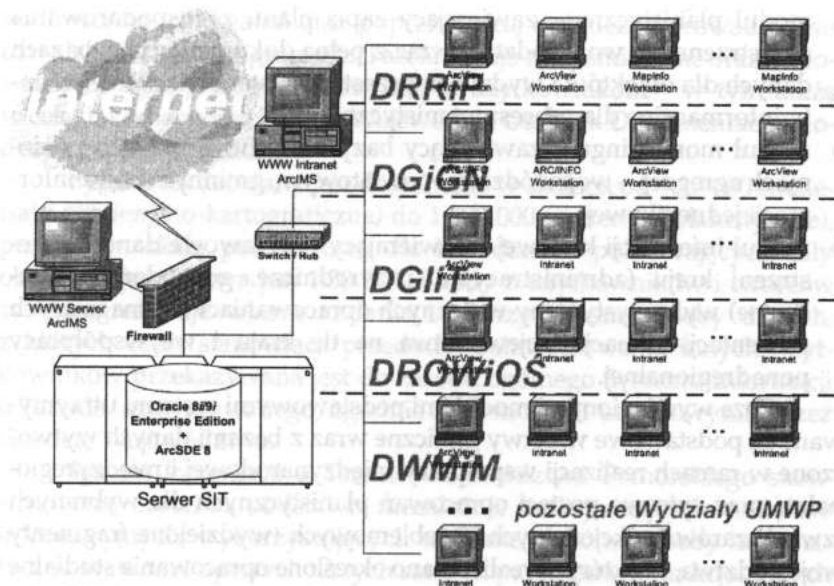
- moduł planistyczny – zawierający zapis planu zagospodarowania przestrzennego województwa wraz z pełną dokumentacją w bazach danych dla obiektów i wydzielen przestrzeni, stanowiących elementy informacyjne dla procesu planistycznego;
- moduł monitoringu – zawierający bazy danych na czterech poziomach agregacji – wojewódzkim, powiatowym, gminnym i tzw. informacji jednostkowej;
- moduł informacji krajowej – zawierający podstawowe dane o przestrzeni kraju (administracyjne, przyrodnicze, gospodarcze, społeczne) wykorzystywany w licznych opracowaniach wymagających prezentacji sytuacji województwa na tle kraju i we współpracy ponadregionalnej.

Poza wymienionymi modułami podstawowymi systemu utrzymywane są podstawowe warstwy graficzne wraz z bazami danych wytworzone w ramach realizacji współpracy międzynarodowej i międzyregionalnej oraz cyfrowe postaci opracowań planistycznych dla wybranych tzw. obszarów funkcjonalnych i problemowych (wydzielone fragmenty województwa, dla których realizowano określone opracowania studialne wraz z tworzeniem zasobu informacyjno-graficznego w postaci SIT).

Każdy z realizowanych i utrzymywanych modułów tematycznych ma swoją wewnętrzną strukturę organizacji informacji, specyficzną dla niego i wynikającą z wymogów jej użytkowania. Utrzymanie jednolitej struktury wewnętrznej organizacji informacji w poszczególnych modułach okazało się niemożliwe ze względu na bardzo duże zróżnicowanie indywidualnych potrzeb informacyjnych i prezentacji danych przez różne departamenty Urzędu Marszałkowskiego i inne jednostki organizacyjne samorządu.

### Moduł podstawowy

Realizowany od początku 2000 r. zasób danych oparty na mapach topograficznych w skali 1:50 000 stanowi podstawę sytuacyjno-informacyjną całego systemu i osnowę dla baz danych i warstw tematycznych innych modułów. Zawiera najważniejsze informacje przestrzenne pozwalające na przedstawienie obszaru województwa, jego cech, zmienności oraz specyfiki przyrodniczej, administracyjnej, społecznej i gospodarczej. Zasób modułu dzieli się na materiały w postaci rastrowej i wektorowej. W postaci rastrowej zgromadzone są nowe mapy topograficzne w skalach 1:10 000 (dla części województwa – realizowane od 1999 r.), 1:25 000 (z zasobów kartograficznych Służby Geograficznej Woj-



Ryc. 3. Ogólny schemat koncepcji struktury systemu informacyjnego dla SIT WP

ska Polskiego – przeznaczone do użytku wewnętrznego i obejmujące obszary miejskie) oraz 1:50 000 (z zasobów CODGiK). Dodatkowo zgromadzone są tematyczne i specjalistyczne materiały kartograficzne w skalach 1:100 000 i 1:200 000, jak np. mapy glebowe, geomorfologiczne, hydrograficzne itp. Dane w postaci wektorowej obejmują obecnie w module ponad 100 warstw tematycznych pogrupowanych w bazy danych i grupy tematyczne. Obecnie realizowane jest przekładanie danych do TBD i ich zapisywanie i utrzymywanie w środowisku Oracle. Cały zasób realizowany jest przez dwa departamenty – Departament Geodezji i Gospodarki Nieruchomościami – wraz z wchodzącym w jego skład Wojewódzkim Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej oraz Departament Rozwoju Regionalnego i Przestrzennego wraz z Biurem Planowania Przestrzennego w Słupsku (strukturę organizacyjną realizacji zasobu SIT WP obrazuje ryc. 3.).

### Moduł zasobu geodezyjnego

Pod pojęciem zasobu geodezyjnego rozumie się w systemie wszystkie materiały geodezyjno-kartograficzne opracowywane przez

służby geodezyjne i pozwalające na określenie lokalizacji obiektów i elementów przestrzennych. Taka definicja nie odpowiada ściśle przyjmowanemu w geodezji pojęciu „zasobu geodezyjnego”, ale stosowana jest w celu porozumiewania się użytkowników SIT. Jednocześnie podział taki nie jest rozłączny, bowiem część materiałów (np. obrazy rastrowe map topograficznych 1:10 000) stanowi jednocześnie – z użytkowego punktu widzenia – element modułu podstawowego. W module geodezyjnym duża część materiałów jest znacznie bardziej szczegółowa i gromadzona w różnej postaci. Realizacja tego modułu dopiero rozwija się i obejmuje obecnie tworzoną ewidencję granic administracyjnych, rastrową i wektorową (rozwarstwowaną) postać map topograficznych 1:10 000 oraz mapy glebowo-rolnicze 1:5000 w postaci rastrowej – obecnie opracowywane do postaci wektorowej w skali 1:10 000. W 2001 r. obszar aglomeracji Trójmiasta, cechujący się największą dynamiką zmian przestrzennych, objęto także opracowaniem ortofotomapy, a od 2002 r. wspólnie z powiatami rozpoczęto opracowywanie ortofotomap dla miast powiatowych i innych dużych miast.

### Moduł informacji o nieruchomościach

Moduł nieruchomości stanowi opracowaną w środowisku ESRI odrębną aplikację dedykowaną zarządzaniu nieruchomościami, opartą na podstawowych parametrach systemu wojewódzkiego i obejmującą cyfrowe warstwy wektorowe wraz z atrybutowymi bazami danych oraz dokumentacją techniczną i zdjęciami w formie elektronicznej. Do wizualizacji położenia nieruchomości wykorzystywane są rastrowe mapy topograficzne w skali 1:10 000 i 1:50 000. Oprócz samych funkcji standardowo oferowanych przez program ArcView i wykorzystywanych przy prowadzeniu bazy, funkcjonalność ta została rozszerzona przez dedykowaną aplikację dodającą do interfejsu ArcView dodatkowe funkcje, niezbędne do prowadzenia bazy danych nieruchomości (załącznik 9, patrz kolorowa wkładka). Baza ta składa się z dwóch części. Pierwsza to dane potrzebne do zarządzania i gospodarowania nieruchomościami stanowiącymi własność samorządu województwa, zaś druga – to dane z ewidencji gruntów, w szczególności takie, jak szkice granic, współrzędne granic itp. Strukturę wewnętrzną modułu stanowi:

- 7 podstawowych zbiorów danych atrybutowych połączonych wzajemnymi relacjami, zawierających 3647 rekordów (wierszy) i 68 442 komórek danych,
- 4 warstwy wektorowe – zawierające 1832 elementy graficzne,



- 385 zdjęć nieruchomości,
- 1279 stron dokumentacji w formie elektronicznej (zeskanowane).

Aktywną częścią Bazy Danych Nieruchomości jest moduł raportowania umożliwiający generowanie raportów na podstawie informacji zawartych w bazie – dla pojedynczych jednostek (nieruchomości); sumarycznych – dla wybranych jednostek, np. według położenia na mapie (będących na obszarze powiatu); sumarycznych – dotyczących wszystkich nieruchomości, a także automatyczne generowanie zbioru raportów dla wszystkich jednostek. Raporty zapisywane są w formie plików HTML co umożliwi łatwe rozpowszechnianie informacji, włącznie z zamieszczaniem jej na stronach internetowych (oglądający nie musi dysponować specjalistycznym oprogramowaniem lecz zwykłą przeglądarką internetową).

### Moduł planistyczny

Intensyfikacja prac planistycznych, która nastąpiła w latach 2001-2002, wspierana współpracą z Biurem Planowania Przestrzennego w Słupsku, doprowadziła do utworzenia ponad 200 warstw wektorowych z danymi przestrzennymi i ponad 100 dodatkowych warstw z elementami o treści planistycznej, które tworzą rysunek elementów Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa, nie stanowiąc zasobu samego Systemu Informacji o Terenie. Warstwy i informacje planistyczne oparte są na materiałach topograficznych oraz bazach danych modułu podstawowego. Duże znaczenie ma swoboda w operowaniu danymi, w zależności od skali opracowywanych i posiadanych materiałów kartograficznych. Zdecydowana większość danych pochodzi ze skali 1:50 000 i jest powiązana z podstawową skalą SIT dla województwa, część danych do Planu, dotyczących infrastruktury oraz zagadnień kulturowo-społecznych, pochodzi ze skali 1:100 000, zaś sam rysunek Planu realizowany jest w skali podstawowej 1:200 000, z możliwością prezentacji obszarów i zagadnień problemowych w skali 1:100 000. Materiały te służą też upowszechnianiu informacji o województwie stanowiąc znaczną część publikacji przygotowywanych przez Departament Rozwoju Regionalnego i Przestrzennego Urzędu Marszałkowskiego.

### Moduł monitoringu

Monitoring woj. pomorskiego oparty jest na powszechnie przyjętych zasadach monitorowania zmienności zjawisk w przestrzeni

społeczno-gospodarczej i geograficznej, związanych z zadaniami władz samorządowych województwa. Obejmuje on w szczególności zagadnienia znajdujące się w polu zainteresowań Departamentów Rozwoju Regionalnego i Przestrzennego, Współpracy Zagranicznej, Rozwoju Obszarów Wiejskich i Ochrony Środowiska, Polityki Społecznej – a wiążące się z przedsięwzięciami dotyczącymi monitorowania stanu i rozwoju społeczno-gospodarczego, stanu środowiska, monitorowanie realizacji programów wojewódzkich i Strategii Rozwoju Województwa oraz nadzorowania stanu przestrzeni województwa w nawiązaniu do potrzeb realizacji założeń planu zagospodarowania przestrzennego.

Monitoring wykorzystuje i uzupełnia bazy danych tworzone i prowadzone w ramach pozostałych modułów Systemu Informacji o Terenie. Agreguje informacje w 4 podstawowych grupach: województw (woj. pomorskie na tle kraju), powiatów i gmin (zróżnicowanie zjawisk w odniesieniu do jednostek podziału administracyjnego) oraz obiektów objętych monitoringiem jednostkowym – np. układów sieciowych (transportowe, energetyczne itp.) jezior, strefy brzegowej Bałtyku i innych. Struktura zasobu danych modułu monitoringu stanowi hierarchizowany zbiór informacji, realizowany w następującym układzie poziomów hierarchicznych – tzw. grupa (częściowo według klasyfikacji NTS), dział, baza danych i warstwa danych.

**Grupa** – stanowi podstawowy poziom gromadzenia informacji – wojewódzki, powiatowy, gminny oraz obiektowy – dla wybranych typów obiektów monitorowanych.

**Dział** – stanowi generalny zbiór danych określonego jednorodnego tematycznie typu.

**Baza danych** – stanowi zbiór tematyczny warstw informacji – powtarzalny w wybranym zakresie na poziomie powiatowym i gminnym, a na poziomie wojewódzkim tworzony odrębnie w zależności od potrzeb statystyczno-sprawozdawczych. Na poziomie sieciowym bazy danych obejmują wybrane typy zagadnień komunikacyjnych.

**Warstwa danych** – stanowi podstawowy zbiór informacji, zawierający odniesienie przestrzenne w postaci mapy podziału administracyjnego – prezentującej za pomocą kartogramu lub kartodiagramu rozkład przestrzenny monitorowanych zjawisk i powiązane z tymi jednostkami wielkości i wskaźniki opisujące dane zjawisko.

Poszczególne warstwy danych (w zależności od potrzeb) poza strukturą bazy danych w systemie GIS mają replikowane dane statystyczne w postaci arkuszy kalkulacyjnych programu Excel – do prowadzenia obliczeń statystycznych. Łącznie w 5 grupach informacyjnych

modułu monitoringu znajduje się 20 baz danych, 52 warstwy danych i blisko 80 wskaźników. Dane mogą być wykorzystywane do wszystkich działań samorządu, w których konieczne jest odnoszenie się do konkretnych sytuacji przestrzenno-administracyjnych i wskaźników porównawczych. Jednocześnie są one wykorzystywane przy tworzeniu założeń różnego rodzaju programów rozwoju. Odrębnie prowadzony jest monitoring prac planistycznych na poziomach samorządów lokalnych. Rozpoczyna funkcjonowanie monitoring realizacji programów rozwoju województwa.

W 2001 r. zrealizowano pierwszy cykl zadań monitoringu rozwoju przestrzennego i społeczno-gospodarczego, tworząc ogółem zbiór ponad 100 typów danych i wskaźników dla gmin i powiatów województwa. Monitoring ten stanowi podstawę określenia ogólnej sytuacji przestrzennej, społecznej i gospodarczej województwa, jako poziomu odniesienia do planowania dalszego rozwoju i definiowania kierunków oraz tempa zmian monitorowanych zjawisk. Jednocześnie te informacje i wskaźniki pozwolą w przyszłości określić efekty realizacji zapisów Strategii Rozwoju, Planu Zagospodarowania Przestrzennego oraz Programu Ochrony Środowiska. Zastosowane dane mogą być wykorzystane także jako wskaźniki monitoringu w programach rozwoju województwa, co umożliwi korzystanie z jednakowych kryteriów oceny i ich porównywalność dla różnego typu zadań realizowanych przez samorząd województwa. Prace nad monitoringiem i ewaluacją – związane z wdrażaniem zapisów Strategii Rozwoju Województwa i Programem Rozwoju Województwa muszą być skorelowane z innymi działaniami monitoringowymi – takimi jak prowadzony od 2001 r. monitoring społeczno-gospodarczy, czy monitoring przedakcesyjnych programów europejskich realizowanych na obszarze województwa. Niektóre ze zjawisk społeczno-gospodarczych mają prowadzony monitoring od początku tworzenia systemu (np. bezrobocie, ludność, realizacja strategii rozwoju oraz opracowań studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego).

### Moduł informacji krajowej

Powstał najpóźniej, stanowiąc odpowiedź na realne potrzeby dostępu do informacji. Osadzenie działań samorządu województwa i jego administracji w przestrzeni kraju stworzyło potrzeby prezentacji i porównywania danych z poziomu województwa do poziomu kraju. Z tego też względu konieczne stało się opracowanie i stworzenie

w postaci cyfrowej podstawowych danych przede wszystkim z zakresu administracji i środowiska przyrodniczego. Cały moduł ma jednorodną strukturę (bez wewnętrznych podziałów) zaledwie 10 warstw i baz danych, utrzymywaną równoległe z modułem podstawowym. Zasoby danych tego modułu są wykorzystywane także w opracowaniach graficznych i współpracy międzynarodowej.

Współpraca woj. pomorskiego i Urzędu Marszałkowskiego w programach europejskich pozwoliła na podjęcie współpracy także na polu GIS. Znaczna część danych stanowi interesujący zasób informacyjny dla partnerów z regionów sąsiadujących oraz z zagranicy. Uniwersalne narzędzia informatyczne (środowiska pracy GIS – ESRI i MapInfo) oraz możliwość stosowania europejskich odwzorowań kartograficznych tworzą system otwarty na międzynarodową wymianę informacji. Pierwszym wdrożeniem tego zasobu we współpracy międzynarodowej była podjęta realizacja wspólnego systemu informacyjnego ze stroną szwedzką – w ramach programu PHARE – Interreg i projektu *Future Transport pattern and the Sustainable Development of the TINA Network* – dla regionu bałtyckiego i strefy rozwoju TEM/TER – VI europejskiego korytarza komunikacyjnego (patrz załącznik 10 na kolorowej wkładce). W ten sposób, chyba po raz pierwszy w Polsce, a może i w Europie Środkowej podjęto budowę Systemu Informacji Geograficznej spełniającego rolę monitoringową, informacyjną i dokumentacyjną na potrzeby zarówno regionalne, jak i międzynarodowe – sięgającego na obszar północnego i południowego otoczenia Morza Bałtyckiego. Pewną kontynuację – w postaci wykorzystania tworzonych wspólnie zasobów informacyjnych – znalazły te działania we współpracy w ramach programu BALTSURD. Również na początku 2001 r. – w trakcie wizyty samorządowej w Niemczech – dokonano wymiany informacji i wzajemnego zapoznania się z realizowanymi pracami nad Systemami Informacji Przestrzennej między instytucjami administracyjnymi samorządu niemieckiego na szczeblu regionalnym i lokalnym a przedstawicielami Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego. Obecnie zaś rozpoczęto prace nad wykorzystaniem zasobów systemu w pracach realizowanych w ramach Programu Rozwoju Południowej Części Regionu Bałtyckiego (tzw. Łuku Szafrówego) – prowadzonych wspólnie przez trzy województwa nadmorskie wraz z partnerami z Niemiec, Rosji, Litwy i Łotwy.

Obecny stan zaawansowania technologicznego i informacyjnego Urzędu Marszałkowskiego praktycznie natychmiast umożliwi podjęcie współpracy w środowisku technologii informatycznych w zakresie

informacji przestrzennej dla regionu nadbałtyckiego z wszystkimi partnerami zagranicznymi.

Nowym kierunkiem działań służb geodezyjnych Marszałka województwa stały się od końca 2002 r. prace nad przygotowaniem i podjęciem realizacji Bazy Danych Topograficznych. Pomyślne zakończenie prac testowych, wydanie przez Głównego Geodetę Kraju *Wytucznych technicznych dla Bazy Danych Topograficznych* oraz przygotowanie poradnika – programu działania dla budowy TBD uruchomiło w Polsce warunki realizacji i działania w tym zakresie. W Gdańsku przygotowania do podjęcia zadania realizacji TBD trwały już od ponad roku. Zapoczątkowało je opracowanie koncepcji rozwoju wojewódzkiego SIT oraz podjęcie, wspomnianej wcześniej, znacznej modernizacji technicznej WODGiK. Jednocześnie rozpoczęto szkolenia pracowników Pracowni SIT i produkcję ortofotomap dla miast powiatowych, opartą na nowych zdjęciach lotniczych. Celem tych działań było osiągnięcie pełnej gotowości technologicznej i merytorycznej do budowy TBD z chwilą formalnego uruchomienia procesu jej realizacji w Polsce.

Ponieważ jako podstawowe źródło pozyskiwania danych geometrycznych dla potrzeb TBD uznaje się zdjęcia lotnicze i ich przetworzenia do postaci ortofotomap, w woj. pomorskim rozpoczęto w 2000 r. ich realizację (patrz załącznik 11 na kolorowej wkładce). Do połowy 2003 r. wykonano je dla kilku miast powiatowych, a dla pozostałych zrobiono fotomapy na podstawie zdjęć wykonanych w połowie lat 90. Jednocześnie rozpoczęto wdrożenie pilotowe TBD dla danych w skali 1:50 000 – zgodnych ze skalą przyjętą dla realizacji wojewódzkiego Systemu Informacji o Terenie. Wojewódzki zasób podstawowy danych TBD składa się z trzech komponentów:

- „ciągłej” przestrzennej, wektorowej bazy danych topograficznych obejmującej zakresem treści dział problemowe TBD: I, IV, VI, VII;
- zapisanej w podziale arkuszowym (pojedyncze arkusze lub zespoły arkuszy) bazy numerycznego modelu rzeźby terenu (patrz załącznik 12 na kolorowej wkładce),
- zapisanej w podziale arkuszowym (pojedyncze arkusze) bazy ortofotomap cyfrowych.

Zakłada się, że w trakcie pracy nad TBD każdy nowo powstający zbiór danych, bez względu na jego zasięg przestrzenny i rodzaj będzie miał opisujący go zbiór metadanych. Metadane odnosi się do dowolnego obszaru podlegającego opracowaniu: arkusza mapy, zespołu arkuszy map, jednostki lub jednostek administracyjnych lub dla całej bazy danych opracowanej w ramach jednego zlecenia. Metadane powinny

posłużyć do stworzenia modułu metainformacji w systemie zarządzania TBD. Wybrane metadane w ograniczonym zakresie powinny być związane z pojedynczymi obiektami wektorowej bazy danych topograficznych, a ogólny zakres bazy metadanych powinien obejmować:

- 1) identyfikację zbioru danych,
- 2) elementy jakości zbioru danych,
- 3) charakterystykę materiałów źródłowych,
- 4) stan aktualności,
- 5) inne dane.

Jako podstawową technologię tworzenia TBD przyjęto w woj. pomorskim nowoczesną technologię SIT opartą na obiektowo-relacyjnych systemach zarządzania bazami danych. Schemat takich rozwiązań, zastosowanych przy prowadzeniu SIT WP pokazuje ryc. 3. Jego wdrażanie rozpoczęto w 2002 r. jako realizację zapisów Koncepcji rozwoju.

Aby spełnić standardy wymiany danych w TBD rozwój WODGiK w Gdańsku prowadzony był w sposób zapewniający przygotowanie do wprowadzenia tych standardów. Jednak do czasu ich rozpowszechnienia w Polsce formatami wymiany są powszechnie stosowano formaty w oprogramowaniu GIS (np. e00, shape, MID, MIF, DGN, ASCII itp.) lub wdrożone już np. GeoTIFF.

Przygotowując się do realizacji zadań związanych z rozbudową wojewódzkiego SIT oraz realizacją TBD w WODGiK w Gdańsku dokonano w ostatnim roku istotnych zmian w sprzęcie i oprogramowaniu. Realizowany od 1999 r. zasób danych oparty był na oprogramowaniu ArcView i MapInfo (w module dla służb planistycznych) i wykorzystaniu lokalnych stacji PC o parametrach wystarczających dla użytkownika wymienionego oprogramowania i podstawowego zasobu danych. Silny rozwój tych danych, w tym wzrost informacji w postaci rastrowej – obrazów map topograficznych, ortofotomap, fotomap, już w 2002 r. zaczął wymagać wzmocnienia sprzętowego całego systemu. Inwestycje w tym kierunku zrealizowano na przełomie lat 2002/2003. Obecnie system został oparty na serwerze firmy DELL-PowerEdge 6600 i oprogramowaniu Oracle oraz grupie programów GIS produkcji ESRI – m.in. ArcInfo, ArcView, ArcIMS i ArcSDE – wraz z rozszerzeniami np. 3D Analyst. Dodatkowo Pracownia SIT wyposażona jest w oprogramowania Microstation i MapInfo umożliwiające przetwarzanie i wymianę danych we współpracy z innymi instytucjami.

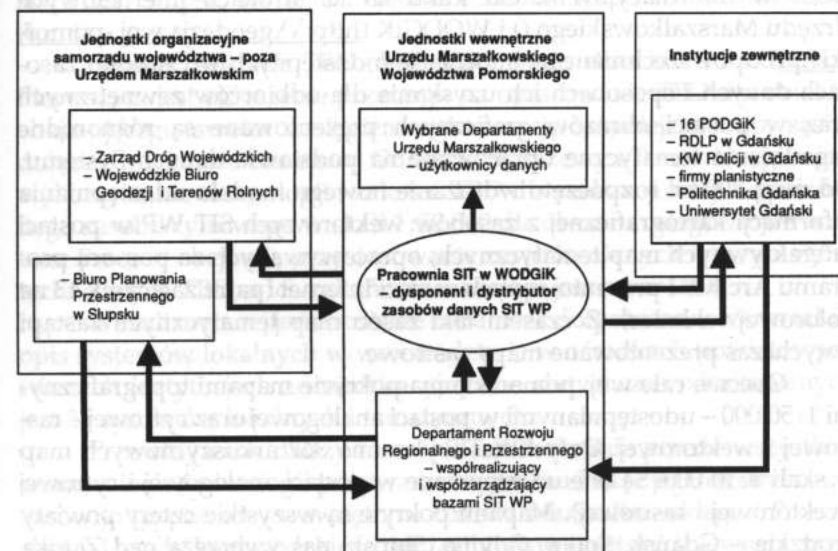
Cel rozwoju systemu, jako regionalnego narzędzia wspierania administracji i jednolitej platformy informacyjnej dla instytucji zarządzających elementami przestrzeni na poziomie ponadlokalnym,

został już częściowo osiągnięty przez przyłączenie jako użytkowników systemu instytucji zewnętrznych wobec Urzędu Marszałkowskiego oraz niektórych jednostek organizacyjnych samorządu (ryc. 4.). Z przygotowanych dotychczas baz danych korzysta już ponad 10 stale współpracujących instytucji – uczestnicząc także przy ich tworzeniu – w tym dwa Wydziały Urzędu Wojewódzkiego (Wydział Zarządzania Kryzysowego Ochrony Ludności i Spraw Obronnych oraz Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa). Instytucje te podpisały stosowne porozumienia z Marszałkiem Województwa o współpracy i wymianie informacji. Ponadto kilka instytucji podjęło współpracę dokonując wymiany informacji i sprawdzając możliwości techniczne przekazywania danych przestrzennych w postaci cyfrowej. Do instytucji wykorzystujących SIT WP i współpracujących ze służbami Marszałka Województwa – przy jego realizacji należą:

- instytucje nie będące jednostkami samorządowymi, które podpisały porozumienie o współpracy i wymianie informacji z Marszałkiem Województwa:
    - Pomorski Komendant Wojewódzki Państwowej Straży Pożarnej
    - Wojewoda Pomorski
    - Zarząd Geografii Wojskowej Wojska Polskiego
    - Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
    - Starosta Wejherowski
  - jednostki organizacyjne samorządu woj. pomorskiego – poza Urzędem Marszałkowskim:
    - Zarząd Dróg Wojewódzkich
    - Wojewódzkie Biuro Geodezji i Terenów Rolnych
    - Biuro Planowania Przestrzennego w Słupsku
  - inne instytucje regionalne i samorządowe
    - 16 starostw powiatowych (PODGiK)
    - Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Gdańsku
    - firmy i biura planistyczne realizujące prace na rzecz samorządu województwa
    - uczelnie wyższe – Politechnika Gdańska i Uniwersytet Gdański.
- WODGiK utrzymuje także współpracę o charakterze konsultingowym z Kierunkiem Geografii Uniwersytetu Gdańskiego, zajmującym się naukowo zagadnieniami Geograficznych Systemów Informacyjnych.

Poziom rozwoju systemu wojewódzkiego, osiągnięty po trzech latach prac, został uznany za bardzo dobry jako etap uruchamiania i wdrażania takiego narzędzia w pracach administracji województwa. Jednak jego dalszy rozwój wymagał opracowania nowej, rozwojowej

koncepcji projektowej. Została ona wykonana na przełomie lat 2001 i 2002. Koncepcja rozwoju SIT powinna w perspektywie 3-5 lat doprowadzić do uzyskania rozwiniętego systemu informatycznego obsługującego za pośrednictwem Internetu wiele instytucji administracji rządowej i samorządowej na wszystkich ich szczeblach organizacyjnych w województwie i integrującego prace związane z szeroko pojętymi systemami GIS.



Ryc. 4. Użytkownicy zasobu danych SIT WP

Zakłada się, że rozbudowany system GIS powinien zawierać:

- Bazę Danych Topograficznych – pozwalającą na generowanie map topograficznych 10 000 i mniejszych;
- Mapy archiwalne – 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 – w postaci analogowej i rastrowej;
- Materiały fotogrametryczne (ortofotomapy, fotomapy, zdjęcia lotnicze i satelitarne);
- Zasób topologiczny danych wektorowych informacji przestrzennej w skalach mniejszych niż 1:50 000 oraz 1:50 000 – wykorzystywanych przez służby planistyczne i wybrane jednostki organizacyjne (np. w ochronie środowiska);

- Bazy danych i mapy tematyczne – w skalach 1:50 000 i mniejszych – m.in. dla planowania przestrzennego, monitoringu wojewódzkiego, zarządzania nieruchomościami województwa;

- Bazy danych i mapy tematyczne – w skalach 1:50 000 i mniejszych – dla potrzeb współpracy ponadregionalnej i międzynarodowej.

Większość danych GIS jest wewnątrznie udostępniana za pośrednictwem sieci Intranet użytkownikom systemu w Urzędzie Marszałkowskim (z zastrzeżeniem kompetencji dostępu do poszczególnych zasobów informacyjnych). Od kilku lat na stronach internetowych Urzędu Marszałkowskiego () i WODGiK (<http://geodezja.woj-pomorskie.pl>) upowszechniane są informacje o dostępnych w Ośrodku zasobach danych i sposobach ich uzyskania dla odbiorców zewnętrznych oraz w postaci obrazów graficznych prezentowane są różnorodne zagadnienia tematyczne opracowane na podstawie danych Systemu. Od maja 2003 r. rozpoczęto wdrażanie nowego modelu udostępniania informacji kartograficznej z zasobów wektorowych SIT WP w postaci interaktywnych map tematycznych, opracowywanych za pomocą programu ArcIMS i prezentowanych w sieci Internet (patrz załącznik 13 na kolorowej wkładce). Z czasem taki zasób map tematycznych zastąpi dotychczas prezentowane mapy rastrowe.

Obecnie całe woj. pomorskie ma pokrycie mapami topograficznymi 1:50 000 – udostępnianymi w postaci analogowej oraz cyfrowej – rastrowej i wektorowej. Dotychczas wykonano 367 arkuszy nowych map w skali 1:10 000. Są one udostępniane w postaci analogowej i cyfrowej (wektorowej i rastrowej). Mapami pokryte są wszystkie cztery powiaty grodzkie – Gdańsk, Sopot, Gdynia, Słupsk, pas wybrzeża nad Zatoką Gdańską wraz z Półwyspem Helskim, rejony Łeby i Ustki, zaplecze aglomeracji trójmiejskiej, obszar Żuław, Mierzeja Wiślana oraz wszystkie miasta powiatowe. Obecnie wykonywane jest jeszcze pokrycie dla obszarów cennych przyrodniczo – parków narodowych i krajobrazowych.

Najnowszymi elementami zasobu wojewódzkiego są wykonane ortofotomapy i fotomapy (pokrycie województwa tymi opracowaniami pokazuje załącznik 14 na kolorowej wkładce). Ortofotomapy obejmują obecnie ok. 80 arkuszy obszaru Trójmiasta, Tczewa, Starogardu Gdańskiego, Skarszew i Człuchowa. Dla Trójmiasta zostały one opracowane na podstawie zdjęć lotniczych z 2000 r. wykonanych w przybliżonej skali 1:20 000, przetworzonych do skali 1:10 000, w układzie współrzędnych „1992”. Dla pozostałych miast opracowano je na podstawie zdjęć lotniczych wykonanych w sierpniu 2002 r. – w przybliżonej skali 1:18 500, przetworzonych do skali 1:10 000, w układzie współ-

rzędnych „1992”, oraz do skali 1:5 000 w układach 1965 i 2000 (dla miasta Człuchów w skali 1:2 000).

Arkusze fotomapy obejmują obecnie obszary miast powiatowych i opracowane zostały na podstawie zdjęć lotniczych z 1997 r. wykonanych w przybliżonej skali 1:26 000, przetworzonych do skali 1:10 000, w układzie współrzędnych „1992”, o rozmiarach piksela 0,7 m. Obecnie pokrycie mają miasta powiatowe: Bytów, Chojnice, Człuchów, Kartuzy, Kościerzyna, Kwidzyn, Lębork, Malbork, Nowy Dwór, Pruszcz Gdański, Puck, Słupsk, Starogard Gdański, Sztum, Tczew, Wejherowo oraz Rumia.

Podjęta realizacja TBD objęła dotychczas dwa kierunki działań. Pierwszym jest ogłoszenie przetargu na opracowanie TBD dla obiektu obejmującego swoim zasięgiem aglomerację trójmiejską oraz sąsiadujące z nią miasta Starogard Gdański, Skarszewy i Tczew. Drugim jest wykorzystanie technologii i założeń TBD dla realizacji bazy z posiadanego zasobu cyfrowego w skali 1:50 000 dla obszaru całego województwa. Prace te obejmują przystosowanie zasobów danych do wymogów technicznych TBD, a ich zakończenie nastąpi jeszcze w 2003 r.

W realizowanej jednocześnie metabazie dotychczas zawarto także opis systemów lokalnych w województwie w ośrodkach powiatowych i innych instytucjach administracyjnych – dotychczas odnotowanych jest 25 systemów lokalnych i tematycznych.

Przewidywany dalszy rozwój SIT WP obejmie przede wszystkim wzmocnienie technologii przetwarzania zasobu TBD i jego dystrybucji – zarówno na potrzeby wewnętrzne Urzędu Marszałkowskiego i Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, jak i odbiorców i instytucji zewnętrznych – oraz rozbudowę zasobów w celu spełnienia oczekiwań i wymogów najważniejszych instytucji i celów wykorzystania danych SIT WP (np. dla zarządzania przestrzenią i realizacji procesu planistycznego, dla służb ratownictwa i zabezpieczenia przestrzeni lub integracji systemów lokalnych). Dalsze prace rozwoju TBD – nawiązując do ogólnych założeń dla kraju – będą zmierzały m.in. w kierunku zróżnicowania poziomu informacyjnego dla różnych obszarów i użytkowników, możliwości łączenia bazy TBD z danymi pozyskanymi z baz wielkoskalowych oraz z bazami danych o poziomie szczegółowości i dokładności odpowiadającej mapom i produktom bazy danych w skali 1:50 000. Przewiduje się też rozwinięcie możliwości zasilania danymi urzędowych specjalistycznych baz danych np. geologicznych, zoologicznych, opracowania nowych metod prezentacji kartograficznej danych TBD, a także standaryzacji systemu informatycznego zarządzania TBD. Jednocześnie, w niedalekiej

przyszłości, konieczne zapewne stanie się opracowanie zasad i rozpoznanie możliwości zasilania danymi z TBD systemów centralnych – ogólnokrajowych, realizowanych w zakresie określonych kompetencji przez poszczególne resorty (prace nad takimi systemami już zostały w kraju podjęte – np. system Srodowisko). Prace realizowane w województwie obejmą też zdefiniowanie metod aktualizacji danych nawiązujących do realizacji określonych zasobów informacyjnych i ich charakteru (np. dalszy rozwój zasobu ortofotomapy, informacji dla potrzeb planowania przestrzennego, zasobów modułu ochrony przyrody lub wsparcie procesu Zintegrowanego Zarządzania Obszarami Przybrzeżnymi – specyficznego dla obszaru województw nadmorskich i podjętego przez Urząd Marszałkowski w 2003 r.).

System informatyczny, a w nim System Informacji o Terenie traktowany jest w Urzędzie Marszałkowskim jako docelowe narzędzie gwarancji spójności działań, informacji i zadań administracji samorządowej. W systemie tym SIT odgrywa szczególną rolę, zapewniając realną spójność i dostępność informacji – wymagając jednak intensywnego kreowania jego roli i możliwości wykorzystania w codziennej działalności administracyjnej. Dotychczas poniesione koszty budowy SIT należy ocenić jako niewielkie, wykorzystano bowiem posiadaną w Urzędzie infrastrukturę informatyczną, uzyskano wiele informacji i danych bez ponoszenia nakładów finansowych, wykorzystano też zewnętrzne źródła dofinansowania. Zaangażowanie innych instytucji publicznych i administracyjnych w tworzenie zasobów danych systemu może pozwolić na dalsze utrzymanie niskich kosztów jego tworzenia i eksploatacji. Jednak przyszłość systemu będzie zależeć od możliwości finansowo-technicznych budowy infrastruktury informatycznej Urzędu, rozbudowy Pracowni SIT oraz zrozumienia roli systemu, merytorycznego przygotowania i gotowości podjęcia współpracy przez inne Departamenty i instytucje zewnętrzne – jednocześnie z koordynacją prac i rozwiązań technicznych wiążących system wojewódzki z innymi istniejącymi już i tworzonymi systemami lokalnymi i ponadlokalnymi oraz pracami służb geodezyjnych.

Istotne znaczenie dla rozwoju SIT woj. pomorskiego ma również podjęcie tworzenia takich systemów przez inne województwa, co stwarza potencjalną możliwość zrealizowania sprawnej funkcjonalnie platformy współpracy ponadregionalnej. Dodatkowo doświadczenia geodezyjne w realizacji map cyfrowych pozwalają obecnie wdrażać nowoczesne techniki tworzenia i zarządzania zasobem geodezyjno-kartograficznym, co w istotny sposób wspiera budowę systemów informacyjnych, gwa-

runtując jednocześnie szybki dostęp do nowo powstających informacji i możliwości permanentnej aktualizacji danych.

W najbliższym czasie, ze względu na realizację wielu zadań mających odniesienie do przestrzeni województwa, należy oczekiwać wzrostu zasobów informacyjnych i jednocześnie zwiększenia potrzeb dostępu do informacji. Konieczne stanie się dalsze rozwijanie systemu i rozbudowa specjalistycznej pracowni SIT zarządzającej całością systemu oraz stworzenie technicznych warunków udostępniania informacji dla gremiów decyzyjnych m.in. Zarządu Województwa, Sejmiku Wojewódzkiego, czy Dyrekcji Urzędów oraz poszczególnych Departamentów i Wydziałów. System będzie też „otwierany” dla kolejnych Departamentów i Wydziałów obu Urzędów. W końcu system taki i jego zasoby powinny wspierać działania informacyjne administracji wobec społeczeństwa, a także stanowić przedmiot działalności komercyjnej umożliwiający zmniejszanie kosztów funkcjonowania systemu. Należy bowiem pamiętać, że informacja stanowi obecnie cenny przedmiot działalności komercyjnej, a w odniesieniu do przestrzeni jest niezbędna dla funkcjonowania większości firm i wielu dziedzin gospodarki. Poziom zaś wiedzy i technologii informatycznych kształtuje obraz całości społeczeństwa i regionu, niezwykle ważny w dobie rozwoju gospodarczego i rosnącego znaczenia kształtowania więzi europejskich.

### Regionalny System Informacji Przestrzennej Województwa Śląskiego<sup>2</sup>

Skuteczne i sprawne zarządzanie regionem oraz podejmowanie racjonalnych decyzji na wszystkich szczeblach administracji wymaga posiadania przez organy samorządowe wiarygodnej i łatwo dostępnej informacji o przestrzennych warunkach swoich działań oraz o przestrzennych skutkach, jakie te działania wywołują. Muszą one dysponować nie tylko pełnymi i aktualnymi danymi przestrzennymi, związanymi z wykonywaniem własnych zadań, ale także rzetelną informacją o działaniach swoich partnerów. Stopień komplikacji zarządzania gminami, powiatami a zwłaszcza województwem jest tak bardzo wysoki, że bez narzędzi udostępniających taką informację, efektywne zarządzanie nie jest na ogół możliwe i zwykle sprowadza się do stosowania metody prób i błędów,

<sup>2</sup> Zredagowano na podstawie dokumentu: *Regionalny System Informacji Przestrzennej Województwa Śląskiego* – opracowanego przez Geodetę Województwa Śląskiego Jacka Kudłę, Katowice, 2003.

z natury obciążonej wysokimi kosztami ekonomicznymi i społecznymi. Zrodziło to koncepcję opracowania i wdrożenia Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej (RSIP) w woj. śląskim, który ma stanowić część Krajowego Systemu Informacji o Terenie.

Prace rozpoczęto w lipcu 2000 r., kiedy na zamówienie Zarządu Województwa, zespół autorski pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Bogdana Neya opracował *Założenia modelu organizacyjno-technicznego wdrożenia Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej w Województwie Śląskim*. Był to pierwszy krok na długiej drodze zmierzającej do opracowania koncepcji i wdrożenia systemu pozwalającego na szybki dostęp do aktualnych, rzetelnych i kompletnych informacji dotyczących przestrzeni geograficznej regionu i stanu jego zagospodarowania, a tym samym do usprawnienia zarządzania tą przestrzenią na szczeblu zarówno województwa, powiatów, jak i gmin.

We wrześniu 2000 r. Marszałek Województwa Śląskiego i Wojewoda Śląski podpisali porozumienie w sprawie budowy i wdrożenia RSIP. Strony zobowiązały się do przeznaczenia niezbędnych środków na prace badawczo-rozwojowe, utworzenia w ramach własnych struktur organizacyjnych ośrodków SIP, opracowania wspólnego programu budowy baz danych.

Jesienią 2001 r. rozpoczęły się prace badawczo-rozwojowe, finansowane ze środków Komitetu Badań Naukowych i budżetu Województwa Śląskiego. Prace miały określić:

- potrzeby funkcjonalne, informacyjne i edukacyjne użytkowników RSIP;
- relacje organizacyjne i prawne elementów infrastruktury RSIP;
- potrzeby i rozwiązania wielopoziomowej struktury RSIP;
- możliwości wykorzystania superkomputerów i szybkich sieci transmisji danych do przetwarzania, analizy i udostępniania bardzo dużych zbiorów danych;
- organizację i zarządzanie portalem internetowym;
- program stworzenia struktur szkoleniowych;
- metodykę inwentaryzacji i waloryzacji terenów przemysłowych.

Wiele zadań zostało już wykonanych. Zakończenie realizacji całości tematów przewidziano na czerwiec 2003 r.

W trakcie budowy RSIP podjęto współpracę integracyjną z ośrodkami miejskimi. W połowie 2002 r. zostały podpisane porozumienia między Marszałkiem, Wojewodą i Prezydentami Miast: Żory, Bytom oraz Częstochowa dotyczące współpracy w zakresie budowy i wdrażania RSIP. Właśnie w tych miastach powstaną pilotażowe Ośrodki Systemu Informacji Przestrzennej na poziomie powiatowym. Wraz z tworzeniem

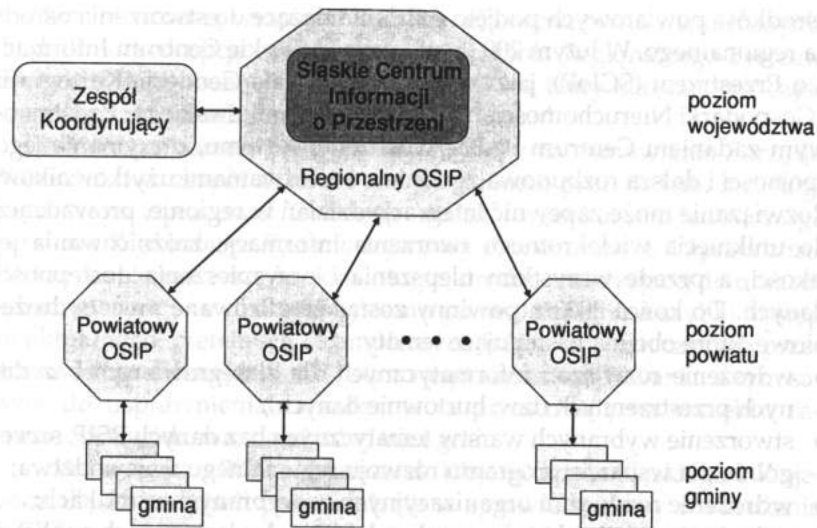
ośrodków powiatowych podjęto działania dążące do stworzenia ośrodka regionalnego. W lutym 2003 r. utworzono Śląskie Centrum Informacji o Przestrzeni (ŚCIOPI), jako referat w Wydziale Geodezji, Kartografii i Gospodarki Nieruchomościami Urzędu Marszałkowskiego. Podstawowym zadaniem Centrum będzie wdrożenie systemu, utrzymanie jego spójności i dalsza rozbudowa zgodnie z oczekiwaniami użytkowników. Rozwiązanie może zapewnić integrację działań w regionie, prowadzącą do uniknięcia wielokrotnego tworzenia informacji, zróżnicowania jej jakości, a przede wszystkim ulepszenia i przyspieszenia dostępności danych. Do końca 2003 r. powinny zostać zrealizowane prace wdrożeniowe, które obejmą następujące tematy:

- wdrożenie rozwiązań informatycznych dla zintegrowanych baz danych przestrzennych (tzw. hurtownie danych);
- stworzenie wybranych warstw tematycznych baz danych RSIP, szczególnie dla wsparcia programu rozwoju regionalnego województwa;
- wdrożenie rozwiązań organizacyjnych w wybranych ośrodkach;
- wdrożenie standardów i procedur dostępu do danych i ich analizy;
- wykorzystanie portalu internetowego dla systemu szkoleń;
- wdrożenie metodyki inwentaryzacji i waloryzacji terenów przemysłowych.

Zaproponowana struktura organizacyjna RSIP, zgodnie z koncepcją SIP w Polsce, będzie dostosowana do wielopoziomowej struktury administracji samorządowej (ryc. 5). Na etapie pilotażu powstaną Ośrodki SIP w Urzędzie Wojewódzkim, Urzędach Miejskich Bytomia i Żory oraz Urzędzie Powiatowym Częstochowy. Zadaniem tych ośrodków będzie przede wszystkim integrowanie informacji przestrzennych pochodzących z różnych źródeł, tworzenie na ich podstawie produktów informacyjnych przydatnych użytkownikom RSIP oraz ich udostępnianie. Budową i eksploatacją systemu będzie zarządzać Śląskie Centrum Informacji o Przestrzeni działające w strukturach organizacyjnych Urzędu Marszałkowskiego.

Za całokształt przedsięwzięć związanych z wdrożeniem RSIP, a w szczególności za współpracę w tym zakresie między urzędami administracji publicznej, odpowiada Zespół Koordynujący Budowę i Wdrożenie RSIP Województwa Śląskiego, którego pracą kieruje Wojewódzki Inspektor Nadzoru Geodezyjnego i Kartograficznego. Jest to przykład ścisłej integracji działań służb marszałkowskich i wojewody.

Jednym z fundamentalnych założeń systemu odnoszących się do infrastruktury technicznej RSIP jest stworzenie jego otwartej architektury geoinformatycznej. Zakłada się, że infrastrukturę techniczną RSIP będzie



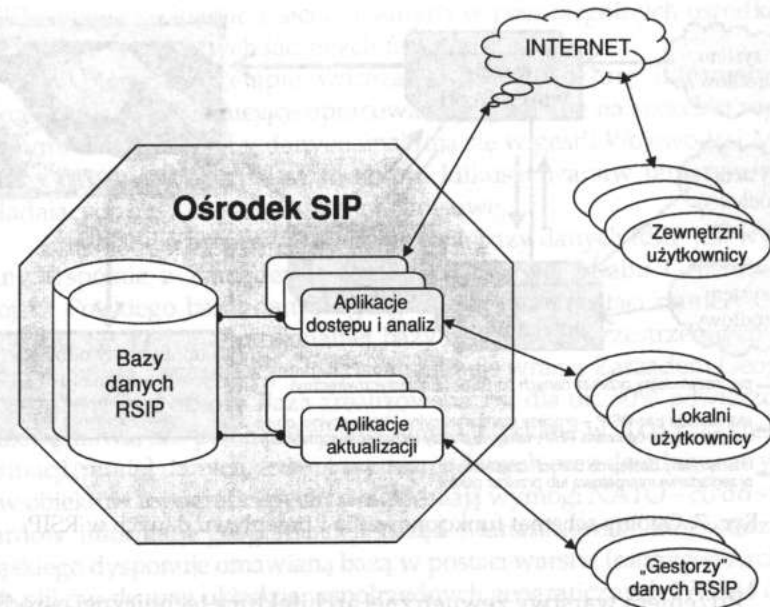
Ryc. 5. Struktura organizacyjna RSIP

stanowią wyposażenie informatyczne (sprzęt i oprogramowanie) ośrodków RSIP na poziomie regionu (Urząd Marszałkowski – ŚCIoP, Urząd Wojewódzki) i powiatów (POSIP) oraz sieci transmisji danych (lokalne i rozległe) łączące te ośrodki i umożliwiające wszystkim użytkownikom dostęp do informacji gromadzonych w bazach danych RSIP. Wspomniane ośrodki umownie nazywane są węzłami/repozytoriami RSIP. Dzięki odpowiednim mechanizmom łączącym taki częściowo rozproszony model z punktu widzenia użytkowników końcowych, traktowany jest jako jedna całość, która nie ogranicza możliwości płynnego poruszania się jednocześnie po zasobach wojewódzkich i powiatowych.

Budowa infrastruktury technicznej będzie się opierać na koncepcji trójwarstwowej architektury logicznej systemu RSIP (ryc. 6), w której:

- warstwa wewnętrzna architektury – to systemy zarządzania bazami danych;
- warstwa pośrednia – to aplikacje, które będą realizować podstawowe funkcje systemu i dostęp do danych RSIP;
- warstwa zewnętrzna – to aplikacje bezpośredniej obsługi użytkowników RSIP.

Rdzeniem warstwy wewnętrznej architektury technicznej ośrodka SIP będzie serwer baz danych RSIP. Rozwiązania zastosowane w systemie zarządzania danymi przestrzennymi będzie cechować duża wydajność



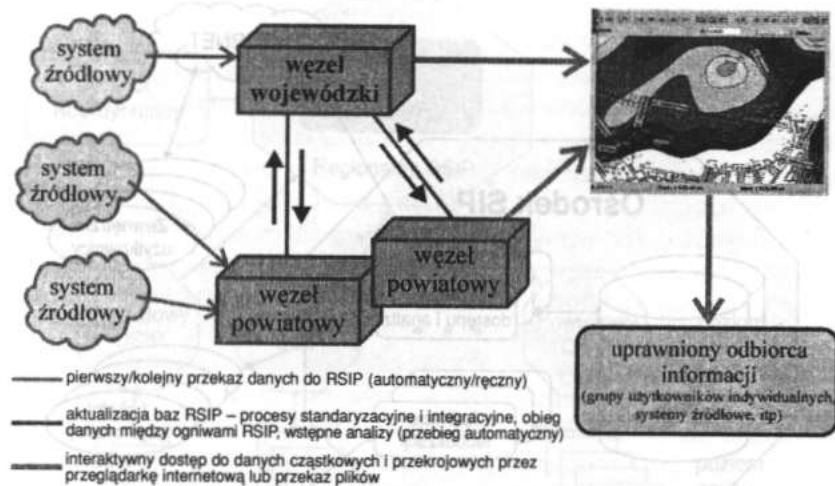
Ryc. 6. Ogólny model architektury typowego ośrodka SIP

oraz skalowalność. Przyjmuje się, że serwery baz danych w ośrodkach SIP będą wykorzystywały obiektowo-relacyjną technologię baz danych typu „hurtownia danych” pozwalających na przechowywanie w ramach jednej bazy różnorodnych zbiorów danych, sprawny dostęp do wszystkich danych (w tym przez Internet i Intranet) i ich wzajemną integrację.

Podstawą warstwy pośredniej architektury technicznej ośrodka SIP będą aplikacje dostępu i analiz oraz aplikacje aktualizacji. Mogą być zlokalizowane na serwerach baz danych lub na oddzielnych serwerach aplikacji. Aplikacje te będą obsługiwały trzy podstawowe klasy użytkowników.

Aplikacje dostępu i analiz zapewnią dostęp do danych i funkcji RSIP użytkownikom wewnętrznym (lokalnym) związanym z danym szczeblem administracji terenowej przez lokalne sieci komputerów oraz użytkownikom zewnętrznym przez sieci rozległe i środowisko Internetu. Aplikacje aktualizacji danych będą wykorzystywane przez klasę użytkowników systemu zwaną „gestorami” danych RSIP lub inaczej – „systemami źródłowymi”. Gestorzy danych będą odpowiedzialni za dostarczanie aktualnych danych źródłowych zasilających bazy RSIP (ryc. 7).





Ryc. 7. Ogólny schemat funkcjonowania i przepływu danych w RSIP

Rdzeniem warstwy zewnętrznej architektury technicznej ośrodka SIP będą tzw. aplikacje klienta RSIP. Zakłada się, że w ramach RSIP będą funkcjonowały dwa typy aplikacji klienta – aplikacje współzależne i samodzielne.

Aplikacje współzależne, znane w jęz. angielskim jako *thin client*, umożliwią użytkownikom dostęp do wszystkich zbiorów informacji przestrzennych zgromadzonych w hurtowniach danych przez Internet z wykorzystaniem standardowych przeglądarek stron internetowych, stosowanych głównie w kreowaniu odpowiednich prezentacji danych lub wyników ich przetwarzania. Prostym przykładem mogą być aplikacje dostępu do bazy danych SIP przez sieć WWW i przeglądarkę internetową Explorer lub Navigator.

Aplikacje samodzielne, znane w jęz. ang. jako *thick client*, implementowane zazwyczaj wyłącznie na stacji roboczej użytkownika, będą działać samodzielnie, łącząc się tylko w razie potrzeby z serwerem bazy danych w celu ściągnięcia odpowiedniej porcji danych lub też przekazywania do serwera danych aktualizujących. Tego rodzaju aplikacje będą wykorzystywane rzadziej, głównie przez bardziej zaawansowanych użytkowników.

Bardzo istotnym elementem całej infrastruktury technicznej RSIP będzie sieć transmisji danych spinająca poszczególne warstwy architektury RSIP w jeden spójny zintegrowany system. Sieć transmisji danych

RSIP będzie się składać z sieci lokalnych w poszczególnych ośrodkach SIP oraz sieci rozległych łączących te ośrodki.

W pierwszym etapie wdrażania RSIP strukturę informacyjną będą stanowić już istniejące opracowania wykonane na szczeblu regionalnym. Główne zasoby danych znajdują się w gestii Wojewody i Marszałka. W chwili obecnej są to zbiory kilkuset warstw tematycznych składających się z części graficznej i opisowej.

Przykładem opracowania, które zasili bazy danych RSIP jest wykonany wspólnie z Zarządem Geografii Wojskowej Sztabu Generalnego Wojska Polskiego bank danych geograficznych w postaci numerycznej. Program tworzenia profesjonalnej bazy danych geoprzestrzennych dla województwa Zarząd Województwa realizuje wraz z Zarządem Geografii Wojskowej od 2001 r. Baza zrealizowana jest dla ok. 80% powierzchni województwa, zaś pełne pokrycie zostanie uzyskane w 2003 r. Zakres informacji, model danych, format wymiany danych oraz dziedziny atrybutów obiektów topograficznych uwzględniają wymogi NATO – co do standardów informacji geograficznej. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego dysponuje omawianą bazą w postaci warstw (*coverages*) ArcInfo lub plików *shape* w układzie współrzędnych geograficznych WGS84 oraz w płaskich układach współrzędnych geodezyjnych 1992 i UTM.

Z analizy potrzeb użytkowników, wykonanej w ramach prac badawczo-rozwojowych, wynika, że liczna grupa odbiorców będzie zainteresowana możliwością dostępu do baz danych środowiskowych w układzie współrzędnych geodezyjnych 1992, zawierających wiele informacji z zakresu szeroko pojętej ochrony środowiska, inwentaryzujących jego najistotniejsze elementy oraz główne zagrożenia, wskazujących obszary o największych walorach przyrodniczych i obszary najbardziej zdegradowane (patrz załącznik 15 na kolorowej wkładce).

Źródłem danych zasilających bazę są przede wszystkim opracowania tematyczne wykonywane w ramach projektów celowych. Przykładowe warstwy tematyczne to:

- złoża surowców naturalnych i obszary działań kopalni (m.in. złoża surowców chemicznych, surowców skalnych, rud cynku i ołowiu, Górnośląskie Zagłębie Węglowe – granice działalności kopalni węgla kamiennego);
- wody podziemne (m.in. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych, zasoby, jakość, stopień zagrożenia wód podziemnych oraz ujęcia i strefy ochronne ujęć);
- zjawiska i obiekty wodne i wodno-gospodarcze (m.in.: wylewiska odpadów, rzuty i oczyszczalnie ścieków, obiekty gospodarki wod-

nej, zasoby wód powierzchniowych, zasięg fali awaryjnej, lokalizacja ujęć wód powierzchniowych, zlewnie z wodami obcymi i o zmniejszonym przepływie, ścieki w gminach);

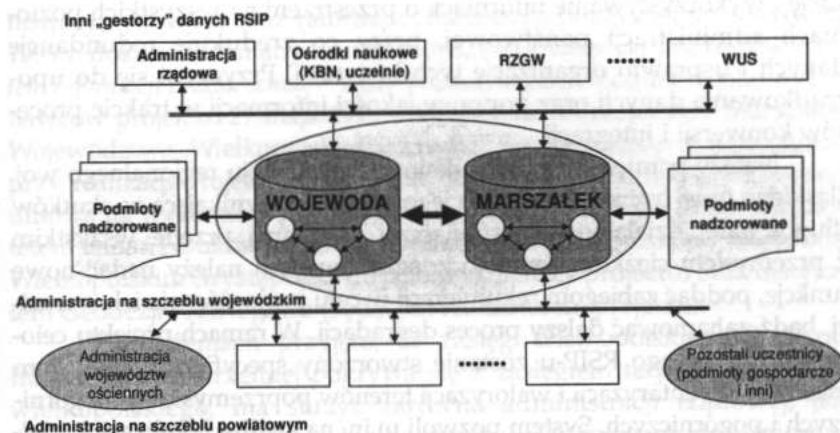
- degradacja powierzchni ziemi i gleb (m.in.: obszary występowania drgań powierzchni ziemi, obszary występowania zalewisk i podtopień, obszary zagrożone osiadaniem, zasięg szkód poeksploatacyjnych, hałdy, składowiska odpadów, czynniki degradacji gleb, geochemia gleb);
- stan i degradacja zasobów przyrody ożywionej (m.in.: zieleń urządzonej, lasy gospodarcze i ochronne, czynniki i stopnie degradacji lasów, nieużytki);
- emitory zanieczyszczeń środowiska (m.in. emitory zanieczyszczeń do atmosfery, potencjalni sprawcy zanieczyszczeń i opis zagrożenia);
- formy ochrony przyrody (m.in. rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, użytki ekologiczne, obszary chronionego krajobrazu, sieć ekologiczna EKONET, system CORINE).

Na zlecenie Zarządu Województwa zostało opracowane *Studium zagospodarowania przestrzennego pasma Odry w granicach Województwa Śląskiego* prezentujące m.in. zagadnienia demograficzne, zagrożenia powodziowe, górnicze i ekologiczne, stan środowiska naturalnego i elementy krajobrazu przyrodniczo-kulturowego. Opracowanie składa się z ponad 300 warstw tematycznych. Obecnie trwają prace nad stworzeniem podobnego studium dla pasma Wisły.

Kluczowe znaczenie w większości numerycznych opracowań stanowi baza danych wojewódzkiego rejestru granic jednostek podziału terytorialnego, prowadzona przez Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Geodezyjnego i Kartograficznego. Bardzo cennym materiałem zasilającym bazy RSIP będą ortofotomapy i aktualne zdjęcia lotnicze finansowane ze środków Marszałka Województwa, a także mapy topograficzne, sozologiczne i hydrograficzne zarówno w postaci rastrowej, jak i wektorowej.

W drugim etapie wdrażania RSIP struktura informacyjna zostanie poszerzona o dane zgromadzone w jednostkach pilotażowych na szczeblu powiatowym (m.in. powiatowe plany zagospodarowania przestrzennego, wybrane dane z ewidencji gruntów, baza danych adresowych).

Docelowo strukturę informacyjną RSIP zasilą dane pozostałych powiatów oraz innych gestorów danych, takich jak Wojewódzki Urząd Statystyczny, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej, Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych itp. (ryc. 8).



Ryc. 8. Zakres informacyjny w pełni rozwiniętego Systemu RSIP

W momencie uruchomienia Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej bazy danych będą dostępne na zasadach określonych w obowiązujących przepisach prawa, dotyczących udostępniania danych i prowadzenia Krajowego Systemu Informacji o Terenie.

Infrastruktura informacyjna RSIP to zarówno zawartość i struktura baz danych systemu, jak i sposoby dostępu do danych. Przy tak ogromnej ilości danych niezbędne jest prowadzenie bazy metadanych, której zadaniem będzie wspieranie użytkownika w procesie wyszukiwania, organizowania dostępu i pobierania danych. Informacje zawarte w metadanych, a przede wszystkim opis zawartości i struktury danych w bazie danych, opis stopnia dokładności i aktualności danych czy identyfikacja źródła ich pochodzenia, ułatwią korzystanie z nagromadzonych zasobów zgodnie z aktualnymi potrzebami.

Regionalny System Informacji Przestrzennej będzie narzędziem, które zaspokoi potrzeby nie tylko organów samorządów na wszystkich szczeblach administracji państwowej, ale także całej rzeszy pozostałych użytkowników.

Już na etapie budowy system przyniesie pierwsze korzyści. Zainicjuje tworzenie numerycznych baz danych tam gdzie ich jeszcze nie ma oraz wykorzysta i zweryfikuje istniejące. Zintegruje wszystkie zbiory danych w jedną spójną całość, co pozwoli na dokonywanie wieloaspektowych analiz i wykorzystanie informacji z różnych źródeł do obsługi procesów inwestycyjnych, decyzyjnych, zarządzania w sytuacjach kryzysowych. Umożliwi sprawne gromadzenie, przechowywanie, aktuali-

zacje i wykorzystywanie informacji o przestrzeni na wszystkich poziomach administracji państwowej, przez co zredukuje redundancje danych i usprawni organizacje tych instytucji. Przyczyni się do uporządkowania danych oraz poprawy jakości informacji w trakcie procesów konwersji i integracji.

Należy pamiętać, że przy planowaniu rozwoju regionalnego woj. śląskiego musi być uwzględniona jego specyfika wynikająca ze skutków długotrwałej działalności gospodarczej związanej przede wszystkim z przemysłem ciężkim. Terenom zdegradowanym należy nadać nowe funkcje, poddać zabiegom rekultywacji w celu przywrócenia ich wartości, bądź zahamować dalszy proces degradacji. W ramach projektu celowego dotyczącego RSIP-u zostanie stworzony specyficzny podsystem masowej inwentaryzacji i waloryzacji terenów poprzemysłowych, górniczych i pogórnicych. System pozwoli m.in. na analizę lokalizacji i wielkości tych terenów, ocenę i wartość szkód w środowisku, głównie w glebie i wodach powierzchniowych, wynikających z działalności przemysłowej, w tym również górniczej.

Położenie geograficzne woj. śląskiego na wododziale dwóch głównych rzek Polski: Wisły i Odry (w górnych biegach rzek) zobowiązuje region do prowadzenia odpowiedniej polityki w zakresie gospodarki wodnej. Regionalny System Informacji Przestrzennej będzie dostarczać informacji o obszarach zagrożonych powodzią, jakości zasobów wodnych, posłuży jako narzędzie wspomagające podejmowanie decyzji w zakresie formułowania programów ochrony zasobów wodnych.

Stworzenie Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej pozwoli na realizację wielu przedsięwzięć zapisanych zarówno w Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego, jak i w Programie Rozwoju Regionalnego.

### Wielkopolski System Informacji Przestrzennej<sup>3</sup>

W 1997 r. Wojewoda Poznański podjął inicjatywę opracowania koncepcji Systemu Informacji Przestrzennej dla województwa. Swoje wstępne założenia sformułował we wniosku do Komitetu Badań Naukowych o dofinansowanie projektu celowego pn. *Wojewódzki System Informacji Przestrzennej – WSIP*. W związku z nowym podziałem admi-

<sup>3</sup> Zredagowano na podstawie dokumentu: *Wielkopolski System Informacji Przestrzennej – WSIP*, opracowanego przez Geodetę Województwa Tadeusza Nowickiego, Poznań, 2003 – maszynopis.

nistracyjnym kraju oraz reformą administracji publicznej po 1 stycznia 1999 r. dokonano zmiany nazwy projektu celowego na *Wielkopolski System Informacji Przestrzennej – WSIP* i ustalono nowe podmioty jako wykonawców projektu. 21 maja 1999 r. Wojewoda Wielkopolski i Marszałek Województwa Wielkopolskiego zawarli porozumienie o współpracy przy realizacji projektu. Ostatecznie 30 lipca 1999 r. została podpisana umowa na wykonanie prac objętych projektem celowym między Komitetem Badań Naukowych a Województwem Wielkopolskim i Wojewodą Wielkopolskim (występującymi jako wykonawcy projektu) oraz Instytutem Geodezji i Kartografii (będącym realizatorem projektu).

W założeniach przyjęto, że zasięg Wielkopolskiego Systemu Informacji Przestrzennej pokrywa się z zasięgiem terytorialnym woj. wielkopolskiego, ma służyć zarówno administracji rządowej, jak i samorządowej w województwie, ma być dostosowany do istniejącej w obu urzędach infrastruktury informatycznej i organizacyjnej, a ponadto powinien uwzględniać funkcjonujące w obu urzędach systemy w zakresie bazy danych zarówno w zakresie SIP, jak i SIT (patrz załącznik 16 na kolorowej wkładce). Jednocześnie tworząc Wielkopolski System Informacji Przestrzennej – WSIP, od samego początku kierowano się zasadą, że nowoczesne technologie pozyskiwania, przetwarzania i przekazywania danych nie mogą być traktowane tylko jako narzędzia, bowiem same w sobie nie rozwiązują istniejących problemów. Dlatego zakres i sposób ich stosowania były określane na tle analizy potrzeb oraz w powiązaniu z przedsięwzięciami towarzyszącymi, a w szczególności organizacyjnymi. Ustalono, do jakich danych gromadzonych na poziomie województwa, powiatu i gminy niezbędny jest dostęp poszczególnych jednostek organizacyjnych obydwu urzędów.

WSIP ma stanowić narzędzie wspomagające podejmowanie decyzji z zakresu planowania, wprowadzania i kształtowania ładu przestrzennego, gospodarowania nieruchomościami oraz infrastrukturą techniczną, rozwoju przedsiębiorczości i ogólnie mówiąc poprawy warunków pracy w administracji rządowej i samorządowej. Informacja aktualna i wiarygodna, zgromadzona w bazie danych SIP, oraz narzędzia do jej analiz i prezentacji będą stanowić wydatną pomoc w trudnym procesie zarządzania. Zdefiniowanie ogólnych, długoterminowych celów WSIP było pierwszym krokiem do określenia potrzeb użytkowników, którymi są pracownicy urzędu wojewódzkiego i urzędu marszałkowskiego. Potrzeby użytkowników przejawiają się ich zainteresowaniem informacjami zarówno wejściowymi, zasilającymi system, jak i wyjściowymi, czyli dokumentami (mapami, raportami,

wykazami itp.) generowanymi przez system z zastosowaniem procedur analitycznych typu GIS.

Pierwszym najistotniejszym źródłem wiedzy o potrzebach użytkowników są akty i przepisy prawne normujące zakres i tryb pracy obu urzędów. Analiza statutów i regulaminów Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego i Urzędu Marszałkowskiego, ok. 40 ustaw i kilkunastu rozporządzeń ministrów dotyczących kompetencji oraz sposobu realizacji zadań statutowych w obu urzędach pozwoliła na wstępne wytypowanie zadań realizowanych na podstawie SIP i określenie informacji niezbędnych do ich wykorzystania. Istotnym źródłem wiedzy o potrzebach użytkowników wobec Systemu Informacji Przestrzennej była analiza istniejących systemów regionalnych, szczególnie ich zakresu informacyjnego i funkcjonalnego. Powyższe studia i analizy posłużyły do opracowania ankiety, skierowanej do pracowników urzędu wojewódzkiego i marszałkowskiego, dotyczącej zapotrzebowania na informacje o charakterze przestrzennym. Uzupełnieniem informacji zebranych przez ankietację były wywiady na stanowiskach pracy w wydziałach urzędu wojewódzkiego i departamentach urzędu marszałkowskiego. W trakcie wywiadów szczególną uwagę zwracano na omówienie tych zadań, których realizacja wymaga odniesień przestrzennych.

Do zadań samorządu województwa należy określanie strategii rozwoju województwa, z uwzględnieniem przy tym polityki jego rozwoju, jednocześnie mając na uwadze pobudzenie aktywności gospodarczej, podnoszenie poziomu konkurencyjności i innowacyjności gospodarki, zachowanie wartości środowiska kulturowego i przyrodniczego, kształtowanie i utrzymanie ładu przestrzennego. Od działań władzy szczebla wojewódzkiego zależy więc w znacznym stopniu ogólna zamożność i jakość życia mieszkańców regionu. Administracja rządowa w województwie podporządkowana jest, z niewielkimi wyjątkami (tzw. administracja niespolona) wojewodzie, który jest przedstawicielem rządu i odpowiada za realizację jego polityki. Z tego tytułu może wydawać polecenia wiążące wszystkie organa administracji rządowej, a w sytuacjach nadzwyczajnych kierować je także do organów samorządu terytorialnego. Za nadzwyczajne ustawodawca uważa zagrożenie życia, zdrowia, mienia, środowiska, kłeski żywiołowe oraz sprawy związane z bezpieczeństwem państwa i utrzymaniem porządku publicznego. Realizacja zadań administracji publicznej w województwie wymaga dostępu do wielu danych gromadzonych nie tylko na poziomie województwa, ale również w powiecie i gminie, ich integracji i generalizacji. Dodatkowo dla wielu zastosowań niezbędne są informacje, jakich

może dostarczyć teledetekcja, pozyskiwane z wielospektralnych i wieloczasowych, wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych.

Podstawowym systemem odniesień przestrzennych danych gromadzonych w ewidencjach i rejestrach urzędowych jest system adresowy. Adres wielokrotnie jest jedyną informacją pozwalającą zlokalizować obiekt ewidencyjny w terenie. W przypadku lokalizacji zjawisk występuje często lokalizacja pośrednia przez podział administracyjny, dla dróg i wód istotnym odniesieniem jest kilometraż oraz podział branżowy i administracyjny. Najczęściej wykorzystywanym materiałem kartograficznym są mapy topograficzne w skalach od 1:10 000 do 1:300 000. Nieliczne wydziały i departamenty korzystają z map tematycznych, głównie sozologicznych, hydrograficznych, glebowych i leśnych.

W wyniku wszystkich wymienionych działań ustalono ostatecznie zadania realizowane na podstawie SIP przez poszczególne jednostki organizacyjne urzędów, a następnie wykonano analizę systemową potrzeb użytkowników w zakresie stopnia wykorzystania informacji przestrzennej. W ramach tej analizy ustalono, do jakich danych gromadzonych nie tylko na poziomie województwa, ale także w powiecie i gminie, niezbędny jest dostęp poszczególnych jednostek organizacyjnych obydwu urzędów przy realizacji zadań na podstawie SIP.

Dokładna analiza wymagań użytkowników oraz istniejącej infrastruktury organizacyjnej, technicznej i informacyjnej pozwoliła na sformułowanie założeń dotyczących budowy i sposobu funkcjonowania *Wielkopolskiego Systemu Informacji Przestrzennej* – WSIP, o następującej treści:

1. Zasięg WSIP pokrywa się z zasięgiem terytorium woj. wielkopolskiego, a zakres tematyczny odpowiada potrzebom administracji rządowej i samorządowej szczebla wojewódzkiego.
2. WSIP współpracuje z Krajowym Systemem Informacji o Terenie prowadzonym w woj. wielkopolskim z wykorzystaniem oprogramowania GEO-INFO.
3. WSIP gromadzi informacje przestrzenne o dokładności dającej się przedstawić na mapach w skalach od 1:10 000 do 1:100 000 oraz w skalach przeglądowych.
4. WSIP rozwija się etapami przez realizację kolejnych aplikacji. Pierwszą, podstawową aplikacją w systemie jest Numeryczna Mapa Bazowa (NMB).
5. NMB stanowi podstawę wielu opracowań tematycznych, które w wyniku realizacji utworzą odpowiednie zbiory tematyczne. Zbiory te będą dołączone do baz danych WSIP, a następnie udostępniane upoważnionym użytkownikom.

6. WSIP jest systemem sieciowym, wielodostępnym. Zasoby systemu mogą być rozproszone lub scentralizowane.
7. WSIP jest systemem obiektowym w rozumieniu użytkowym. Obiekty o identycznym opisie stanowią klasy obiektów. Klasy obiektów są powiązane hierarchicznie tworząc drzewo klas.
8. Do obsługi systemu utworzone zostało oprogramowanie GEO-INFO SQL współpracujące z istniejącymi systemami informatycznymi.

Dla stworzenia podstawowej bazy danych Wielkopolskiego Systemu Informacji Przestrzennej opracowano, w ramach prac inwestycyjno-wdrożeniowych projektu celowego (w całości finansowanych przez Wykonawcę projektu celowego), aplikację *System Informacji Przestrzennej GEO-INFO dla Numerycznej Mapy Bazowej*. Zakres treści Numerycznej Mapy Bazowej został podzielony na część obligatoryjną i fakultatywną.

Do treści obligatoryjnej zaliczono:

- osnowę matematyczną,
- koleje i obiekty z nimi związane,
- drogi i obiekty z nimi związane,
- budynki i budowle,
- wody i obiekty z nimi związane,
- granice podziału administracyjnego państwa,
- roślinność, uprawy i grunty,
- rzeźbę terenu,
- napisy, nazwy i objaśnienia,
- obiekty specjalne (ramka arkusza mapy info).

Treść fakultatywna mapy to:

- koleje i obiekty z nimi związane (nie ujęte w części obligatoryjnej),
- drogi i obiekty z nimi związane (nie ujęte w części obligatoryjnej),
- budynki i budowle (nie ujęte w części obligatoryjnej),
- obiekty gospodarcze,
- wody i obiekty z nimi związane (nie ujęte w części obligatoryjnej),
- granice,
- użytkowanie terenu,
- rzeźba terenu (warstwice),
- obiekty specjalne (zmiany info, osoby info).

System realizuje rozwiązanie 'ciągłego zarządzania' przestrzenią topograficzną, które spełnia założenia strategiczne przedsięwzięcia zwanego Topograficzną Bazą Danych (TBD). Ciągłe zarządzanie przestrzenią topograficzną oznacza 'jedną przestrzeń' informacyjną dla mapy wielkoskalowej i dla mapy topograficznej. 'Jedna przestrzeń'

informacyjna to jednoczesny dostęp do obiektów mapy wielkoskalowej z jej pełną szczegółowością oraz do obiektów mapy topograficznej z ich odpowiednim do skali mapy stopniem uogólnienia. Mówiąc o obiektach, mówimy o ich modelu przestrzennym zapisanym w całości w bazie danych, zawierającym jednocześnie informacje geometryczne i opisowe. Stworzono możliwość jednoczesnej pracy na dowolnej liczbie baz danych zawierających definicje obiektów przestrzeni Numerycznej Mapy Wielkoskalowej i Numerycznej Mapy Topograficznej.

Przyjęta technologia tworzenia Numerycznej Mapy Topograficznej zakłada przekształcenie przestrzeni w wielowymiarowy model matematyczny zapisany w bazie danych, a następnie generowanie z niej informacji w dowolnej postaci (tekstowej i graficznej). Podstawą jej jest całkowite odcięcie się od „rysowania”, które zastąpiono obiektami zdefiniowanymi w bazie danych systemu.

Rysowaniem, czyli prezentacją graficzną zajmuje się aplikacja. Grafika pojawia się automatycznie bazując na zapisanych w systemie regułach wynikających z aktualnie obowiązujących przepisów. Grafika jest tylko chwilową prezentacją modelu obiektu zapisanego w bazie danych.



Mówiąc o Numerycznej Mapie Topograficznej, a dokładnie o TBD przyjmujemy wzajemne i jednoczesne funkcjonowanie wielu skal (co oznacza wielu baz danych) mapy topograficznej tego samego terenu. Mówiąc o Numerycznej Mapie Wielkoskalowej przyjmujemy jednoczesne funkcjonowanie wszystkich skal tej mapy. Konsekwencją takiego rozwiązania jest możliwość pozyskania informacji np. o pojedynczym narożniku budynku z obszaru przestrzeni mapy topograficznej w skali 1:100 000, gdzie budynek ten w ogóle nie istnieje, bo nie tylko

teren zabudowany, ale cała wieś została zamieniona w symbol. Na podstawie aplikacji w ramach prac projektowych zbudowano podstawową bazę danych obejmującą swym zasięgiem obszar 23 arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000.

**Baza danych** – przechowuje w swoich zasobach jednocześnie oryginalną geometrię obiektu (np. pozyskaną z pomiaru), niekiedy zwana geometrią szkieletową, oraz jego geometrię prezentacyjną, która wynika z uwarunkowań skali i reguł kartograficznych redakcji mapy.

**Generalizacja i agregacja** – czyli przekształcanie treści mapy topograficznej dotychczas wykonywana wyłącznie przez doświadczonego topografa została zastąpiona przez mechanizmy wspomaganie komputerowego, które pozwalają na obiektywizację decyzji operatora z jednoczesną możliwością interpretacji i ręcznego modyfikowania wyniku działania tego mechanizmu. Decyzja, czy generalizacja ma dotyczyć geometrii rzeczywistej, czy tylko widocznej grafiki, należy również do operatora.

**Redakcja zasobu** – w systemie cała redakcja geometrii obiektu oraz rozmieszczenie opisów w przestrzeni mapy są zapisane w bazie danych. W efekcie praca redakcyjna jest jednorazowa, gotowa do dalszego każdorazowego wykorzystania podczas generowania mapy z bazy danych.

**Tekst i opis** – aplikacja rozróżnia dwa odmienne pojęcia, opis i tekst. Opis jest atrybutem informacyjnym rekordu obiektu, tekst zaś jest osobnym obiektem w bazie danych. Każdy opis i tekst mogą być zredagowane w grafice mapy wzdłuż prostej pod dowolnym kątem oraz wzdłuż dowolnej krzywej łamanej.

**Prezentacja graficzna obiektów** – dzięki ciągłej przestrzeni istnieje możliwość jednoczesnego oglądania i/lub generowania na jednej mapie grafiki obiektów pochodzących z zasobów map topograficznych. Podwójna geometria obiektów sprawia, że grafika mapy może przyjąć postać szkieletową opartą na oryginalnej geometrii obiektu lub z symboliką zgodną z obowiązującą instrukcją techniczną opartą na geometrii wtórnej. Wszystko to może dotyczyć zarówno całego obszaru mapy, jak i dowolnie wybranych fragmentów, tworząc w ten sposób grafikę hybrydową. Na jednej mapie mogą się pojawić w dowolnych ilościach i w dowolnych fragmentach obiekty z prezentacją graficzną odpowiadającą regułom dowolnej skali.

**Historia zasobu** – w systemie istnieją dwa mechanizmy umożliwiające rejestrowanie historii zmian zarówno geometrycznych, jak i opisowych. Każda zmiana zasila historię obiektu w postaci kolejnej

jego wersji. Dostęp do dowolnej wersji obiektu jest tak samo możliwy, jak do aktualnego stanu obiektu, z tą tylko różnicą, że historii nie można edytować.

**Układy współrzędnych** – w systemie obsługa układów współrzędnych działa niejako w tle. Po jednorazowym wyborze konkretnego układu współrzędnych obsługa sekcji arkusza mapy, kontrola współrzędnych, poprawki redukcyjne, przeliczanie współrzędnych geograficznych, skręcenia w stosunku do południka środkowego funkcjonują automatycznie.

**Aktualizacja** – w systemie aktualizacja realizowana jest na dwa sposoby. Pierwszy to bezpośrednia aktualizacja bazy danych w sieci rozproszonej, z końcówkami klienta tej sieci. Drugi odbywa się w trybie offline z wykorzystaniem funkcji eksportu i importu. Podstawą działania tego mechanizmu są jednoznaczny, unikalny identyfikator obiektu oraz transakcyjność zmian.

**Korzystanie z zasobu** – każdy użytkownik otrzymuje narzędzia do zdefiniowania zarówno grafiki, jak i zasobu informacyjnego własnego, unikalnego obiektu. Korzystanie z zasobu odbywa się na trzy sposoby. W trybie online w sieci rozproszonej, gdzie zasilanie w dane i ich konserwacja są prowadzone jednocześnie przez wielu użytkowników o tematycznie różnych zainteresowaniach. W trybie offline na stanowiskach, do których dane dotarły drogą eksportu i importu. Kontrola praw aktualnego operatora z dokładnością do pojedynczego pola w rekordzie obiektu jest niezbędna dla bezpiecznego i właściwego funkcjonowania zasobu Topograficznej Bazy Danych.

Wśród wielu korzyści wynikających z wdrożenia Wielkopolskiego Systemu Informacji Przestrzennej do najczęściej wymienianych, z reguły niewymiernych, użytkownicy zaliczyli:

- oszczędność czasu pracy administracji publicznej,
- przyspieszenie planowania przestrzennego,
- wspomaganie podejmowania decyzji o charakterze strategicznym, taktycznym i operacyjnym,
- zwiększenie możliwości analitycznych,
- usprawnienie operacji nieruchomościami,
- ostateczne zmniejszenie kosztów.

Realizacja Wielkopolskiego SIP jest znakomitym przykładem osiągania wspólnego celu, służącego jego twórcom i wielu innym użytkownikom, we współpracy jednostek samorządu województwa i wojewody – dodatkowo w tym przypadku wspartej instytucją współfinansującą (KBN) i realizującą, o wysokim poziomie merytoryczno-

-naukowym (IGiK). Integracja jest niezwykle istotna przy tworzeniu systemów dedykowanych administracji, gdyż tworzy nową, dodaną jakość jej działania, znacznie przyspieszając prace, ograniczając czasochłonność i koszty jednostkowe realizacji systemów informatycznych i zasobów informacyjnych. Jednocześnie system wielkopolski wskazuje kierunek działań nie tylko dla rozwoju SIT o charakterze regionalnym.

## Literatura

- Czochański J., 1999, *Koncepcja wstępna realizacji Systemu Informacji o Terenie Województwa Pomorskiego jako narzędzia integracji i monitoringu w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Pomorskiego*. Gdańsk, UG – maszynopis.
- Gaździcki J., 2002, *Rozwój infrastruktury danych przestrzennych. Wnioski dla Polski*. Geodeta – magazyn informacyjny nr 11 (90), listopad.
- Informacja o wynikach kontroli prawidłowości tworzenia i gospodarowania zasobem geodezyjnym i kartograficznym w latach 1999-2002 (III kwartały)*, 2003, NIK, Warszawa.
- Piotrowski R., 2001, *Topograficzna Baza Danych. Program działania*. GISPOL, SUK-SIoT, Warszawa.
- Raporty robocze z prac badawczo-rozwojowych*. Instytut Systemów Przestrzennych i Katastralnych S.A. grudzień 2001, czerwiec 2002, sierpień 2002.
- Wytyczne techniczne opracowania Bazy Danych Topograficznych*, 2003, GUGiK.
- Założenia modelu organizacyjno-technicznego wdrożenia Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej w Województwie Śląskim*. Opracowane przez Zespół pod kierunkiem prof. Bogdana Neya, czerwiec 2000.