

Rola systemów informacji przestrzennej w kształtowaniu środowiska przestrzeni wiejskiej

Abstract

The role of geographical information system in sharpening the rural environment. This paper discusses the role of GIS in the process of shaping rural landscapes. Special attention was paid to the issues of nature conservation. The necessity was articulated to start the research on the methodology and methods of spatial phenomena analysis with the aid of GIS.

Key words: GIS, remote sensing, photogrammetry, environment.

Wstęp

Skomputeryzowane systemy informacji przestrzennej (SIP) znajdują zastosowanie we wszystkich dziedzinach nauki i działalności praktycznej, w których wykorzystuje się informacje o Ziemi. Przyczyn znacznego wzrostu zainteresowania SIP należy szukać w:

- nagromadzeniu obszernych i zróżnicowanych zasobów danych, przy których prowadzeniu napotkano bariery utrudniające ich racjonalne wykorzystanie,
- upowszechnieniu technik informatycznych,

- rozwoju teoretycznych podstaw metod przetwarzania informacji przestrzennych,
- docenieniu korzyści wynikających z posiadania dogodnego dostępu do wiarygodnych i aktualnych informacji, pozwalających na optymalizację procesów decyzyjnych.

Zasoby informacyjne SIP (SIT/GIS) w Polsce dotyczą przede wszystkim przestrzeni wiejskiej. Obszary te stanowią 93% powierzchni kraju, na którą przypada ponad 83% ogólnej liczby działek ewidencyjnych (Iwanicki 1995). Systemy informacji przestrzennej znajdują zastosowanie głównie w ewidencji gruntów oraz monitoringu stanu środowiska, a zrealizowane systemy charakteryzuje różny poziom szczegółowości -- od systemów obejmujących gminy, aż po obszar całego kraju (Olenderek 1995).

Na poziomie gmin istnieje wiele obszarów działalności, w których występuje potrzeba wprowadzenia nowoczesnych systemów informacyjnych. Są to (Strzelecki i in. 1994):

- gospodarka przestrzenna (opracowywanie i realizacja planów przestrzennego zagospodarowania gminy,

wskazania lokalizacyjne, zieleń miejska i gminna),

- ochrona środowiska (dokumentacja stanu przyrody, ochrona złóż surowców mineralnych, ochrona środowiska, ochrona przyrody, gospodarka wodna, ochrona przed zanieczyszczeniami),
- gospodarka rolna i leśna,
- gospodarka komunalna (utrzymywanie czystości i odpowiedniego stanu sanitarnego gminy, utylizacja odpadów komunalnych, zarządzanie wysypiskami śmieci).

Opracowywane i wdrażane projekty kompleksowej komputeryzacji gmin zakładają budowę lokalnych systemów informacji przestrzennej o dwóch poziomach szczegółowości: 1) wymagających informacji o każdej działce, budynku, o lokalizacji urządzeń infrastruktury z dokładnością do centymetrów (SIT), 2) koniecznych do sporządzenia i aktualizacji planu zagospodarowania przestrzennego i następnie do jego realizacji (GIS).

Obowiązujący od 1 stycznia 1995 r. nowy system prawny (Ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym, Prawo budowlane) reformuje gospodarkę przestrzenną w Polsce. Odchodzi się od hierarchicznej struktury planów przestrzennych. Plan sporządzany jest obligatoryjnie tylko na poziomie gminy, akty planowania na szczeblu regionalnym (wojewódzkim) oraz krajowym noszą nazwę koncepcji i studiów oraz programów rządowych. Lansowana jest koncepcja budowy dwóch zintegrowanych systemów informacji przestrzennej: GIS – dla planowania ponadlokalnego, regionalnego, będącego instrumentem przestrzennej polityki państwa, oraz SIT – dla planowania

miejscowego jako narzędzie realizacji lokalnej polityki przestrzennej prowadzonej przez samorządy (Materiały..., 1995).

Systemy informacji przestrzennej a miejscowe planowanie przestrzenne

Współczesne społeczeństwa, szczególnie w krajach o wysokim poziomie rozwoju gospodarczego, przywiązują coraz większą wagę do racjonalizacji korzystania z zasobów przyrody. Szczególnym wyrazem i podsumowaniem tych tendencji, a dla naszego kraju także i dodatkowym impulsem w tym kierunku, stała się Konferencja w Rio de Janeiro, 1992. Zgodnie z postanowieniami przyjętego wówczas Globalnego Programu Działań, tzw. Agendy 21 (Kozłowski 1993b), formułowane są programy ekorozwoju odnoszące się do całego kraju, a także jego określonych obszarów – regionów lub gmin. Programy te będą wpływać istotnie m.in. na kształt miejscowych (gminnych) planów zagospodarowania przestrzennego, mających obecnie nadrzędne znaczenie w stosunku do planów regionalnych i krajowych. Działania te znajdują umocnienie formalne w opracowanych centralnie dokumentach (Polityka ekologiczna państwa, 1992; Polska polityka kompleksowej ochrony zasobów leśnych, 1994) oraz aktach prawnych. Za podstawowe zadanie administracji rządowej i samorządowej oraz społeczeństwa uważa się m.in. "osiągnięcie sytuacji zapewniającej:

- trwałe funkcjonowanie systemów ekologicznych, ciągłość procesów

ekologicznych, zachowanie cennych zespołów przyrodniczych i kulturowych, pełnej różnorodności gatunków flory i fauny oraz trwałości ich puli genetycznej;

- zachowanie walorów użytkowych zasobów przyrodniczych, wzmaganie ich produktywności oraz biologicznej i chemicznej czystości;
- tworzenie właściwych struktur przyrodniczych w skali kraju, regionu, miasta, osiedla dla prawidłowego psychofizycznego rozwoju człowieka, skutecznej ochrony jego zdrowia i wypoczynku w kontakcie z nieskażoną przyrodą (Polityka ekologiczna państwa ...)

Spośród prac badawczych poświęconych problemom budowy systemów informacji przestrzennej dla gmin wymienimy tylko cztery:

Politechnika Warszawska, ART w Olsztynie, Urząd Wojewódzki w Ostrołęce, Urząd Gminy w Brańszczyku, Wydział Leśny SGGW (w zakresie leśnictwa) podejmują prace nad koncepcją GIS dla gminy na przykładzie gminy Brańszczyk. Prace dotyczą przede wszystkim:

- ustalenia zakresu informacji,
- wyboru lub opracowania sposobu ich pozyskiwania, przetwarzania i gromadzenia,
- ustalenia środków technicznych, metod prezentacji przetwarzanych danych oraz zasad ich udostępniania.

Wyróżniono pięć grup informacji (Materiały..., 1995b):

- administracyjno-geograficzne (lokalizacja przestrzenna zjawisk),
- demograficzne (wiek, płeć, zatrudnienie, rozmieszczenie ludności),
- infrastrukturalne (budownictwo, ko-

munikacja, energetyka, kanalizacja, wodociągi),

- gospodarcze (działy gospodarki i zatrudnienia w rolnictwie, leśnictwie, przemyśle itp.),
- stanie zagrożenia, formach ochrony środowiska i bioróżnorodności, ochronie przyrody, zagrożeniu wód i powierzchni itp.

Podstawowym problemem do rozpoznania będzie opracowanie strategii współdziałania GIS-u i SIT-u (ewidencji gruntów lub katastru).

W środowisku gdańskim powstała cyfrowa baza danych dla gminy Ełk (Materiały..., 1995). Głównym jej celem była inwentaryzacja zasobów przyrodniczych gminy oraz wspomaganie planowania przestrzennego na jej obszarze. Wykorzystano wyniki pomiarów terenowych oraz mapy: topograficzne, glebowe-rolnicze, leśne, hydrologiczne, geomorfologiczne i inne materiały źródłowe. Obszar opracowania obejmuje niespełna 8 arkuszy mapy topograficznej w skali 1 : 25 000. Biorąc pod uwagę trzy podstawowe grupy mierników środowiskowych:

- wielkość potencjałów częściowych środowiska przyrodniczego,
- stan przekształceń (degradacji) zasobów i walorów środowiska,
- potencjalną reakcję środowiska przyrodniczego na przejawy antropopresji,
- opracowano koncepcję waloryzacji przyrodniczej gminy.

Kolejne przykłady zastosowań GIS w pracach planistycznych pochodzą z prac Katedry Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej. W Zakładzie Systemów Informacji Przestrzennej i Geodezji Leśnej (ZSIPIGL) zrealizowano projekt

"Kampinos", obecnie jest realizowany projekt "Siemianówka".

Współczesny proces planowania charakteryzuje konieczność szybkiego uzyskiwania informacji o stanie rzeczywistym problemów przestrzennych, jak również związkach między różnymi planami wzajemnie podporządkowanymi lub też różnotematycznymi. Należy tu wymienić przede wszystkim związki i współzależności między planami i planowaniem zagospodarowania miejscowego i ponadlokalnego, rozwiązywanie trudnych problemów polityki przestrzennej państwa i realizacji zadań polityki regionalnej, ochrony przyrody, gospodarki wodnej i innych. Przykładem może być "Plan ochrony Kampinoskiego Parku Narodowego". Zespół autorski stanowi kilkudziesięciu naukowców z różnych ośrodków nauki w kraju. W Zakładzie Systemów Informacji Przestrzennej i Geodezji Leśnej powstała baza komputerowa stanu Parku i jego otuliny z lat 1953 i 1992. Dokonano numerycznej analizy zmian KPN, przedstawiając wyniki na różnych mapach oraz w postaci kilkudziesięciu tabel (Karaszkievicz i.in. 1994; Piekarski 1994). O skali przedsięwzięcia świadczy liczba wykorzystanych map topograficznych (29 arkuszy w skali 1 : 10 000). Korzystano także ze zdjęć fotogrametrycznych aktualnych (spektrostrefowych) i archiwalnych (panchromatycznych).

Projekt "Siemianówka" jest realizowany w ZSIPiGL wspólnie z Centre de Biogeographie-Ecologie ENS Fontenay, St. Cloud we Francji. Jego celem jest opracowanie metody analizy krajobrazów leśnych przy użyciu GIS, teledete-

kcji i danych terenowych. Obszar badań dotyczy otoczenia nowego zbiornika wodnego w Siemianówce, co umożliwi uchwycenie początku procesu oddziaływania ruchu turystycznego i zmian w rolnictwie na lasy.

Znaczenie systemów informacji przestrzennej dla ochrony środowiska

Najwyższą formą ochrony przyrody jest ochrona całych obszarów zawierających cenne ekosystemy. Wyróżnia się cztery główne formy przestrzennej ochrony – parki narodowe, rezerwaty przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu. Bardzo ważne jest prawidłowe rozpoznanie i analiza funkcjonowania tych ekosystemów w krajowym systemie obszarów chronionych.

Urzeczywistnienie koncepcji tzw. zielonych korytarzy, które połączą z innymi obszarami odizolowane dotychczas przyrodniczo ważne rejony, umożliwi migrację wielu gatunkom roślin i zwierząt, przyczyniając się do zachowania ich populacji.

Obok aktywnych form ochrony przyrody istotne są podejmowane działania natury prawnej i organizacyjnej, które mają na celu (Nowicki 1993):

- ochronę gatunkową rzadkich i zagrożonych roślin i zwierząt,
- ochronę najcenniejszych ekosystemów,
- zapewnienie trwałości lasów i wzmocnienie ich wielostronnych funkcji,

- ochronę gleb i racjonalizację ich wykorzystania,
- rehabilitację przyrodniczą terenów zdegradowanych.

Od 1990 r. prowadzona jest w Polsce inwentaryzacja przyrodnicza gmin. Zasady inwentaryzacji opracowano w Instytucie Ochrony i Kształtowania Środowiska WSP w Opolu. Zakres prac jest znaczny, obejmuje bowiem następujące elementy (Kozłowski 1993a):

- system wielkoprzestrzennych obszarów chronionych,
- rezerwaty i pomniki przyrody,
- ochronę gatunkową roślin i zwierząt,
- ochronę walorów turystycznych,
- ocenę gleb na terenie gminy,
- kierunki zmian zachodzących w środowisku,
- zagrożenia środowiskowe.

Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej stanowią punkt wyjścia do opracowania programu ekorozwoju gminy, rozumianego jako taki sposób gospodarowania środowiskiem, który zapewnia rozwój gospodarczy, przy jednoczesnym zachowaniu walorów i zasobów przyrody.

Spośród przykładów zastosowań GIS w ochronie środowiska należy wymienić przede wszystkim Zintegrowany System Informatyczny **środowisko** z podsystemem **ochrona przyrody**, który tworzy podstawy dla rozwoju potencjalnych aplikacji GIS dla obszarów chronionych (Materiały..., 1995a). Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie opracowuje koncepcję wymienionego podsystemu. Instytut Ochrony Przyrody PAN realizuje projekt CORINE-Biotopes, a Instytut Geodezji i Kartografii – projekt CORINE-Land Cover i koncepcję połączenia obydwu baz danych. Instytut Ochrony

Środowiska wspólnie z Państwowym Instytutem Geologicznym wykonał digitalizację granic obszarów chronionych w Polsce dla mapy sozologicznej. Krajowy Zarząd Parków Narodowych razem z Zakładem Systemów Informacji Przestrzennej i Geodezji Leśnej SGGW pracuje nad systemem informacyjnym dla parków narodowych (elementy tego systemu dla niektórych parków już powstały).

Istotnym krokiem w kierunku wykorzystania GIS-u w ochronie środowiska jest opracowany i częściowo wdrożony przez ZSI PiGL SGGW system informacji przestrzennej dla parków zabytkowych. Problem ochrony tych niezwykle cennych przyrodniczo, kulturowo i historycznie obiektów pozostaje nadal nie rozwiązany, a jest to jeden z poważniejszych "grzechów" naszej powojennej historii. Opracowano założenia systemów: obiektowego, lokalnego, regionalnego i krajowego. Stan parków zabytkowych w kraju, rola jaką pełnią w krajobrazie ekologicznym i kulturowym oraz potrzeba zarządzania parkiem i prowadzenia interdyscyplinarnych badań naukowych w parkach wymagają zapisania ich charakterystyk w systemach informacji przestrzennej (Olenderk i in. 1992).

Systemy informacji przestrzennej w leśnictwie

Las postrzegany jest coraz częściej nie tylko jako obiekt gospodarowania mającego na celu produkcję "masy drzewnej", lecz także jako miejsce realizacji tzw. infrastrukturalnych (pozapro-

dukcyjnych) funkcji wynikających z potrzeb społeczeństwa : naukowych, kulturalnych, estetycznych, rekreacyjnych itp. Daleko idące zmiany w zasadach gospodarowania na obszarach lasów nie mogą być wprowadzone w jednej chwili, muszą następować stopniowo. Wymagają wielu działań prawnych, organizacyjnych, gospodarczych i edukacyjnych. Zamierzenia w zakresie gospodarki leśnej zostały umiejscowione w politycznych i prawnych ramach określonych przez "Politykę Ekologiczną Państwa" (1991), Ustawę o lasach (1991), zarządzenia Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych i.in. (np. w sprawie powołania Leśnych Kompleksów Promocyjnych, waloryzacji przyrodniczej lasów itp.). Podstawowym celem powołania Leśnych Kompleksów Promocyjnych jest "wprowadzenie do praktyki zasad sterowania gospodarką leśną w warunkach pełnego rozpoznania wymogów ochrony przyrody, w przyrodniczo zwartej przestrzeni leśnej stanowiącej ogniwo większego systemu ekologicznego" (Rykowski 1994). Las nie może być traktowany w oderwaniu od innych biocenoz, od jego bliższego i dalszego otoczenia.

Realizacja nowych zasad gospodarowania przestrzenią wiejską wymaga poważnego przewartościowania reguł planowania przestrzennego, architektury krajobrazu, polityki agrarnej, a także planowania przestrzennego w leśnictwie. Tylko w warunkach odpowiednio ukształtowanej struktury przestrzennej obszarów chronionych, lasów ochronnych i gospodarczych oraz terenów zieleni w miastach i na wsi możliwe będzie zachowanie różnorodności gatunkowej

świata zwierząt i roślin oraz stworzenie podstaw do utrzymania ich puli genowej. Szczególne znaczenie ma utrzymanie i pogłębienie różnorodności krajobrazu, stanowiącego praktyczny obraz działań w kierunku ochrony różnorodności biologicznej rozumianej jako bogactwo gatunków, wewnątrzgatunkowa zmienność puli genowej oraz różnorodność zgrupowań wielogatunkowych.

Szansą na chociaż częściową realizację koncepcji jednolitego przestrzennego systemu obszarów chronionych jest program zwiększenia lesistości kraju (Łonkiewicz 1994). Przy formułowaniu założeń programu uwzględniony jest wymóg kształtowania odpowiedniej struktury przestrzennej lasów. Problem tkwi jednak w tym, że rejony o dużej "podaży" gruntów do zalesienia występują na ogół tam, gdzie lasów jest już dużo. Dodatkowym niekorzystnym zjawiskiem jest stosunkowo mała liczba połączeń między kompleksami leśnymi na kierunku północ-południe, a więc na trasie ewentualnej migracji roślin i zwierząt, wywołanej przez globalną zmianę klimatu.

W Lasach Państwowych od 1 stycznia 1996 r. jest wdrażany System Informatyczny Lasów Państwowych. Nad Systemem Informacji Przestrzennej, stanowiącym uzupełnienie SILP, pracowały od 1991 roku zespoły badawcze Instytutu Badawczego Leśnictwa i Zakładu Systemów Informacji Przestrzennej i Geodezji Leśnej SGGW. Efektem prac jest koncepcja systemu oraz wdrożenie w trzech nadleśnictwach - Brzeziny, Ujsoły i Wipsowo (Materiały..., 1994). Prowadzone są także prace badawcze nad koncepcją bu-

dowy SIP dla Leśnych Kompleksów Promocyjnych (Materiały..., 1995c).

Gospodarka komunalna gminy a GIS oraz pozyskiwanie danych i wykorzystanie systemów informacji przestrzennej

W Polsce nie funkcjonuje system informacji przestrzennej ułatwiający prowadzenie w gminie gospodarki komunalnej. Autorzy niniejszej publikacji nie mają również doświadczenia w tym zakresie. Dla ułatwienia zapoznania się z tymi zagadnieniami polecamy zainteresowanym wybrane źródła zagraniczne: (Eichhorn, Ruppert, Sobon, Wieser 1988; Schubert 1993; Stahl, Roggendorf 1994).

Decyzje na temat ochrony przyrody na różnych szczeblach można podejmować tylko na podstawie wyników kompleksowej oceny zasobów i walorów środowiska przyrodniczego. Zadanie rozpoznania występujących uwarunkowań, w ich wzajemnych i wielorakich powiązaniach, może być rozwiązywane z powodzeniem przy umiejętnym wykorzystaniu systemów informacji przestrzennej. Podstawowe znaczenie ma tutaj zapewnienie dopływu odpowiednich (pod względem szczegółowości, dokładności i aktualności) danych oraz zastosowanie właściwych metod analizy.

Dane niezbędne do analizy warunków przyrodniczych w gminie pochodzą z różnych źródeł. Podstawowym będzie zasób danych katastru gruntowego, z jego wszystkimi uwarunkowaniami, tj. przyjęcia jako obowiązującej zasady ustalania stanu faktycznego, a nie pra-

wnego użytkowania gruntów, korzystania w ewidencji z tzw. map zastępczych lub fotoszkieł (na 30–50% powierzchni kraju) oraz fragmentarycznej realizacji katastru budynków. Sytuację prawną gruntów dla ok. 1/4 powierzchni kraju opisują księgi wieczyste (Ney, Szeliga 1992).

W zakresie danych geometrycznych, a także i tematycznych można korzystać z różnorodnych opracowań kartograficznych, wśród których najważniejszą w zakresie danych o fizycznym ukształtowaniu Ziemi i jej zagospodarowaniu jest mapa topograficzna. Istotnym uzupełnieniem mogą być mapy glebowo-rolnicze, zawierające geokompleksy wyróżnione na podstawie rolniczej waloryzacji przestrzeni. Rozwiązywanie zagadnień z zakresu ochrony środowiska przyrodniczego wymaga korzystania z wielu innych map tematycznych (Róg 1992):

- zespołów roślinnych,
- synantropizacji szaty roślinnej,
- ekologicznej,
- krajobrazowej,
- źródeł skażeń środowiska,
- elementów krajobrazu stwarzających duże zagrożenie ekologiczne,
- kierunków spływu wód gruntowych, w tym zanieczyszczonych.

Bogata literatura przedmiotu wskazuje także na fotogrametryczne i teledetekcyjne techniki pozyskiwania informacji o środowisku gminy. Stopniowo zwiększają się możliwości systemów satelitarnych, dzięki zwiększeniu rozdzielczości geometrycznej sensorów, doskonaleniu doboru zakresów ich czułości oraz zwiększeniu liczby czynnych programów badań satelitarnych (Baranowska 1994). Zobrazowania satelitarne mogą stanowić

warstwy informacyjne dla gminnych systemów informacji przestrzennej (Materiały..., 1995b). W fotogrametrii i teledetekcji, realizowanych z niższego pułapu lotniczego, pojawiły się nowe techniki, np. wykorzystujące metodę monoplottingu (dzięki upowszechnieniu technologii budowy numerycznego modelu terenu), numerycznego przetwarzania obrazów i fotogrametrii cyfrowej. Wchodzą one już do arsenału środków stosowanych w analizach przestrzeni leśnej (Będkowski i in. 1995).

Coraz więcej zastosowań znajduje technika wideo. Może być wykorzystywana np. do inwentaryzacji stanu środowiska leśnego (Mozgawa i. in. 1994). Jej podstawową zaletą jest: niski koszt aparatury rejestrującej, możliwość analizowania zobrażeń niemal natychmiast po ich rejestracji, a także uniezależnienie użytkownika od specjalistycznych firm wykonujących usługi fotogrametryczne. Te cechy predestynują technikę wideo do zastosowania w przyrodniczej inwentaryzacji gmin (Będkowski, Olenderek 1995). Może ona oddać także nieocenione usługi w programie budowy autostrad w Polsce – do inwentaryzacji, a później analizy zmian środowiska (Mozgawa i in. 1995). Zobrazowania wideo są wykorzystywane w tzw. dynamicznych, wielowymiarowych SIP, do wizualizacji obiektów przestrzennych. Trójwymiarowe prezentacje tworzone są z wykorzystaniem odpowiednio wkomponowanych oryginalnych zobrażeń wideo. Użytkownik takiego systemu otrzymuje narzędzie umożliwiające "podróżowanie" w wirtualnym świecie, w którym mogą występować także nie istniejące, planowane obie-

ktę (Gleixner, Kranjec, Ranzinger 1995). Upowszechnienie takich narzędzi pracy powinno być z entuzjazmem powitane szczególnie w dziedzinie planowania przestrzennego.

Istotnym źródłem danych dla gminnych systemów informacyjnych i gminnych SIP powinny być także, w ustalonym zakresie, systemy pozostające w gestii innych struktur organizacyjnych. Jednym z nich może i powinien być System Informacyjny Lasów Państwowych, który obejmuje swym zasięgiem znaczny obszar kraju, posiada jednolitą strukturę bazy danych i zawiera informacje istotne na poziomie gminy (Olenderek 1994; Materiały..., 1994).

Prawidłowe kształtowanie struktury użytkowania przestrzeni wiejskiej jest możliwe tylko po przeprowadzeniu wielu analiz całokształtu występujących warunków, jest praktycznym zastosowaniem zasad ekologii środowiska. Różnorodność informacji, ich złożoność, wzajemne powiązanie w dziedzinie wartości, występowanie związków przestrzennych wymagają zastosowania odpowiednich instrumentów analiz – mogą być nimi obecnie tylko systemy informacji przestrzennej.

W odniesieniu do obiektów i zjawisk o charakterze przestrzennym można wskazać na cztery podstawowe zadania realizowane z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej:

- prezentacja kartograficzna,
- zarządzanie (wspomaganie podejmowania decyzji),
- analizy przestrzenne,
- modelowanie (np. funkcjonowania ekosystemów).

System Informacji Przestrzennej jest, niestety, rozumiany jeszcze dosyć często jako narzędzie produkcji kolorowych mappek. Zaznaczyć przy tym należy, że są to z reguły produkty o gorszej jakości od opracowywanych technikami analogowymi, z jakich korzystaliśmy dotychczas. Zastosowań związanych ze wspomaganie zarządzania i analizami przestrzennymi jest jeszcze mało, a próby użycia SIP do modelowania zjawisk to prawdziwa rzadkość. Konieczne jest więc, aby po okresie budowy różnorodnych baz danych i zaznajamiania się z nowymi technikami przejść do powszechnego korzystania z nagromadzonych informacji za pomocą metod analizy stosowanych w SIP. Do obszaru analiz i modelowania można stosunkowo wiele przenieść z doświadczeń metodycznych związanych np. z planowaniem przestrzennym. Modele i modelowanie wykorzystywane jest z powodzeniem w pracach scaleniowych (Noga 1995), prognozowania zmian przestrzeni wiejskiej (Bajerowski 1995; Jasiński, Przybyłowski 1995), także z wykorzystaniem GIS (Wilkowski, Kawka, Gedymin 1995). Przedmiotem modelowania mogą być zjawiska występujące na styku ekonomii i ekologii (Domański 1993). Opracowywane są także metody oceny walorów przyrodniczych środowiska (Falkowski 1992), poszukuje się syntetycznych mierników jego jakości (Sobczyk 1995). W tym miejscu warto zwrócić uwagę na bogaty dorobek taksonomii – nauki zajmującej się metodami klasyfikacji obiektów opisywanych wieloma cechami. Metody taksonomiczne stosowane są m.in. do opisu i modelowania danych socjoekono-

micznych, fitosocjologicznych, gospodarczych i in., można i należy wprowadzić je do SIP. Umiejętne wykorzystanie tego atutu polskiej myśli naukowej pozwoli na wniesienie istotnego wkładu do metodyki analiz przestrzennych realizowanych w SIP. Jest to bardzo istotne, jako że nie mieliśmy możliwości uczestniczenia w budowie technicznych podstaw SIP.

Podsumowanie

W przedmowie do Materiałów z V Konferencji Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej, przewodniczący Towarzystwa – prof. dr hab. Jerzy Gaździcki, napisał: "Okres minionych kilku lat nie przyniósł oczekiwanego rozwoju w dziedzinie systemów informacji przestrzennej w Polsce" (Materiały..., 1995c). Stwierdza jednak również, że "Ponad wszystko optymizm budzi kształtowanie się młodej kadry specjalistów o dobrym zasobie wiedzy i szybko rosnącym doświadczeniu".

Pierwsza opinia jest być może trochę zbyt surowa, jeśli wziąć pod uwagę uwarunkowania występujące w Polsce, druga natomiast – bardzo cieszy, wskazuje, iż obraliśmy dobry kierunek: kształcenie kadr. Kształcenie kadr w zakresie zastosowań systemów informacji przestrzennej jest również realizowane przez Zakład Systemów Informacji Przestrzennej i Geodezji Leśnej SGGW. Wprowadzono obligatoryjny przedmiot dla studentów leśnictwa – podstawy GIS, kilka przedmiotów fakultatywnych dla studentów wszystkich wydziałów, utworzono spe-

cializację – zastosowanie GIS w leśnictwie. Prace magisterskie dotyczące zastosowań GIS wykonało ponad 30 studentów leśnictwa i architektury krajobrazu, działa specjalistyczna sekcja Koła Naukowego Leśników, przygotowywane są nowe programy kształcenia: od krótkich kursów po studia podyplomowe i doktoranckie. Prowadzone są badania naukowe oraz działania upowszechniające i popularyzatorskie.

Problematyka prac badawczych została poszerzona o mapy obrazowe i systemy multimedialne dla leśnictwa (ze szczególnym uwzględnieniem Leśnych Kompleksów Promocyjnych) i architektury krajobrazu (ze szczególnym uwzględnieniem parków zabytkowych). Gospodarowanie przyrodą musi wykorzystywać najnowsze techniki jej dokumentowania, od obrazów satelitarnych po techniki wideo. Musimy mieć również świadomość tego, że systemy informacji przestrzennej znajdują zwolenników tylko wtedy, gdy ich "obsługa" będzie prosta, łatwa do przyswojenia i efektywna. Najbardziej nas cieszy uczestnictwo w pracach badawczych dużej grupy studentów, którzy w przyszłości będą kształtować środowisko wiejskie, a dla których nauka i stosowanie GIS jest przyjemnością.

Literatura

- BAJEROWSKI T. 1995: *Macierz optymalizacji sposobu użytkowania ziemi jako instrument programowania przyszłego zagospodarowania obszarów wiejskich*. Geodezja i Kartografia XLIV(2-3); 271-279.
- BARANOWSKA T. 1994: *Nowe misje satelitarne dla potrzeb zdalnego badania Ziemi*. Biuletyn Inform. BOINTE Geodezji i Kartografii XXXIX(2); 11-33.
- BĘDKOWSKI K., OLENDEREK H. 1995: *Co może pomóc w przyrodniczej inwentaryzacji gmin?* Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 3; 107-116.
- BĘDKOWSKI K., KORPETTA D., PIEKARSKI E. 1995: *Nowe tendencje w inwentaryzacji lasu na przykładzie projektu "Brzeziny"*. Geodezja i Kartografia XLIV(2-3); 299-304.
- DOMAŃSKI R. 1993: *Modelowanie systemów ekologiczno-ekonomicznych*. Kosmos 42(1); 151-162.
- FALKOWSKI J. 1992: *Ocena walorów przyrodniczych i antropogenicznych dla planowania ekorozwoju obszarów wiejskich*. Mat. konf.: "Ekorozwój obszarów wiejskich". Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 401; 267-270.
- GLEIXNER G., KRANJEC E., RANZINGER M. 1995: *GIS-Daten als Grundlage fuer 3D Stadtmodelle*. Salzburger Geographische Materialien, Universitaet Salzburg, 22; 87-92.
- IWANICKI J. 1995: *Systemy informacji o terenach rolnych i leśnych – stan obecny i perspektywy rozwoju*. Geodezja i Kartografia XLIV(2-3); 171-176.
- JASIŃSKI J., PRZYBYŁOWSKI K., 1995: *Kształtowanie przestrzeni rolniczej wsi i gospodarstw. Ujęcie systemowe*. Wyd. ART w Olsztynie.
- KARASZKIEWICZ W., KORPETTA D., NOWICKI A., OLENDEREK H., PIEKARSKI E., 1994: *The Role of GIS in the Process of Development and Realisation of a Protection Plan for a National Park in the Polish Conditions*. Proc. 17th Annual Geographic Information Seminar, Toronto.
- KOZŁOWSKI S. 1993a: *Ekorozwój w gminie*. Mat. inf. do przygotowania programu ekorozwoju gminy. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok-Kraków.
- KOZŁOWSKI S. 1993b: *Konferencja "Środowisko i Rozwój" w Brazylii w roku 1992*. Kosmos, 42(1); 15-32.
- ŁONKIEWICZ B. 1994: *Perspektywy zwiększenia lesistości kraju*. [w:] Grzywacz A. *Polska polityka kompleksowej ochrony zasobów leśnych*. Fundacja "Rozwój SGGW": 173-208.
- Materiały Konferencji "GIS dla obszarów chronionych"*, 1995a. Kraków, 3-4 listopada.

- Materiały IV Francusko-Polskiego Seminarium Teledetekcji "Zastosowanie danych satelitar-nych SPOT w systemach informacji geograficznej"*. 1995b, Warszawa.
- Materiały V Konferencji Naukowo-Technicznej "Systemy Informacji Przestrzennej"*. 1995c, Warszawa, 9–10 listopada.
- Mat. Konferencji Naukowo-Technicznej nt. "Systemy informacji przestrzennej o lasach"*. 1994, Politechnika Warszawska, t.1,2.
- MOZGAWA J., OLENDEREK H., BĘDKOWSKI K., KORPETTA D. 1995: *Technika wideo i GIS w ocenie stanu i zmian lasu w sąsiedztwie autostrad*. Mat. Konferencji Naukowo-Technicznej na temat: Problemy urządzenioworolne i leśne związane z budową autostrad. [w:] Politechnika Warszawska. Prace Naukowe, Konferencje, 5; 43–52.
- MOZGAWA J., OLENDEREK H., PIEKARSKI E., BORECKI T., BĘDKOWSKI K., KORPETTA D., KAMIŃSKA G., KARASZKIEWICZ W. 1994: *Interpretacja uszkodzeń drzewostanów na lotniczych obrazach wideo*. Fundacja "Rozwój SGGW", Warszawa.
- NEY B., SZELIGA K. 1992: *Sposoby i systemy pozyskiwania informacji na potrzeby ekorozwoju*. [w:] Mat. konf.: Ekorozwój obszarów wiejskich. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 401; 81–90.
- NOGA K. 1995: *Zasady podziału funkcjonalno-przestrzennego obszaru wsi dla potrzeb prac scaleniowych*. Geodezja i Kartografia, XLIV (2–3); 129–135.
- NOWICKI M. 1993: *Strategia ekorozwoju Polski*. Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzczak, Warszawa.
- OLENDEREK H. 1994: *Systemy informacji przestrzennej i teledetekcja w kompleksowej ochronie zasobów leśnych*. [w:] Grzywacz A. *Polska polityka kompleksowej ochrony zasobów leśnych*. Fundacja "Rozwój SGGW"; 247–284.
- OLENDEREK H. 1995: *Stan prac nad systemami informacji przestrzennej w Polsce*. [w:] Mat. Seminarium Konsultacyjnego: Zastosowanie systemów informacji przestrzennych (GIS) do zarządzania w Lasach Państwowych, IBL Warszawa, 9 lutego 1995 (w druku).
- OLENDEREK H., KORPETTA D., MOZGAWA J., 1992: *Wiejskie parki zabytkowe w systemach informacji przestrzennej*. Studia i Materiały. Ogrody 2. Wyd. Zarząd Ochrony i Konserwacji Zespołów Pałacowo-Ogrodowych, Warszawa.
- PIEKARSKI E., 1994: *Zmiany środowiska geograficznego Kampinoskiego Parku Narodowego*. Fotointerpretacja w Geografii 24; 100–106.
- Polityka Ekologiczna Państwa*. Warszawa 1991.
- RÓG Z. 1992: *Ekologiczne podstawy planowania przestrzennego gmin funkcjonalnych*. [w:] Mat. konferencji: Ekorozwój obszarów wiejskich. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 401; 61–72.
- RYKOWSKI K. 1994: *Trwały rozwój lasów w Polsce. Stan i zamierzenia*. Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzczak, Warszawa.
- SCHUBERT H.H. 1993: *Grundlagen fuer kommunale Informationssysteme*. Salzburger Geographische Materialien, Salzburg, 20; 43–48.
- SOBCZYK M. 1995: *Syntetyczny miernik jakości środowiska przyrodniczego*. Taksonomia 2, *Klasyfikacja i analiza danych, problemy teoretyczne*. Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu; 89–96.
- STAHL R., ROGGENDORF W. 1994: *10 Jahre Kommunale Informationssysteme – Bilanz und Konsequenzen*. Salzburger Geographische Materialien, Salzburg 21; 673–682.
- STRZELECKI T., ŻAK S., WOŹNIAK J., RYBAŁKO L. 1994: *Koncepcja systemu informacji geograficznych w gminie*. [w:] IV Konferencja Naukowo-Techniczna: Systemy Informacji Przestrzennej; 2; 38–2;46. Wyd. Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Warszawa.
- Ustawa o lasach*, 1991.
- WILKOWSKI W., KAWKA M., GEDYMIN W. 1995: *Wykorzystanie oprogramowania firmy INTERGRAPH w opracowaniu ogólnego projektu scalania gruntów*. Geodezja i Kartografia, XLIV(2–3); 177–190.

Adresy autorów

H. Olenderek, K. Będkowski
Katedra Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej
SGGW
02–528 Warszawa, ul. Rakowiecka 26/30