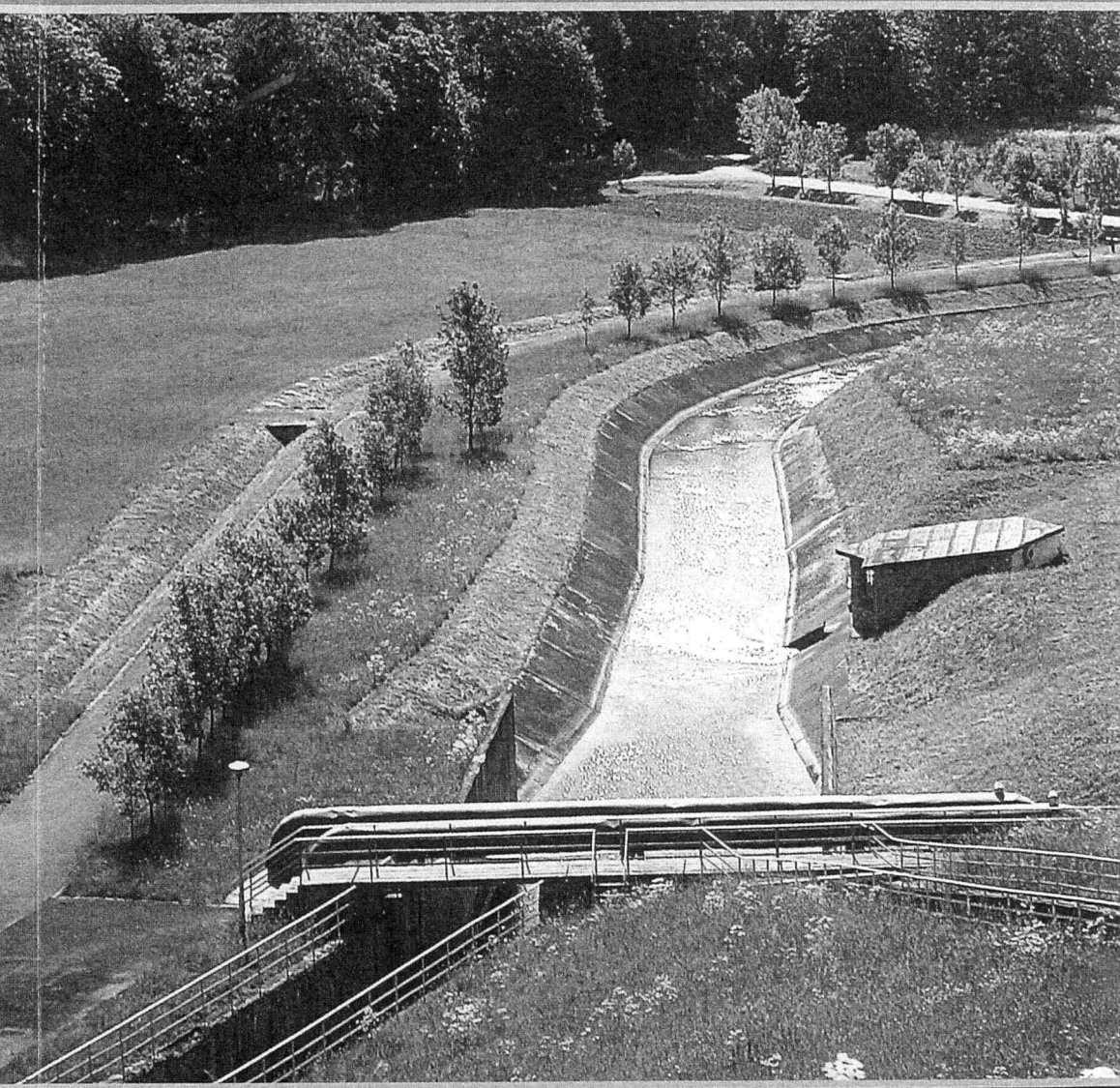
ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE

Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich

Pod redakcją
Czesławy Rosik-Dulewskiej i Mirosława Wiatkowskiego



OPOLE 2010

Halina Klimczak*, Barbara Wiatkowska**

SYSTEMY INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ W ANALIZIE OBSZARÓW WIEJSKICH W RAMACH DZIAŁAŃ REALIZOWANYCH PRZEZ PROW

Streszczenie: Zarządzanie obszarami wiejskimi w Polsce oraz realizacja priorytetów i kierunków ich zrównoważonego rozwoju wymaga szybkiego dostępu do informacji pochodzących z różnych źródeł. Konieczne jest zatem wdrażanie systemu narzędzi analitycznych pomocnych w podejmowaniu decyzji oraz realizacji strategii modernizacji rolnictwa i środowiska poprzez budowę baz danych, zintegrowanych w odpowiednio skonstruowanym systemie informacji geograficznej. Szybki rozwój systemów informacji geograficznej oraz zasobów danych przestrzennych, a także coraz łatwiejszy dostęp do nich, umożliwia szerokie zastosowanie tych systemów w pracach wspomagających rozwój obszarów wiejskich.

Analizy złożonych procesów zarówno przyrodniczych, społecznych i ekonomicznych, zachodzących w przestrzeni poprzez szerokie wykorzystanie systemów informacji przestrzennej (GIS) umożliwiają ocenę samych procesów zachodzących w czasie i przestrzeni jak również uchwycenie relacji między badanymi zjawiskami czy obiektami. Decyzje lokalizacyjne podejmowane w ramach realizacji różnorodnych działań środowiskowych w ramach Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich wymagają coraz częściej obiektywnego uzasadnienia potrzeb, wariantowych rozwiązań w oparciu o analizy danych i wskaźniki przestrzenne. Dla takich działań zasób informacji opisujący przestrzeń rolniczą w postaci GIS z możliwością wielokryterialnych analiz zjawisk jest dużym udogodnieniem. Pozyskiwane i przetwarzane informacje dotyczące przestrzeni obszarów wiejskich gromadzone są w coraz to nowszych bazach danych oraz prezentowane w postaci nowych opracowań kartograficznych i statystycznych.

Słowa kluczowe: GIS, ZSI RPP, CLC, PROW, obszary wiejskie

WPROWADZENIE

Zasady wsparcia rozwoju obszarów wiejskich określone zostały Rozporządzeniem Rady (WE) 1698/2005 *w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich* (EFRROW). Zgodnie z wytycznymi tego rozporządzenia został opracowany dla Polski Krajowy

* Dr hab. inż. Halina Klimczak, prof. nadzw., Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Geodezji i Geoinformatyki, ul. Grunwaldzka 53, 50–357 Wrocław, tel. (+48) 71 320 56 89, e-mail: halina.klimczak@up.wroc.pl

** Mgr inż. Barbara Wiatkowska, Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, e-mail: bwiatkowska@poczta.onet.pl

Plan Strategiczny (KPS 2007–2013) obejmujący lata 2007–2013 oraz Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW). Krajowy Plan Strategiczny określa priorytety i kierunki rozwoju obszarów wiejskich w Polsce a PROW 2007–2013 zakres i formę wsparcia tych obszarów.

Określenie priorytetów i wskazanie kierunku rozwoju obszarów wiejskich poprzez aktywne kształtowanie warunków rozwoju zrównoważonego poprzedzone było szerokimi analizami sytuacji środowiskowej, społecznej i gospodarczej. Realizacja najważniejszych priorytetów i celów wspólnej polityki rolnej wobec obszarów wiejskich możliwa jest przez realizację podejmowanych decyzji. Istotnym natomiast aspektem podejmowania decyzji jest potrzeba ciągłej analizy złożonych procesów i zmian zachodzących w przestrzeni obszarów wiejskich poprzez szerokie wykorzystanie systemów informacji przestrzennej (GIS). Systemy te umożliwiają gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł oraz prezentowanie ich w postaci opracowań kartograficznych – modeli. Tworzone coraz to nowsze bazy danych oraz analizy procesów zachodzących w czasie i przestrzeni, a także budowane modele inwentaryzujące stan jak i przedstawiające wyniki prowadzonych analiz z wykorzystaniem GIS umożliwiają uchwycenie nowych związków między obiektami. Przestrzenne rozpoznanie warunków przyrodniczych, społecznych i ekonomicznych umożliwia monitoring rolniczej przestrzeni produkcyjnej, a poprzez jej modelowanie możliwość analizy zjawisk i prognoz niezbędnych w podejmowanych procesach decyzyjnych w zarządzaniu obszarami wiejskimi (Stuczyński i in. 2006).

Istniejące w Polsce systemy informacji przestrzennej mają charakter modułowy i otwarty, co daje możliwość integracji modułów realizujących zadania w zakresie rozwoju i ochrony obszarów wiejskich z innymi modułami realizowanymi na różnych szczeblach kraju.

Przedstawione w pracy komponenty Systemu Informacji Geograficznej są przykładem rozwiązań ułatwiających w znacznym stopniu pozyskiwanie wiedzy o obszarach wiejskich oraz stanowią znaczące wsparcie w realizacji działań PROW.

DZIAŁANIA PROW NA RZECZ POPRAWY ŚRODOWISKA NATURALNEGO I OBSZARÓW WIEJSKICH

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) na lata 2007–2013 jest instrumentem realizacji polityki Unii Europejskiej w zakresie rozwoju obszarów wiejskich (PROW 2007–2013) . Dokument ten określa formę i zakres wsparcia zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich w ramach czterech osi priorytetowych. Program uwzględnia zarówno społeczne, ekonomiczne i przyrodnicze aspekty rozwoju obszarów wiejskich w sposób spójny z programami strukturalnymi (SPO).

W pracy szczególną uwagę poświęcono Osi 2 – *Poprawa środowiska naturalnego i obszarów wiejskich* (art. 36 rozporządzenia Rady (WE) nr 1698/2005) w skład której wchodzą następujące działania:

2.1 *Wspieranie gospodarowania na obszarach górskich i innych obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania* (ONW).

2.2 *Program rolnośrodowiskowy.*

2.3 *Zalesianie gruntów rolnych oraz zalesianie gruntów innych niż rolne.*

2.4 *Odtwarzanie potencjału produkcji leśnej* zniszczonego przez katastrofy oraz wprowadzanie instrumentów zapobiegawczych.

Działanie 2.1 Wspieranie gospodarowania na obszarach górskich i innych obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania (ONW)

Celem tego działania jest zapewnienie żywotności obszarów wiejskich poprzez rolnicze wykorzystanie ziemi, zachowanie walorów krajobrazowych oraz prowadzenie zrównoważonego sposobu gospodarowania w aspekcie ochrony środowiska naturalnego (PROW 2007–2013). Stosowane dopłaty stanowią rekompensatę dla gospodarstw za poniesione koszty i utracone korzyści w wyniku prowadzenia działalności rolniczej w gorszych od przeciętnych warunkach agroekologicznych. Dzięki tym dopłatom wyrównawczym Beneficjent może wpływać na środowisko np. przez zmianę sposobu nawożenia, zagospodarowanie gruntu wyłączonego z użytkowania.

Delimitacje obszarów na zlecenie MR i RW wykonał IUNG-PIB w Puławach. Z analizy dotychczas opublikowanych prac wynika również, że priorytetowym zagadnieniem wyznaczania obszarów ONW a także prowadzeniem ukierunkowanych analiz rozkładu przestrzennego obszarów wiejskich zajmowały się również inne ośrodki naukowo-badawcze (Bielecka 2003, Klimczak i in. 2008).

W ramach delimitacji wyróżniono cztery strefy ONW. Obszary górskie dotyczą obszarów gdzie produkcja rolnicza jest utrudniona przez niekorzystne warunki klimatyczne i rzeźbę terenu. Do obszarów tych zalicza się gminy i obręby ewidencyjne, w których ponad połowa użytków położona jest na wysokości powyżej 500 m n.p.m.

Obszary nizinne – strefa nizinna I i strefa nizinna II, to obszary gdzie występują ograniczenia produkcji rolniczej związane z niską jakością gleb, niekorzystnymi warunkami klimatycznymi, wodnymi oraz wskaźnikiem demograficznym a także znacznym udziałem ludności związanej z rolnictwem. W granicach ONW znalazły się obszary charakteryzujące się niską gęstością zaludnienia, na których procesy depopulacyjne doprowadzić mogą do stagnacji ekonomicznej. Jakość warunków agroekologicznych była drugim kryterium delimitacji ONW. W tym celu wykorzystano wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (WWRPP) opraco-

wany na podstawie oceny czterech komponentów – jakości gleby, klimatu, rzeźby terenu i stosunków wodnych. Największą wagę z wymienionych czynników miała jakość gleby.

Zasięg ONW Nizinne został wyznaczony za pomocą kryteriów demograficznych i wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (WWRPP). Ponadto przy wyznaczaniu obszarów pod uwagę brane były jedynie gminy, w których udział ludności związanej z rolnictwem przekracza 15%.

Obszary ze specyficznymi naturalnymi utrudnieniami obejmują gminy i obręby ewidencyjne rejonów podgórskich, które wyznaczono na potrzeby ustawy z dnia 15 listopada 1984 r. o podatku rolnym (DzU 1984, nr 52, poz. 268, z późn. zm.), co najmniej 50% powierzchni użytków znajduje się powyżej 350 m n.p.m. To obszary, na których istnieją pewne specyficzne utrudnienia, a na których działalność rolnicza powinna być kontynuowana aby zachować lub poprawić stan środowiska, utrzymać stan krajobrazu i zachować potencjał turystyczny tych obszarów.

Z analizy opublikowanych prac (Bielecka 2003, Klimczak i in. 2008) wynika, że w systemie delimitacji gmin i obrębów ewidencyjnych do obszarów o niekorzystnych warunkach gospodarowania ONW wymagane jest rozpoznanie warunków środowiskowych dotyczących nie tylko elementów naturalnych środowiska, ale też społeczno-ekonomicznych. Zaproponowany w pracy (Klimczak i in. 2008) system GIS dotyczy nie tylko zakresu tematycznego ale także odpowiedniego doboru jednostek odniesienia. System ten umożliwia przeprowadzanie analiz i badań, które mają na celu określenie specyfiki obszarów wiejskich oraz wykonanie szeregu analiz przestrzennych, których przykłady przedstawiono w monografii (Klimczak i in. 2008).

Działanie 2.2 Program rolnośrodowiskowy

Drugim ważnym działaniem realizowanym w ramach Osi 2 jest działanie 2.2 *Program rolnośrodowiskowy*. Celem tego działania jest poprawa i utrzymanie środowiska naturalnego i obszarów wiejskich poprzez przywracanie i utrzymywanie cennych siedlisk użytkowanych rolniczo, zachowanie różnorodności biologicznej, promowanie zrównoważonego systemu gospodarowania, odpowiednie użytkowanie i ochronę gleb i wód (PROW 2007–2013). Obszary wiejskie pełnią ważną rolę w zakresie ochrony środowiska, w tym ochrony zasobów wodnych i gleb, kształtowania krajobrazu, ochrony i zachowania siedlisk oraz różnorodności biologicznej. Działanie to realizowane jest na obszarach o wysokich walorach przyrodniczych jak i obszarach zagrożonych nadmierną intensyfikacją rolnictwa i działalnością człowieka.

Działanie to obejmuje 9 pakietów rolnośrodowiskowych: 1. Rolnictwo zrównoważone, 2. Rolnictwo ekologiczne, 3. Ekstensywne trwałe użytki zielone, 4. Ochrona zagrożonych gatunków ptaków i siedlisk przyrodniczych poza obszarami Natura

2000, 5. Ochrona zagrożonych gatunków ptaków i siedlisk przyrodniczych na obszarach Natura 2000, 6. Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie, 7. Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych zwierząt w rolnictwie, 8. Ochrona gleb i wód 9. Strefy buforowe.

Działanie 2.3 Zalesianie gruntów rolnych oraz innych niż rolne

Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich i poprawa środowiska naturalnego dotyczy nie tylko użytków rolnych, ale również obszarów leśnych. W tym celu realizowane jest działanie 2.3 *Zalesianie gruntów rolnych oraz innych niż rolne*. Celem działania jest zwiększanie stopnia lesistości w Polsce i polega na zagospodarowaniu gruntów dotychczas uprawianych rolniczo lub gruntów odłogowanych z wykorzystaniem sukcesji naturalnej (PROW 2007–2013). Zalesianie gruntów jest racjonalnym sposobem zagospodarowania gruntów narażonych na erozję. Dotyczy to szczególnie obszarów o słabszej jakości gruntów, obszarów położonych na stokach oraz w paśmie podgórskim i górskim. W rejonach tych istnieje ryzyko marginalizacji gleb i zaprzestania działalności rolniczej na gruntach rolnych o słabszej klasie jakości. Poprzez gleby marginalne należy rozumieć pozostające w użytkowaniu rolniczym lub w ewidencji gruntów rolnych, gleby które mają małe znaczenie dla rolnictwa ze względu na nieopłacalność produkcji, lub też nie nadają się do produkcji żywności. Są to zazwyczaj gleby o niskiej bonitacji (klasa V, VI, VIz). W związku z tym szczególnie tam konieczne będzie zapewnienie wsparcia dla rolniczego użytkowania obszarów wiejskich.

Działanie 2.4 Odtwarzanie potencjału produkcji leśnej zniszczonego przez katastrofy oraz wprowadzanie instrumentów zapobiegawczych

Celem działania 2.4 jest odnawianie i pielęgnacja obszarów leśnych zniszczonych przez wystąpienie naturalnej katastrofy (wiatr, powódź, lawina, szkodliwe czynniki biotyczne, obsunięcia gruntów) lub pożary (PROW 2007–2013). W takich sytuacjach, należy podjąć działania mające na celu przywrócenie funkcji gospodarczych, społecznych i ekologicznych terenów leśnych, dotkniętych takimi zdarzeniami. Należy również podejmować działania zapobiegające powstawaniu takich zdarzeń i szkód. Cel działania zostanie osiągnięty przez: uporządkowanie uszkodzonych powierzchni leśnych, przygotowanie leśnego materiału sadzeniowego, stopniowe odnowienie zniszczonych drzewostanów wraz z pielęgnacją i ochroną założonych upraw, pielęgnację i ochronę uszkodzonych drzewostanów we wszystkich klasach wieku oraz cennych przyrodniczo obiektów leśnych.

SYSTEMY INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ W ANALIZIE OBSZARÓW WIEJSKICH

Instrumenty PROW realizowane są na obszarach wiejskich o różnych sposobach wykorzystania jak i obszarach nieużytkowanych, podlegających marginalizacji. Mają one na celu utrzymanie i poprawę warunków naturalnych i krajobrazowych.

Wykorzystanie systemu informacji geograficznej umożliwia w ramach poprawy środowiska naturalnego i zrównoważonego rozwoju identyfikację silnych i słabych stron obszarów wiejskich. Zasadność objęcia poszczególnych obszarów odpowiednimi działaniami poprzedzana jest wielokryterialną analizą przestrzennych warunków przyrodniczych i społeczno-ekonomicznych. Analizy te stanowią zbiór działań na wielu warstwach tematycznych i prowadzone są w oparciu o przyjęty algorytm (Bac-Bronowicz i in. 2006). Wykonanie tych analiz umożliwiają przestrzenne bazy danych i tworzone na ich podstawie modele realizujące zadane kryteria. Zastosowanie danych pochodzących z licznych źródeł np. dane glebowe w postaci numerycznej, zdjęć satelitarnych, numerycznego modelu terenu NMT itp. umożliwia rozpoznanie i wyznaczanie obszarów o określonych warunkach. Analiza danych przestrzennych terenu, w zależności od wybranych kryteriów pod kątem określonych wymagań, pozwala ocenić teren z różnych punktów widzenia – walorów przyrodniczych, wartości ekonomicznych czy ekologicznych. Do analizy terenu może posłużyć dowolna liczba kryteriów, które są odpowiednio definiowane w oparciu o zależności przestrzenne i liczbowe pomiędzy nimi. Prowadzenie szerokich analiz przestrzennych badanego obszaru wiejskiego umożliwia wydzielenie obszarów problemowych a także obszarów cennych ze względu na jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej i obszarów wymagających zmian w użytkowaniu gruntów a tym samym realizację odpowiednich dla danego obszaru działań PROW.

Oprócz klasyfikacji obszaru ze względu na funkcje użytkowe, możliwa jest również ocena terenu w zakresie występujących zagrożeń. Ze względu na obszary rolnicze istotna jest ocena terenu w zakresie zagrożenia erozją poprzez analizę przestrzenną w oparciu o dane dotyczące m.in. nachylenia stoków, składu mechanicznego gleb, sposobu użytkowania.

W analizie danych przestrzennych dotyczących obszarów wiejskich, oprócz samej klasyfikacji terenu, istotne jest również badanie zależności pomiędzy różnymi zjawiskami w przestrzeni z wykorzystaniem warstwowej struktury informacji poprzez geoprzetwarzanie danych (Stuczyński i in. 2007). Dzięki tym analizom możliwe jest znalezienie nowych zależności pomiędzy zjawiskami.

Tworzone i wdrażane coraz to nowsze systemy informacji o obszarach wiejskich oraz gromadzone w nich dane przestrzenne, a także szersze możliwości ich przetwarzania i analiz, dają także właścicielom gospodarstw rolnych możliwość korzystania z kilku równocześnie instrumentów wsparcia prowadzonej przez siebie działalności.

Przedstawione w niniejszej pracy systemy informacji geograficznej są odpowiednikiem systemów wykorzystywanych w Unii Europejskiej do wsparcia realizacji działań PROW.

Zintegrowany System Informacji o Rolniczej Przestrzeni Produkcyjnej (ZSI RPP)

Realizacja przedstawionych powyżej działań jest w większości prowadzona w oparciu o przestrzenne bazy danych powstałe w IUNG-PIB tworzące Zintegrowany System Informacji o Rolniczej Przestrzeni Produkcyjnej Polski (ZSI RPP). System ten jest praktycznym przykładem zastosowania systemów GIS w zarządzaniu obszarami wiejskimi i jest wynikiem wieloletnich prac prowadzonych w IUNG-PIB przy współpracy IGiK i Geosystems Polska (Zaliwski 2000). Składa się on z przestrzennych baz danych na poziomie ogólnokrajowym i regionalnym oraz narzędzi informatycznych, procedur i metod przetwarzania.

System ZSI RPP pełni funkcję operacyjnego systemu informacji wspomagającego procesy podejmowania decyzji strategicznych związanych z kształtowaniem właściwego rozwoju obszarów wiejskich oraz stosowany jest do oceny regionalnego zróżnicowania warunków produkcji rolniczej. Zasadniczym celem systemu jest gromadzenie i uaktualnianie baz danych o środowisku glebowo-przyrodniczym a także stosowanie coraz szerszych metod modelowania, prognozowania i monitoringu w zarządzaniu przestrzenią rolniczą. System zawiera w postaci numerycznej informacje dotyczące waloryzacji rolniczej przestrzeni oraz stanu poszczególnych komponentów środowiska przyrodniczego ze szczególnym uwzględnieniem obszarów zdegradowanych. System oparty jest na wielu narzędziach informatycznych (MapInfo, Arc/Info, ArcView, Erdas Imagine, Softpolter, MapSheets, MGE itp.), a otwartość systemu umożliwia bieżące dołączanie informacji pochodzących z innych baz danych, w zależności od potrzeb. Podstawowym założeniem tego systemu jest również kompatybilność z podobnymi systemami w krajach Unii Europejskiej.

Model koncepcyjny systemu informacji o rolniczej przestrzeni produkcyjnej (ZSI RPP) dotyczy czterech komponentów tematycznych, które zlokalizowane są odpowiednio w instytucjach w których powstały: gleby wraz z erozją potencjalną i modelem erozji rzeczywistej dla gminy (IUNG), model agroklimatu (IUNG), model erozji rzeczywistej dla kraju (Geosystems), prognozowanie plonów metodą teledetekcji (IGiK).

System posiada komponenty szczegółowe, takie jak:
- mapa glebowo-rolnicza,
- waloryzacja przestrzeni rolniczej,
- charakterystyka (właściwości) gleb,
- zanieczyszczenie gleb (zawartość 5 metali ciężkich i siarki w glebie),
- użytkowanie ziemi,
- mapa zagrożenia erozją wodną (1:500 000),

- mapa erozji wąwozowej (1:500 000),
- model erozji rzeczywistej,
- numeryczna mapa strat gleby (erozji rzeczywistej),
- bazy danych pochodzące z modelu agroklimatu (termika, usłonecznienie, opady, bonitacja agroklimatyczna wybranych upraw np.),
- bazy danych i modele do prognozowania plonów metodą teledetekcji.

Dane zasilające system pochodzą z wielu źródeł. Szerokim zbiorem danych zasilającym system są dane pochodzące ze źródeł analogowych (np. dane glebowe), które zostały przetworzone na format cyfrowy. Zbiorem zasilającym system są również materiały opisowe, połączone z przestrzenną bazą danych (np. bonitacja i waloryzacja gleb), dane pochodzące ze zdjęć lotniczych (model erozji dla gminy) lub satelitarnych (teledetekcyjne prognozowanie plonów). Istotnym źródłem danych są też modele, np. model agroklimatu, model erozji rzeczywistej dla kraju.

Zintegrowany System Informacji o Rolniczej Przestrzeni Produkcyjnej (ZSI RPP) oraz tworzące go przestrzenne bazy danych dotyczą zarówno obszarów wiejskich wykorzystywanych rolniczo jak i obszarów problemowych, które ze względu na niekorzystne uwarunkowania wymagają właśnie w pierwszej kolejności wsparcia poprzez realizację działań w ramach PROW. Dotyczy to szczególnie obszarów górskich i innych obszarów o niesprzyjających uwarunkowaniach przyrodniczych i społeczno-ekonomicznych, które wspierane są poprzez wdrażanie i realizację działania 2.1 *Wspieranie gospodarowania na obszarach górskich i innych obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania* (ONW).

Baza danych CORINE Land Cover (CLC)

Jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej oraz wysokie walory przyrodnicze naszego kraju stanowią istotny zasób gospodarczy. Praktycznym przykładem bazy danych, która swe zastosowanie ma głównie w ochronie środowiska naturalnego i bioróżnorodności jest baza danych CORINE *Pokrycie Terenu* 2000 (CLC 2000) opracowana w IGiK (Ciołkosz i Bielecka 2005) w ramach Programu CORINE Land Cover, realizowanego od 1985r. Inwentaryzacje pokrycia terenu w ramach tego programu wykonano w latach referencyjnych: 1990, 2000 oraz 2006 (Bielecka i Ciołkosz 2008). W wyniku tych prac opracowane zostały odpowiednio bazy danych: CLC 90, CLC 2000 i CLC 2006.

Głównym źródłem informacji są zdjęcia satelitarne, pochodzące z satelity Landsat 5, SPOT i IRS. Wizualna interpretacja zdjęć satelitarnych umożliwiła opracowanie mapy form pokrycia terenu, których rozpoznanie ze względu na realizację działań PROW jest bardzo istotne.

Spośród wyróżnionych 44 form użytkowania ziemi w Polsce występuje 31. Klasy pokrycia terenu zorganizowane są hierarchicznie na trzech poziomach. Pierwszy poziom obejmuje pięć głównych form pokrycia ziemi: tereny antropogeniczne, obszary rolnicze, tereny leśne i półpustynne, mokradła oraz wody. Drugi poziom to 15

form pokrycia terenu a na poziomie trzecim wyróżniono 44 klasy. W bazach danych CLC przechowywane są tylko dane powierzchniowe, o minimalnej powierzchni 25 ha i szerokości co najmniej 100 m.

Bazy danych CORINE Land Cover wykorzystywane są zarówno na poziomie Unii Europejskiej jak i na szczeblach krajowych. W Polsce jest to jedyna systematycznie aktualizowana baza danych dotycząca form pokrycia całego kraju wykonana według jednolitych zasad przyjętych dla wszystkich państw Unii Europejskiej.

Zawarte w bazie CLC 2000 dane o pokryciu terenu są szeroko wykorzystywane, szczególnie w zakresie polityki kształtowania i monitoringu środowiska przyrodniczego, a także w zakresie zagospodarowania przestrzennego i rolnictwa. Dane zawarte w bazie CLC 2000 umożliwiają również pozyskanie miar i wskaźników opisujących zróżnicowanie krajobrazu oraz terenów chronionych, co jest istotne ze względu na realizowane działania rolnośrodowiskowe (Branowski 2002).

Kolejna baza zawierająca dane o pokryciu terenu w Polsce – CLC 2006 została opracowana również przez IGiK (Bielecka i Ciołkosz 2009). W celu interpretacji poszczególnych form pokrycia terenu zastosowano dwukrotne obrazowanie kraju w różnych sezonach wegetacyjnych. Istotną informację stanowią również zaznaczone na zdjęciach zmiany w pokryciu terenu. Przedstawiane są tu obszary zmian, których powierzchnia wynosi co najmniej 5 ha. Większość tych zmian dotyczy obszarów leśnych ze względu na eksploatację lasu jak i występujące na ich obszarze klęski żywiołowe. W Polsce zmiany dotyczące formy pokrycia terenu obejmują 0,5% powierzchni kraju, a rozkład przestrzenny obszarów zmian użytkowania był możliwy do wyznaczenia po dokonaniu porównania bazy danych CLC 2000 i CLC 2006.

Baza danych przestrzennych CORINE *Pokrycie Terenu* była również podstawą opracowania CORINE *Biotopy* przez IOP PAN w celu wyznaczenia granic biotopów, projektowania sieci obszarów przyrodniczo-cennych i chronionych Natura 2000.

Numeryczny Model Terenu (NMT)

W analizach przestrzennych obszarów wiejskich, ważną rolę stanowi szczegółowe rozpoznanie terenu, w zakresie komponentów środowiska przyrodniczego oraz ich zmienność, ze względu na rzeźbę terenu. Istotnym elementem systemów informacji geograficznej jest Numeryczny Model Terenu (NMT), który ma swe zastosowanie ze względu na dużą dokładność danych do np. oceny dynamiki erozji gleb, analizy morfometrycznej terenu, modelowania zabudowy, oceny zmian z zakresu leśnictwa i ochrony przyrody itp.

NMT stanowi numeryczną reprezentacją powierzchni terenowej, utworzonej przez zbiór punktów należących do wybranej powierzchni oraz algorytmu interpolacyjnego, umożliwiającego odtworzenie jej kształtu i położenia, na podstawie współrzędnych x, y, z tych punktów (Makowski 2005). Numeryczny Model Terenu

wykonany na podstawie zdjęć lotniczych dostępny jest, między innymi, w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym poziomu centralnego.

Do opracowania NMT terenu wykorzystuje się następujące źródła: bezpośrednie pomiary terenowe, zdjęcia lotnicze i ich opracowania fotogrametryczne, materiały kartograficzne, interferometrię satelitarną oraz lotniczy skaning laserowy.

Dane przestrzenne w postaci NMT oraz wysoko-rozdzielczych obrazów satelitarnych dają możliwość administracyjnej obsługi działań PROW (Gotlib i inni 2007). Na podstawie NMT możliwa jest kompleksowa analiza powierzchni terenu, do której zalicza się m.in.: obliczenie spadków terenu oraz analizę wystawy zboczy. Wyższa płatność w realizacji wielu działań PROW, przysługuje do gruntów o nachyleniu powyżej 12 stopni. Analiza położenia działki ewidencyjnej na stoku o nachyleniu 12 stopni możliwa jest właśnie przez wygenerowanie na podstawie NMT mapy spadków.

Określenie stopnia erozyjności gleb danego obszaru, które ze względu na rozpoznanie terenu w aspekcie realizacji PROW jest również istotne, odbywa się przez zastosowanie współczynnika zdolności transportowania osadu jako połączenia współczynników długości i nachylenia stoku obliczonych na podstawie numerycznego modelu wysokości (Longley i in. 2008, Urbański 2008). Ze względu na realizację działań PROW istotna jest również analiza danych florystycznych i fitosocjologicznych z dowolnie skomponowanymi zestawami innych warstw wektorowych lub rastrowych, prezentujących różne treści takich jak np. NMT, zróżnicowanie gleb, hydrografia itp.

Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego (ZMŚP)

Praktycznym przykładem systemu wspomagającego zarządzanie, diagnozę oraz prognozę stanu środowiska jest Zintegrowany Monitoringu Środowiska Przyrodniczego w Polsce (ZMŚP) realizowany w ramach Programu Państwowego Monitoringu Środowiska (PPMŚ). Programy PPMŚ są realizowane od 1991 roku a program na lata 2010–2012 jest kolejnym siódmym realizowanym programem (PPMŚ 2010–2012).

System ten dotyczy gromadzenia i przetwarzania informacji o stanie poszczególnych komponentów środowiska oraz stanowi narzędzie realizacji polityki ekologicznej państwa na szczeblu krajowym a także umożliwia raportowanie danych o stanie środowiska do instytucji i agend unijnych. Ważnym uzupełnieniem monitoringu środowiska są pomiary ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska. Uzyskane wyniki z prowadzonych obserwacji stanowią również podstawę do sporządzenia prognoz krótko i długoterminowych rozwoju środowiska przyrodniczego oraz przedstawienia kierunków zagrożeń i sposobów ich przeciwdziałania.

System PMŚ obejmuje trzy bloki tematyczne: presje na środowisko, stan środowiska oraz blok – oceny i prognozy. W ramach bloku tematycznego – presje, pozyskiwane są informacje o źródłach i ładunkach substancji odprowadzanych do środo-

wiska. Blok – stan środowiska jest podstawowym blokiem w systemie PMŚ, obejmującym działania związane z pozyskiwaniem, gromadzeniem, analizowaniem i upowszechnianiem informacji o poziomach substancji i innych wskaźników charakteryzujących stan poszczególnych elementów przyrodniczych. W oparciu o dane zgromadzone w ramach tego bloku wykonywane będą oceny dla poszczególnych komponentów. Informacje gromadzone w ramach bloków presje i stan środowiska zasilają trzeci blok – oceny i prognozy, w ramach którego będą wykonywane zintegrowane oceny i prognozy stanu środowiska.

System PMŚ uwzględnia nowe techniki obserwacji środowiska oparte o zobrazowania satelitarne, zwłaszcza w odniesieniu do monitoringu powierzchni ziemi, a ocena i prognozy stanu środowiska określane są przy pomocy wskaźników środowiskowych i wskaźników zrównoważonego rozwoju. Podstawą realizacji programu ZMŚP jest dobrze zorganizowany system pomiarowy w stacjach bazowych oraz sprawny system informacji geograficznej (GIS), umożliwiający wizualizację gromadzonych informacji i zastosowanie modelownia matematycznego do wspomagania podsystemu ocen i prognoz.

Informacje wytworzone w ramach PMŚ stanowią materiały do kolejnych raportów o stanie środowiska w Polsce, do opracowania których GIOŚ jest zobligowany odpowiednimi przepisami (art. 25b ustawy z dnia 20 lipca 1991 roku o Inspekcji Ochrony Środowiska (DzU 2007, nr 44, poz. 287 z późn. zm.).

Baza danych o glebach marginalnych

Przykładem systemu wspomagającego analizę obszaru pod względem przydatności do zalesiania gruntów jest baza danych o glebach marginalnych, opracowana przez IMUZ w Falentach (Mościcka i Ostrowski 2002). Celem tej bazy była identyfikacja przestrzenna występowania gleb i siedlisk marginalnych. Zakres tematyczny bazy danych obejmuje informacje o:

- przestrzennym rozmieszczeniu gleb, przydatności rolniczej i strukturze użytkowania gruntów,
- rodzajach siedlisk na użytkach zielonych,
- spadkach terenu i podatności gleb na erozję,
- zanieczyszczeniach gleb siarką i metalami ciężkimi,
- emisji pyłowych zanieczyszczeń przemysłowych,
- wybranych elementów hipsometrycznych,
- opadach atmosferycznych,
- wybranych właściwościach gleb przypisanych jednostkom glebowym.

Przedstawiony powyżej zakres tematyczny bazy daje możliwość zastosowania bazy danych o glebach marginalnych do kartograficznej prezentacji danych przestrzennych w postaci następujących map tematycznych (Podlacha i Ostrowski 2000):

- mapa gleb marginalnych,

- mapa ochrony gleb przed erozją,
- mapa glebowo-rolnicza,
- mapa użytkowania gruntów,
- mapa przydatności rolniczej gleb,
- mapa zanieczyszczeń siarką i metalami ciężkimi,
- mapa siedlisk łąkowych.

System Informatyczny Lasów Państwowych (SILP)

Przykładem systemu wspomagającego gospodarkę leśną m. in. przy ochronie zasobów leśnych przed szkodliwymi czynnikami biotycznymi czy przy ochronie przeciwpożarowej lasów jest System Informatyczny Lasów Państwowych (SILP) (Gotlib i inni 2007). Główną składową tego systemu jest Leśna Mapa Numeryczna będąca szczegółową bazą danych obiektów ważnych z punktu widzenia zarządzania lasem. Mapa ta umożliwia wykonanie licznych prezentacji kartograficznych w postaci map tematycznych. Najbardziej cennymi mapami generowanymi w ramach SILP dla wspomagania działania 2.4 *Odtwarzanie potencjału produkcji leśnej zniszczonego przez katastrofy* mogą być:

- mapa szkód (inwentaryzacja szkód powstałych w wyniku czynników biotycznych, abiotycznych i antropogenicznych),
- mapa szkodliwych owadów,
- mapa zagrożenia pożarowego,
- mapa degradacji siedlisk leśnych.

Komponenty GIS wbudowane w SILP, oprócz szybkiego dostępu do informacji odnośnie zalesionych obszarów, umożliwiają (co ważne dla realizacji działania) szeroką analizę występowania zagrożeń pożarowych, zagrożeń chorobami wywołanymi przez populacje szkodliwych owadów.

PODSUMOWANIE

Podejmowanie decyzji o strategii modernizacji obszarów wiejskich w kierunku ich wielofunkcyjnego rozwoju na poziomie centralnym, regionalnym czy powiatowym wymaga prowadzenia badań oraz analiz wielu złożonych zjawisk i danych pochodzących z różnych źródeł. Analizy z tego właśnie obszaru działań dotyczą głównie procesów zachodzących w przestrzeni rolniczej podlegającej intensywnym zmianom strukturalnym, krajobrazowym i społecznym. Procesy, o których mowa, mają wymiar przestrzenny, w związku z czym mogą być analizowane w sposób ilościowy za pomocą odpowiednich modeli i algorytmów współdziałających z bazami danych i narzędziami GIS. Wynikiem natomiast tych analiz i symulacji są odpowiednie mapy tematyczne i modele, obrazujące odpowiedź na pytanie użytkownika, zadane według interesującego go kryterium.

Przytoczone w pracy przykłady zastosowania technologii GIS dla istniejących systemów oraz przestrzennych baz danych umożliwiają ich wielokierunkowe wykorzystanie zarówno w wielu praktycznych zastosowaniach związanych z gospodarowaniem na obszarach wiejskich, zwłaszcza w kontekście poprawy środowiska naturalnego oraz utrzymania ich zrównoważonego rozwoju.

Tworzenie i wykorzystywanie systemów informacji przestrzennej do analiz i oceny zasobów nie tylko środowiska przyrodniczego jest więc dziś priorytetowym zadaniem dla jednostek naukowych, administracyjno-samorządowych, gospodarczych i indywidualnych.

BIBLIOGRAFIA

Bac-Bronowicz J., Klimczak H., Pajkert R., 2006, *Systemy informacji geograficznej w badaniach środowiska przyrodniczego*, [w:] *Aktualne problemy rolnictwa, gospodarki żywnościowej i ochrony środowiska*, Wyd. AR we Wrocławiu, Wrocław, s. 119–127.

Bielecka E., 2003, *Metoda wyznaczania obszarów o niekorzystnych warunkach gospodarowania dla gospodarki rolnej z wykorzystaniem systemu informacji przestrzennej*, Seria Monograficzna IGiK, Warszawa, 81 s.

Bielecka E., Ciołkosz A., 2008, *Land Cover Mapping in Poland*, Geodesy and Cartography, **57**(1), 21–38.

Bielecka E., Ciołkosz A., 2009, *Baza danych o pokryciu terenu w Polsce CLC-2006*, Polski Przegląd Kartograficzny, **41**(3).

Baranowski M., 2002, *Systemy informacji przestrzennej w ochronie przyrody*, [w:] J. Gadździcki, E. Musiał (red.), *Systemy Informacji Przestrzennej. Materiały XII Konferencji Naukowo-Technicznej*, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Warszawa, 27–30.

Ciołkosz A., Bielecka E., 2005, *Pokrycie terenu w Polsce. Baza danych CORINE Land Cover*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 76 s.

Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2007, *GIS. Obszary zastosowań*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 245 s.

Klimczak H. (red.), 2008, *Analizy przestrzenne w badaniach warunków gospodarowania na obszarach wiejskich województwa dolnośląskiego*, Monografie LIII. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław, 154 s.

Krajowy Plan Strategiczny Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013, 2007, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa, lipiec.

Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Hind D.W., 2008, *GIS. Teoria i praktyka*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

Makowski A., 2005, *System Informacji Topograficznej Kraju. Teoretyczne i metodyczne opracowanie koncepcyjne*, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

Mościcka A., Ostrowski J., 2002, *Baza danych o glebach marginalnych jako źródło informacji o środowisku przyrodniczym*, [w:] J. Gadździcki, E. Musiał (red.), *Systemy Informacji Przestrzennej. Materiały XII Konferencji Naukowo-Technicznej*, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Warszawa, s. 126–132.

Podlacha K., Ostrowski J., 2000, *Mapy tematyczne generowane z bazy danych o glebach marginalnych*, Prace IgiK, **XLVII**(100).

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013 (PROW 2007–2013), 2007, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa, lipiec.

Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2010–2012 (PPMŚ 2010–2012), 2009, Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa.

Rozporządzeniem Rady (WE) 1698/2005 z dnia 20 września 2005 r. w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW).

Stuczyński T., Jadczyszyn J., Kukuła S., 2006, *Wykorzystanie systemu informacji o rolniczej przestrzeni produkcyjnej do analiz regionalnych*, [w:] *Studia i raporty IUNG-PIB 3. Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce. Kształtowanie środowiska rolniczego Polski oraz zrównoważony rozwój produkcji rolniczej*, IUNG-PIB, Puławy.

Stuczyński T. (red.), 2007, *Stan i zmiany własności gleb użytkowanych rolniczo w województwie dolnośląskim w latach 2000–2005*, Urząd Marszałkowski Województwa dolnośląskiego, Instytut Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa, Państwowy Instytut Badawczy, Puławy–Wrocław.
Urbański J., 2008, *GIS w badaniach przyrodniczych*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 252 s.
Zaliwski A., 2000, *Zintegrowany system informacji o rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski. Raport końcowy z realizacji projektu badawczego zamawianego nr PBZ 17–08*, IUNG Puławy.

Halina Klimczak*, Barbara Wiatkowska**

* *Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Geodesy and Geoinformatics*
** *The Agency for Restructuring and Modernisation of Agriculture*

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN THE ANALYSIS OF THE OPERATIONS OF THE RURAL AREAS WITHIN THE FRAMEWORK OF THE RURAL AREAS DEVELOPMENT PROGRAM (PROW)

Summary: Rural areas management in Poland and realization of priorities and their directions requires quick access to the information coming from different sources. It is necessary, therefore, to implement a system of analytical tools helpful in the process of decision-making and realization of agricultural and environmental modernization strategies, through the creation of data bases, integrated with properly constructed system of geographic information. Quick development of such systems, and spatial data resources, along with easier access to them, allows broad application of the systems into the works supporting the development of rural areas.

The analysis of the complex natural, social and economical processes taking place in the space through the broad usage of the geographic information systems (GIS) allows estimating the processes taking place in time and space, as well as apprehending of the relation between studied phenomenon and objects. The localization decisions made within the framework of realization of various environmental operations in the Rural Areas Development Program, even more often require objective justification of needs, variants solutions based on the data analysis and spatial indicators. The information describing agricultural space through GIS with the possibility of multicriteria analysis of phenomena is a significant convenience for such operations. Gathering and processing of information regarding geography of rural areas is accumulated in the newer data bases and presented in the form of the new cartographical and statistical studies.

Key words: GIS, ZSI RPP, CLC, PROW, obszary wiejskie