

**Jakub Szulwic**

## **SYSTEMY INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ W GOSPODARCE ZIEMIĄ**

### *Streszczenie*

*We wstępie referatu przedstawiona zostanie rola GIS-u w dostarczaniu i przetwarzaniu informacji, a także definicja gospodarowania ziemią na terenach rolniczych.*

*W części głównej znajdzie się ogólna charakterystyka stosowanego oprogramowania GIS wraz z oceną jego przydatności w gospodarowaniu ziemią.*

*Podsumowaniem będzie własna koncepcja Systemu Informacji Geograficznej dla pojedynczej jednostki administracyjnej (np. gminy) z przedstawieniem:*

- sposobu zarządzania bazą danych*
- struktury dostępnych w systemie warstw informacyjnych*
- treści zapytań kierowanych do bazy informacyjnej.*

*Pozyskiwaniem informacji i ich przetwarzaniem zajmowano się od dawna... Jednak jeszcze nigdy nie mieliśmy w tej dziedzinie tak dużych możliwości, jakie dają nam komputery. Dzięki nim poznaliśmy nową prędkość i jakość przetwarzania danych. Dokonaliśmy kroku, który stawia nas przed problemem wykorzystania tych olśniewających horyzontów...*

### **1. Wstęp**

Ostatnimi czasy wiele uwagi poświęca się tworzeniu w Polsce systemów informacji przestrzennej. Daje się zauważyć rosnącą tendencję ku wyraźnemu podziałowi na systemy informacji terenowej i geograficznej, z których te pierwsze miałyby dotyczyć gmin, opierając się na wielkoskalowych opracowaniach kartograficznych i katastrze, a drugie, pośrednio bazując na gminnych SIT, tworzyłyby spójny ogólnokrajowy zbiór danych przestrzennych w oparciu o mapy małoskalowe wraz z informacjami społeczno-

ekonomicznymi. W rzeczy samej i tak zawsze będziemy dążyć do SIG - kwestia to nie skali lecz opracowania zasad generalizacji i ustalenia kryteriów definiujących informację geograficzną, a SIT stanie się jedynie składowym SIG.

Stąd właśnie propozycja systemu informacji geograficznej dla pojedynczej gminy. Systemu, który na poziomie obecnie najmniejszej jednostki administracyjnej pozwoli na racjonalne zarządzanie zasobami ziemi.

## 2. Definicja gospodarki ziemią

Gospodarowanie ziemią (i przestrzenią w ogóle) jest zbiorem decyzji podejmowanych rozmyślnie, z uwagą skierowaną na indywidualne cechy związane z konkretnym obszarem. Na terenach rolniczych sprowadza się przede wszystkim do oceny walorów przyrodniczo-gospodarczych ziemi i jej prawidłowego wykorzystania. I taki sposób dysponowania przestrzenią czyni konieczność tworzenia już na szczeblu gminnym nie tyle SIT, ale układów informacyjnych, które będą posiadały cechy właściwe SIG.

Dyspozycja ziemią oparta o SIT uwarunkowana jedynie danymi katastralnymi (klasą gleby, układami własności, wartością nieruchomości) nie jest najważniejszą. System powinien być wyposażony np. w informacje dotyczące stosunków wodnych panujących na obszarze zarządzania, budowy geologicznej czy informacji o obszarach cennych przyrodniczo lub narażonych na utratę swojej wartości.

Stawiam więc tezę, że przyszłościowo należy myśleć o rozbudowie istniejących i tworzonych SIT do bardziej zaawansowanych opracowań, które - mając w swych zasobach elementy definicji dzisiejszego SIG - staną się dosyć szczegółowymi systemami informacji geograficznej opartymi na kartograficznych opracowaniach mało- i średnioskalowych.

Każdy z nas zdaje sobie sprawę, jak wiele czasu potrzeba, by powstał system zadowolający swym działaniem całe grono projektantów, geodetów, przedstawicieli służb komunalnych wraz z administracją. Nie ma jednak pytań „Czy tworzyć System”, ale raczej „W jaki sposób to uczynić?”. Dzisiejsze wymagania stawiane SIG są na tyle poważne (acz niewygórowane), iż szuka się prawdziwie inteligentnych technologii. Pamiętać też należy o ludziach, którzy będąc niewolnikami tak potrzebnych im wiadomości, wcale nie muszą być (i najczęściej nie są) specjalistami od komputerów.

W czym tkwi przyczyna nadzwyczajnie szybko rosnącej popularności systemów informacji przestrzennej? Prostota obsługi wraz z ogromnymi możliwościami przetwarzania informacji czyni cel do którego powszechnie dążymy.

Jednak najważniejszą cechą informacji (dla potrzeb gospodarki ziemią) zawsze była i jest jej aktualność. Poza tym każdy z uczestników plano-

wania przestrzeni wymaga dla siebie nieco odmiennego zakresu wiadomości, ujętego z punktu widzenia jego własnej profesji. Bez SIG wymagania stawiane pozyskiwanym danym były mało realne i ostatecznie do rąk użytkowników trafiały nieaktualne a przez to błędne mapy i informacje opisowe związane z szeroko pojętą gospodarką ziemią. W wyniku rezygnacji z manualnej rejestracji zmian oraz przejścia na komputerowe opracowywanie danych, wiadomość trafia do adresata w czasie na tyle krótkim, że bez uszczerbku dla prawdy możemy mówić o informacjach aktualnych. Także forma prezentacji przyczyniła się do niewątpliwego zwiększenia ich ogólnej wartości. Obecnie nie ma problemu z przestrzenną wizualizacją konkretnej inwestycji [9]. To kolejna pozytywna cecha dobrze przygotowanego SIG, której na próżno szukać nam wśród płaskich map i ich papierowych operatów czy nawet w często jeszcze spotykanym, źle prowadzonym SIT. Wprost nieograniczone możliwości daje nam baza SIG w zakresie analizy danych i teoretycznej symulacji zdarzeń. Przy wykorzystaniu tradycyjnych informacji ujętych pod postacią papierowych zestawień i map jest to proces na tyle pracochłonny, iż uzyskane zobrazowania częstokroć stają się już w momencie ich przedstawienia historią.

### 3. Możliwości technologiczne

Przy tworzeniu zasobów nowego systemu informacji przestrzennej należy kierować się przede wszystkim sprawdzonym oprogramowaniem, by nie zwiększać i tak znacznej różnorodności stosowanych w Polsce technologii, a równocześnie wykorzystać jak najwięcej z tego, co już stworzono. Przy wyborze aplikacji obsługujących SIG należy zwrócić uwagę na trzy zasadnicze elementy:

- założenia konstrukcyjne technologii
- podłoże sprzętowe i systemy komputerowe dla aplikacji SIG
- pozyskiwanie i wprowadzanie danych wraz z otrzymaniem wyników opracowań.

Do najbardziej liczących się w świecie technologii SIG, które wykorzystuje się w tworzeniu baz informacji przestrzennej w Polsce, trzeba zaliczyć ArcInfo (PC/UNIX) oraz MapInfo. W wielu polskich ośrodkach geodezyjnych jako narzędzie do budowy mapy numerycznej stosuje się CADCore, który także dzięki decyzjom Głównego Geodety Kraju, przyjął się jako środowisko do budowania krajowego systemu informacji przestrzennej. Stosunkowo młodą technologię prezentuje MicroStation GeoGraphics. Aplikacja MS GeoGraphics, działając na platformie MicroStation 95, uczyniła z typowego programu CAD technologię GIS wspierającą się na założeniach relacyjnych baz danych zorientowanych obiektowo.

Jak już wspominałem, zarządzanie ziemią opiera się na prawidłowo zbudowanej bazie danych, a tych, przydatnych do tworzenia archiwów SIG, jest obecnie w dyspozycji użytkowników wiele [6]. Platformy ArcInfo, MapInfo czy MicroStation wykorzystując łączniki do informacji zapisanych w Access, Informix, Ingres, ODBC, Oracle, Sybase, SQL Serwer czy Xbase, umożliwiają swobodny wybór sposobu przetwarzania informacji opisowych związanych z graficzną częścią systemu (adekwatnie do potrzeb indywidualnych użytkowników).

Nie bez znaczenia są systemy, na których pracują aplikacje SIG - cała rodzina popularnych MS Windows (3.1x, 95, NT), DOS czy zjednujący nowych zwolenników IBM OS/2 Warp. Jednak największym sukcesem dla wszelkich technologii SIG stało się przejście na tańsze i łatwiejsze w obsłudze komputery klasy PC. Te z kolei, z uwagi na szybki rozwój techniki, z powodzeniem dorównują skomplikowanym i drogim w obsłudze stacjom UNIX.

Analiza możliwości aplikacji wykorzystywanych do budowy bazy informacji [3]	MapInfo	MicroStation GeoGraphics	CADCore PC	ARC/Info PC
Budowanie zasobu kartograficznego:				
wektoryzacja	+	+	+	+
digitalizacja	+	+	+	+
Wykrywanie błędów i redagowanie danych przestrzennych		+		+
Tworzenie bazy danych zintegrowanej z rysunkiem	+	+		+
Przetwarzanie danych:				
generalizacja	+			+
łączenie fragmentów mapy	+	+	+	+
wygładzanie linii	+	+	+	+
transformacja	+		+	+
Analiza przestrzenna:				
zakładanie obszaru buforowego	+	+		+
nakładanie warstw tematycznych	+	+		+
Analiza statystyczna:				
testowanie statystyczne	+			+
ocena dokładności map		+	+	+
analiza regresji i wariacji	+			+
Wyprowadzanie danych:				
prezentacja zestawień i wykresów	+	+		+
opis pozaramkowy		+		

#### 4. Integracja systemów informacji geograficznej

Polskim milowym krokiem w kierunku uzyskiwania spójności dla różnych aplikacji SIT stało się opracowanie „Standardu Wymiany Informacji Geodezyjnych” (SWING)[1]. Jest to najdalej idący pakiet wśród jawnych prób ujednoczenia cywilnych systemów informacyjnych. Dzięki oparciu

wymiany danych (pozyskiwanych i wynikowych) na zunifikowanym kodzie ASCII, mogą być przekazywane nie tylko dane opisowe lecz także graficzne a nawet rastrowe. Niewątpliwie instrukcję SWING można wykorzystać do opracowywania znacznej części danych przesyłanych między bardziej zaawansowanymi SIG. Niestety, nie dla wszystkich - bardzo różnorodnych - danych przechowywanych w tej bazie SWING został określony. Technologia SIG w zasadzie umożliwia prawie idealną zgodność nie tylko z przyjętym standardem mapy numerycznej SWING lecz również z normami Unii Europejskiej. Osiąga się je przez możliwość dołączania własnych bibliotek, projektowania symboli oraz programowanie z poziomu użytkownika. Stajemy przed możliwościami tworzenia indywidualnych opcji pracy oprogramowania, a to pozwala dostosować SIG do właściwości konkretnego zadania przestrzennego.

Uwagę użytkownika zwraca również szeroki wachlarz formatów, które są identyfikowane w większości aplikacji systemów informacji geograficznej (DGN, IGES, DXF, DWG, CGM, MGE, TIF, CIT/COT). Niestety, prawie zawsze musimy korzystać z programów transformujących dane, by nie utracić informacji opisowej i związków topologicznych powiązanych z warstwą graficzną. Naturalnie rozumiane są dane zapisane w plikach ASCII, które przede wszystkim służą do wsadowego przetwarzania danych. Przez tak szerokie rozpoznawanie formatów uzyskujemy dodatkowe możliwości komunikacji z innymi technologiami SIG i różnymi aplikacjami graficznymi, a to budzi nadzieje na łatwiejszą integrację krajowego SIG.

Popularny Windows 95 czy NT 4.0 również przyczynia się do połączenia na swojej platformie systemowej rozmaitych technologii SIG, a powszechny mechanizm wymiany danych OLE 2 wraz z bazami danych ODBC i możliwością pracy w sieciach komputerowych wybitnie ten związek ułatwią. MS Windows pozwala odchudzić aplikacje CAD/GIS z wszelkich funkcji pomocniczych, gdyż sam je posiada.

Wśród technologii daje się zauważyć pewne próby zbliżania SIG do koncepcji „Jupiter” Intergraph’a [4]. Bardzo trudno wybranym pakietem systemu informacji przestrzennej usatysfakcjonować wszystkich użytkowników zapewniając im wszelkie potrzebne narzędzia przydatne w pracy. Równocześnie kompletna technologia zawiera w swych zasobach często nadmiar aplikacji i programów (obsługujących np. urządzenia peryferyjne czy opcje grafiki), które dzisiaj mogą być pominięte, gdyż zostały udostępnione przez unowocześnione systemy operacyjne komputerów. Funkcjonujące obecnie systemy CAD/GIS (w szczególności ich rdzenie) powstawały kilka i kilkanaście lat temu, kiedy nikt nie myślał, że technologia systemów przestrzennych rozwinie się do współczesnego poziomu zaawansowania. Ostatecznie osiągamy granice wynikające z założeń projektowych tych systemów i musimy się zatrzymać. Użytkownik pakietu SIG może czuć więc z jednej strony niedosyt możliwości, a z drugiej następuje przebudowywanie systemu, a w konsekwencji jego niestabilność. Dlatego godną uwagi wydaje się być właśnie technologia

„Jupiter”, którą dzisiaj zaczyna posługiwać się coraz większa liczba użytkowników. Istotną wadą większości systemów opartych na relacyjnej bazie danych jest rozwarstwienie substancji geometrycznej i opisowej. Uwidacznia się ona m.in. w momencie usuwania elementu rysunku mapy, co nie warunkuje zmiany danych opisowych. Przy wykorzystaniu technologii „Jupiter” czynności te wzajemnie się wymuszają. „Jupiter” jest koncepcją systemu, który nie funkcjonuje na zasadzie podstawowego programu graficznego z mnóstwem przeróżnych nakładek lecz współpłaszczyznowych aplikacji w środowisku Windows.

Technologia ta może również zmienić nasze spojrzenie na SIG. W przyszłości standardem stanie się system technologiczny, który nie tyle będzie łączył bazy graficzną i opisową, a stworzy raczej zintegrowaną technologię zapytań do przeróżnych zasobów informacyjnych.

### 5.1. Propozycja systemu dla gminy

Technologia SIG w gminie winna opierać się na sieci komputerowej w układzie serwer-klienci. Najważniejszym i najczęstszym użytkownikiem zasobów staje się urząd gminy - również główny właściciel bazy danych (obok np. gestorów sieci uzbrojenia terenu). Przedstawiciel władzy gminnej sprawuje także funkcje głównego zarządcy systemu. Taka koncepcja wynika z założenia, iż właśnie władzom gminnym zależy na najefektywniejszym wykorzystaniu zasobów zgromadzonych w SIG. Bezpośrednio prowadzeniem samej technologii zajmują się pracownicy zatrudnieni przez gminę lub wyspecjalizowana firma mająca umowę na organizację (aktualizację, modernizację, archiwizację) bazy danych i biorąca pełną odpowiedzialność za stabilność i aktualność zasobów. Każdy z użytkowników jest zobowiązany do aktualizacji zasobów systemu lub dostarczania do centrum SIG informacji w pełnym zakresie prowadzonych przez siebie prac.

Użytkownikami bezpośrednio tworzącymi bazę systemu są gestorzy sieci uzbrojenia terenu, urząd gminy, większe jednostki projektowe i geodezyjne, jednostka ewidencji gruntów i budynków wraz z wydziałem ksiąg wieczystych (w przyszłości urząd katastralny) oraz inwestorzy, którzy wnoszą istotne dla systemu informacje (np. nadleśnictwo). Do centrum informacyjnego przekazywane są również dane z rozmieszczonych na terenie gminy punktów monitoringu środowiska (na zasadzie aktualizacji bądź to okresowej, bądź w czasie aktualnym) oraz wszelkie wiadomości dotyczące zmian w sposobie zagospodarowania ziemi lub informacje pozyskane w wyniku badań na obszarze gminy. Tak prowadzona aktualizacja wymaga oczywiście korekty obowiązujących przepisów, by wszystkie jednostki (przedsiębiorstwa, urzędy) ingerujące w przestrzeń miały obowiązek przekazywania informacji na podobnych zasadach jak obecnie odbywa się w składnicach geodezyjnych

(z uwzględnieniem wzajemnych rozliczeń finansowych). Swój udział w tworzeniu gminnej bazy systemu informacji przestrzennej powinien mieć również krajowy SIG, z którego pochodziłyby ogólne informacje dotyczące terenów gminnych, a równocześnie gminne zasoby byłyby udostępniane jako pośredni szczegółowy składnik współtworzący tenże SIG.

Wyraźnie rysuje się także rola fotogrametrii, która dostarczając aktualnych zdjęć terenu gminy mogłaby wydatnie wpływać na bieżące odnawianie zasobów tak kartograficznych jak i opisowych. Cyfrowy materiał graficzny uzyskany ze skanowania/dygitalizacji arkuszy mapy zasadniczej, będąc skażonym błędami wynikającymi ze sposobu kartowania i przechowywania, uzyskuje zgodność z sytuacją terenową nie przez długotrwałe, kosztowne pomiary bezpośrednie ale szybsze i tańsze przetworzenie zdjęć fotogrametrycznych. Fotointerpretacja obrazów lotniczych i satelitarnych zasili SIG w nowe informacje opisowe oraz materiały do analiz inwestycyjnych.

Tak więc w wyniku sumiennie prowadzonej aktualizacji na serwerze SIG znajduje się stale kompletny i aktualny zbiór informacji o przestrzeni, który czyni zarządzanie nią wielokrotnie łatwiejszym. Każdy z użytkowników posiada fizycznie na swym komputerze-kliencie odpowiadający jego potrzebom fragment bazy danych, na którym może pracować przy braku bezpośredniego połączenia z serwerem w centrum informacyjnym (np. uszkodzenie sieci). Na komputerach klientów przechowywane są informacje szczegółowe dotyczące pojedynczych obiektów (plan budynku, projekt urządzenia technicznego czy schemat sieci technologicznej). W każdej chwili jest możliwa bieżąca aktualizacja konkretnych wiadomości i to zarówno w kierunku serwer-klient, jak i w przeciwnym.

## 5.2. Tworzenie struktury bazy danych

Ponieważ podstawą bazy danych jest kataster, do zasadniczych warstw zaliczyć należy ewidencję gruntów i budynków [7]. Gospodarka ziemią opiera się na organizowaniu przestrzeni, dlatego ważne miejsce w gminnym SIG zajmie warstwa ogólnych (jak również nadal stosowanych: miejscowych) planów zagospodarowania przestrzennego. W strukturze danych powinny zostać wydzielone również takie warstwy jak [2] [5] [8] [10] [11]:

- informacja sozologiczna (tereny chronione, obszary cenne przyrodniczo, obszary zagrożone)
- bufora dla różnych zjawisk przestrzennych i elementów środowiska
- informacja o atmosferze (stężenie związków chemicznych, zawartość pyłów i innych składników obcych)
- informacja o budowie Ziemi (rozkład wód gruntowych, geologia, sejsmologia)

- informacje osiągnięte za pomocą teledetekcji (charakterystyki spektralne dla poszczególnych terenów gminy w wybranych zakresach widma)
  - archeologia i historia terenu
- a także
- budowle i urządzenia inżynierskie nie objęte katastrem (płoty, mosty, al-tanki)
  - tereny rekreacyjne i obszary zielone użyteczności publicznej (parki, zieleńce, plaże, szlaki turystyczne)
  - urządzenia techniczne (sieć gazowa, energetyczna, telekomunikacyjna, kanalizacyjna, TV itp.) przy czym wewnątrz warstw uwzględniony zostałby podział na inwestycje planowane i wykonane
  - układ komunikacyjny (drogi, koleje) z ukazaniem rodzaju i klasy traktu komunikacyjnego.

Oczywiście można budować przeróżne poziomy, stąd zainteresowane instytucje winny określić zakres informacji tworzących SIG. Każda z warstw musi zostać opracowana z rozmysłem, by użytkownicy na swe pytania kierowane do centralnej bazy danych otrzymywali satysfakcjonujące ich odpowiedzi, których jakość zależna byłaby od związków topologicznych i opisów obiektowych dostępnych w gminnym SIG. Elementy sytuacji terenowej ujęte na mapie numerycznej i w bazie danych, dzięki posiadaniu swoistych stref własnego oddziaływania na otoczenie, mogłyby w większym stopniu być uwzględniane przy planowaniu nie tylko ogólnego kierunku rozwoju przestrzennym gminy.

Niewątpliwie SIG powinien dysponować danymi społeczno-gospodarczymi (ewidencja ludności, struktura zatrudnienia i wieku mieszkańców czy gospodarczy potencjał i wykorzystanie go w poszczególnych rejonach gminy). Taki typ informacji wykracza poza bezpośrednią gospodarkę ziemią, jednak może być pomocny przy zarządzaniu terenami oraz planowaniu nowych inwestycji. Natomiast w zarządzaniu ziemią pomogłoby odpowiedni układ tablic zawierających opisową bazę szacunku obiektów przestrzeni oraz teksty decyzji i pozwoleń związanych z gospodarowaniem ziemią.

### 5.3. Wykorzystanie systemu do projektowania przebiegu trasy komunikacyjnej

Planowanie przy pomocy technologii SIG jest nieporównywalnie efektywniejsze i szybsze, co można zauważyć na przykładzie planowania przebiegu trasy komunikacyjnej.

Pierwszym kryterium jest połączenie dwóch punktów terenu jak najkrótszym odcinkiem drogi i rozwiązanie to uzyskamy poprzez analizę współrzędnych sytuacyjnych. Aplikacje powiązane z bazą danych SIG rozpoczną analizę. Na jej wynik wpłynie system własności działek, przez które powinna przebiegać



droga oraz szacunek ekonomiczny. Zostanie znaleziony „złoty środek” między zasadą najkrótszego połączenia i przejęcia najtańszych terenów. Pod uwagę zostaną wzięte też istniejące trakty drogowe, których wykorzystanie przyniesie oszczędności ekonomiczne. Poszczególne warstwy informacji zapisane w SIG przysłużą się uwzględnieniu takich czynników projektowych jak pokrycie obszaru inwestycji zielenią (która nie powinna ulec naruszeniu), odległość od siedzib ludzkich i miejsc ochronnych (w zależności od uciążliwości traktu drogowego) oraz budowa geologiczna (z uwzględnieniem podsiąku wód gruntowych i nośności gruntu). Dodatkowo dzięki danym historyczna unikniemy nierozważnego zniszczenia dóbr kultury. Po ostatecznym określeniu trasy projektu system przekaze nam pełne dane osób, których własność (grunt) przejęto pod inwestycję. Odpowiednia komórka urzędu gminy przeprowadzi na ich podstawie rozmowy z właścicielami, a notariusz spisze nowe akty własności. Operacja projektowania i przejęcia potrzebnych terenów (pomijając opór natury ludzkiej) zajmie 10 procent czasu, który zużyty zostałby przy tradycyjnych metodach przetwarzania danych. Za pomocą sprawnego systemu można jeszcze przed zakończeniem inwestycji przeprowadzić analizę oddziaływania drogi na otoczenie. Dzięki opracowaniom przestrzennym możliwa staje się szybka lokalizacja budulca i miejsc gromadzenia nadmiaru ziemi (wraz z kontrolą jej ilości).

Technologia SIG umożliwia nie tylko projektowanie przebiegu i warunków przestrzennych pojedynczych obiektów - dzięki niej ułatwione zostaje projektowanie kompleksowe (tu sieci dróg).

#### 5.4. Struktura zapytań ogólnych

SIG przeciętnej gminy musi formułować odpowiedzi na rozmaite pytania związane z przestrzennym wykorzystaniem terenów gminnych, bazując przy tym na dostępnym zasobie informacji.

- Skutki budowy elektrowni wodnej zostaną przewidziane już w fazie projektów: na podstawie modelu przestrzennego określone zostaną strefy zalewowe, a warstwa informacji o budowie Ziemi pozwoli przewidzieć przesiąki i podniesienie poziomu wód. Dane szacunku gruntów i nieruchomości pozwolą ocenić straty i wysokość należnych odszkodowań.
- Przy zapytaniu o lokalizację wysypiska śmieci wykorzystane zostaną informacje większości warstw SIG [8] - począwszy od struktury własności, przez informację o budowie Ziemi, po bufor przestrzenne elementów środowiska i sozologię, a nawet układ komunikacyjny. Podobnie wykorzystane zostaną zasoby przy projektowaniu zakładu przemysłowego czy osiedla mieszkaniowego.
- W miarę rozwoju SIG możliwą stanie się analiza zjawisk w czasie. Dzięki warstwom archiwalnym system odpowie na pytania dotyczące statystyki -

zmiany struktury użytków gruntowych, rozkładu wód czy ogólnego rozwoju przestrzennego.

- Przy planowaniu zasiewów otrzymamy optymalny rozkład stref produkcyjnych poparty analizą warstwy klimatycznej, rozkładu terenów uciążliwych dla upraw rolniczych (mrozowiska, nieużytki) oraz informacjami opisowymi indywidualnych wymagań roślin.

Do bazy danych kierowane są jednak zapytania o różnym stopniu wykorzystania zasobów: kartograficznego i semantycznego. Opisany przykład projektowania trasy komunikacyjnej pokazuje podobne wykorzystanie systemowych zasobów kartograficznych i semantycznych, które cechuje planistów i specjalistów od katastru. Dla projektanta najważniejsza będzie treść kartograficzna, do której skieruje prawie wyłącznie swoje pytania. Bardzo dużą grupę stanowią osoby, dla których część kartograficzna nie ma większego znaczenia (urzędnicy, bankowcy, ekonomiści, którzy zainteresowani są ogólną statystyką). Technologia SIG musi więc przewidywać istnienie przynajmniej tych trzech grup ludzi, kierujących zapytania o różnym stopniu wykorzystania zgromadzonych danych semantycznych czy kartograficznych. Jednocześnie opisy zjawisk i zdarzeń prezentowane przez bazę danych powinny raczej cechować się nadmiarem informacji niż brakiem jakiejś niewielkiej choćby części. Gospodarowanie ziemią stanie się tym efektywniejsze, im więcej informacji o tejże ziemi wpłynie na decyzję o nowym kształtowaniu przestrzeni.

## 6. Uwagi końcowe

W dniu dzisiejszym nie istnieje jedna technologia, która w pełni mogłaby obsłużyć zadania związane z tworzeniem i prowadzeniem SIG opartego na polskich zasadach. Krajowe programy nie mogą w pełni sprostać prowadzeniu inteligentnego SIG, a koncepcje zagraniczne nie gwarantują spełnienia wszelkich wymagań stawianych w założeniach krajowego SIG. Brakuje nam też podstaw teoretycznych: mówimy o systemach geograficznych, a w zasadzie nie stworzyliśmy klasyfikacji danych, które możemy nazywać geograficznymi. Niewątpliwie jednak weszliśmy na drogę ku technologiom, które już zmieniły oblicze gospodarowania ziemią.

## Literatura

1. Adamczewski Z., Szumski Z., Instrukcja K-1 i SWING - nowe unormowania podstawowej mapy kraju, *Przegląd Geodezyjny*, 4/96
2. Bielecka E., System Informacji Geograficznej dla „Czarnego Trójkąta”, II Krajowa Konferencja Użytkowników Oprogramowania ESRI

3. Bojarowski K., Ocena zmian środowiska naturalnego z zastosowaniem komputerowych systemów przetwarzania informacji, ART Olsztyn '95
4. Czamecki M., „Jupiter” - nowe spojrzenie na aplikacje CAD [1] i [2], CAD/CAM Forum, lipiec/sierpień i wrzesień/październik '96
5. Gaździcki J., Systemy informacji przestrzennej, Warszawa '94
6. Iwaniak A., Obiektowo zorientowane systemy informacji terenowej, Przegląd Geodezyjny, 5/95
7. Kalisz J., Kierunki polityki w zakresie krajowego SIT, Przegląd Geodezyjny, 6/96
8. Kukułka M., Systemy GIS, CAD/CAM Forum, grudzień '96
9. Romanowski F., Świdorski S., Augustynowicz A., Mapy numeryczne w projektowaniu autostrad, CAD/CAM Forum, październik '96
10. Tokarski W., Peryferie SIT-u - rozwinięcie, uzupełnienie, dyskusja, Przegląd Geodezyjny, 5/94
11. Toruński K., Projekt Toruń, CAD/CAM Forum, marzec/kwiecień '96

### **GEOGRAPHICS INFORMATION SYSTEMS IN ADMINISTRATION OF A TERRITORY (GROUND)**

#### **Summary**

*At the beginning of this report will be describe the role of GIS in providing and transforming informations, and also the definition of administration of a territory on the agricultural area.*

*At the main part you can find a general description of the adapted programmes of GIS together with the opinion of their utility on administration of territory.*

*At the end will be describe our own conception of a Geographics Information Systems for singular administrative unit with presenting:*

- the way of managing on data base*
- structure of a informative stratum accessible in system*
- content of questions directing to the informative base.*

Recenzował: Prof.dr hab. inż. Kazimierz Sikorski