



STUDIA OBSZARÓW WIEJSKICH
2018, tom 52, s. 95–109
<https://doi.org/10.7163/SOW.52.7>



KOMISJA OBSZARÓW WIEJSKICH
POLSKIE TOWARZYSTWO GEOGRAFICZNE
www.ptgeo.org.pl



INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
POLSKA AKADEMIA NAUK
www.igipz.pan.pl



Wykorzystanie zasobów baz danych GIS na potrzeby analizy różnicowania obszarów wiejskich w aspekcie działań PROW

Application of GIS databases for the analysis of rural areas diversity in the aspect of Rural Development Programme

Barbara Wiatkowska • Janusz Słodczyk

Uniwersytet Opolski, Wydział Ekonomiczny
Katedra Geografii Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej
ul. Ozimska 46a, 45-058 Opole
bwiatkowska@uni.opole.pl • jslod@uni.opole.pl

Zarys treści: Realizacja działań w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) wymaga obiektywnego rozpoznania potrzeb ich wdrażania, w oparciu o wyniki analiz złożonych procesów przyrodniczych i ekonomiczno-demograficznych zachodzących w czasie i przestrzeni obszarów wiejskich. Wzrastająca funkcjonalność Systemów Informacji Geograficznej (GIS) oraz powszechna dostępność do informacji przestrzennej spowodowały, że bazy danych GIS i analizy geoprzestrzenne stały się skutecznym narzędziem wspierającym implementację działań PROW. Celem pracy jest przedstawienie możliwości wykorzystania danych geoinformacyjnych wybranych baz danych GIS do analizy różnicowania przestrzennego obszarów wiejskich województwa dolnośląskiego w oparciu o wybrane komponenty środowiskowe i demograficzne, stanowiące cząstkowe kryteria implementacji działań PROW. W oparciu o zasobność bazy danych Corine Land Cover (CLC) wykonano analizę różnicowania form pokrycia i użytkowania obszarów wiejskich. Na podstawie Numerycznego Modelu Terenu (NMT) analizowano rzeźbę terenu, a na podstawie bazy danych glebowo-rolniczych wykonano analizę różnicowania przestrzennego przydatności rolniczej gleb. Analizowano również różnicowanie przestrzenne gęstości zaludnienia obszarów wiejskich na podstawie bazy danych GUS. Z przeprowadzonych badań wynika, że obszary wiejskie województwa dolnośląskiego są różnicowane przestrzennie. Otrzymane wyniki analiz zaprezentowano w postaci map tematycznych, które mogą być wykorzystane praktycznie podczas planowania i wdrażania działań PROW przez organy odpowiedzialne za rozwój i ochronę obszarów wiejskich.

Słowa kluczowe: bazy danych GIS, analizy przestrzenne, obszary wiejskie, PROW.

Wprowadzenie

Priorytety i kierunki rozwoju obszarów wiejskich w Polsce określone zostały na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 1305/2013 w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW). Na podstawie tych przepisów opracowany został Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020, który określa zakres i formę wykorzystania środków unijnych będących wsparciem na rzecz zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich (PROW 2018).

Prowadzenie zintegrowanych działań z zakresu PROW wymaga rozpoznania specyfiki obszarów wiejskich. Kompleksowa analiza wielu złożonych, powiązanych ze sobą czynników odzwierciedlających stan środowiska naturalnego oraz sytuację społeczno-ekonomiczną w przestrzeni, jest niezbędna w celu implementacji określonych działań. W większości krajów UE decyzje dotyczące przyznania danemu obszarowi wsparcia podejmowane są w oparciu o obiektywne zestawy wskaźników diagnostycznych z przypisanym systemem wag, na podstawie których tworzone są kryteria delimitujące dany region. Taki algorytm tworzenia kryteriów identyfikacji i delimitacji obszarów wiejskich w celu odpowiedniej alokacji środków w ich rozwój został zastosowany w wielu krajach UE (Ozaslan i in. 2006; Eckey i in. 2007).

Modelowanie złożonej rzeczywistości geograficznej o dużej liczbie wzajemnych relacji zachodzących między obiektami i zjawiskami w przestrzeni umożliwiają Systemy Informacji Geograficznej – GIS (Longley i in. 2005, 2008; Urbański 2012). Pozwalają one na gromadzenie, integrację oraz analizę danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł (Kraak i Ormeling 1998; Bielecka 2006; Sugumaran i Degroote 2011; Urbański 2012). Na tle innych systemów informacyjnych charakteryzują się one powiązaniem informacji przestrzennej o położeniu obiektu (współrzędne), własnościach geometrycznych i relacjach przestrzennych obiektów z bazą danych w postaci atrybutów.

Wzrastająca funkcjonalność GIS oraz powszechna dostępność do infrastruktury informacji przestrzennej podyktowana dyrektywą INSPIRE (2007) oraz ustawą o infrastrukturze informacji przestrzennej (2010) spowodowały, że bazy danych GIS i analizy geoprzestrzenne stały się podstawą szeroko rozumianych badań z zakresu modelowania komponentów środowiskowych, ekonomicznych i demograficznych w celu inwentaryzowania ich stanu i podejmowania optymalnych decyzji w zakresie rozwoju obszarów wiejskich (Antunes i Santos 2001; Bielecka 2002; Verburg i Veldkamp 2005; Stuczyński i in. 2006; Klimczak i in. 2006; 2008, Bródka i Macias 2010; Băneş i in. 2010; Leszczyńska 2010; Mazur i in. 2015; Wiatkowska i Słodczyk 2018).

Wprowadzenie przepisów o infrastrukturze informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej zobligowało instytucje państwowe do współdziałania w tworzeniu spójnej infrastruktury oraz określenia zakresu tematycznego baz danych i ich dysponentów. Zasobność cyfrowych baz danych GIS w informację przestrzenną oraz jakość tych danych decyduje o możliwości ich wykorzystania do prowadzenia ukierunkowanych analiz przestrzennych (Bielecka 2008; Kaczmarek 2010). W analizie czynników determinujących określone zależności przestrzenno-czasowe niezbędna jest również ekstrakcja informacji z pierwotnych danych przestrzennych zorganizowanych w geobazie i przekształcenie jej w nową, użyteczną informację przestrzenną, która jest niewidoczna lub trudna do rozpoznania przy analizie obszernych zbiorów danych pierwotnych (Żyszkowska 2003; Bai i in. 2014).

Obecnie systemy GIS, tworzone na potrzebę zadań realizowanych w ramach WPR, są systemami relacyjnymi i rozszerzane są przez łączenie z innymi bazami danych GIS, których zasobność może być wykorzystana do analizy obszarów wiejskich w aspekcie ich zrównoważonego rozwoju (Bielecka i in. 2000; Bac-Bronowicz i in. 2006; Filipiak i Jadczyzyn 2008; Jadczyzyn i Stuczyński 2008; Klimczak 2008; Klimczak i Wiatkowska 2010; Marczak i Pluto-Kossakowska 2014). W Polsce istnieje wiele baz danych GIS, które mogą zostać zaimplementowane zarówno na poziomie regionalnym, jak i lokalnym, jako bazy referencyjne do właściwego zarządzania przestrzenią obszarów wiejskich oraz jej kształtowania poprzez wdrażanie odpowiednich działań PROW.

Celem pracy jest przedstawienie możliwości wykorzystania baz danych GIS do analizy obszarów wiejskich, ukierunkowanych na rozpoznanie specyfiki wybranych komponentów, uwzględnianych w kryteriach implementacji niektórych działań PROW. W pracy analizowano zróżnicowanie przestrzenne użytków rolnych, rzeźby terenu, przydatności rolniczej gleb, a także obszarów cennych przyrodniczo i gęstości zaludnienia na obszarach wiejskich województwa dolnośląskiego.

Charakterystyka obszaru badawczego

Zakresem przestrzennym badań objęto obszary wiejskie województwa dolnośląskiego, które stanowią ponad 90% jego powierzchni, ze szczególnym uwzględnieniem 133 gmin wiejskich i części wiejskich gmin miejsko-wiejskich tego województwa. Obszary te są zróżnicowane pod względem warunków przyrodniczych i poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego (Kutkowska 2007; Stuczyński i in. 2007; Klimczak i in. 2008). Spośród wyróżnionych pięciu regionów funkcjonalnych, w trzech funkcją wiodącą jest rolnictwo (ryc. 1).



Ryc. 1. Regiony funkcjonalne i makroregiony na obszarze woj. dolnośląskiego

Functional regions and macroregions in the area of the Dolnośląskie Voivodeship

Legend: Region I – intensive agriculture, Region II – agricultural-recreational, Region III – industrial-recreational-tourist, Region IV – agricultural-industrial, Region V – agricultural-industrial-recreational

Źródło/Source: Klimczak i in. 2008.

Materiały i metody badań

Źródła danych

W celu rozpoznania zmienności przestrzennej obszarów wiejskich województwa dolnośląskiego wykorzystano zasobność informacyjną następujących baz danych GIS:

- Baza danych państwowego rejestru granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju (PRG), w zakresie danych wektorowych i opisowych określających przebieg granic i powierzchni jednostek administracyjnych województwa dolnośląskiego, udostępniona przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK; <http://www.codgik.gov.pl/index.php/darmowe-dane/prg.html>).
- Baza danych Corine Land Cover (CLC), w zakresie form pokrycia i użytkowania gruntów rolnych, dane w formie wektorowej i opisowej, udostępnione przez Europejską Agencję Środowiska (EEA) w geoserwisie Copernicus (<http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>), aktualność danych 2018 r. Głównym źródłem pozyskiwania danych dla CLC są zdjęcia satelitarne i lotnicze, a także mapy topograficzne. W bazie tej spośród 44 wyróżnionych klas pokrycia terenu w Europie, 31 występuje w Polsce (Ciołkosz i Bielecka 2005). Główne typy pokrycia to: tereny antropogeniczne, obszary rolnicze, tereny leśne i półpustynne, mokradła i wody, których inwentaryzacja istotna jest ze względu na odpowiednią realizację działań PROW. Baza ta z uwagi na skalę opracowania jest dobrym źródłem danych do regionalnych analiz struktury użytkowania gruntów (Jucha i Krocak 2014).
- Numeryczny Modelu Terenu (NMT) w formie rastrowej, o rozdzielczości przestrzennej 100 m, udostępniony przez GUGiK (<http://www.codgik.gov.pl/index.php/darmowe-dane/nmt-100.html>). Głównym źródłem pozyskiwania danych dla NMT są zdjęcia lotnicze, lotniczy skaning laserowy oraz mapy topograficzne. Numeryczne modele wysokości, wykorzystywane do kompleksowej analizy powierzchni terenu, umożliwiają również administrowanie działań PROW (Gotlib i in. 2007) i stanowią podstawę opracowania pochodnych map tematycznych, m.in. cieniowanej rzeźby terenu, spadków terenu czy ekspozycji stoków (Borkowski 2014).
- Baza i mapa glebowo-rolnicza, w zakresie danych wektorowych i opisowych kompleksów rolniczej przydatności gleb, opracowana i aktualizowana przez IUNG-PIB w Puławach. Stanowi podstawowy zasób informacji o rolniczej przestrzeni produkcyjnej i zasobach glebowych obszarów wiejskich. Praktycznym przykładem wykorzystania informacji zawartej w tej bazie było opracowanie przez IUNG-PIB Wskaźnika Waloryzacji Rolniczej Przestrzeni Produkcyjnej (WWRPP; Witek i Górski 1977), a także mapy waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski (Stuczyński i in. 2007). Cyfrowy format mapy umożliwia jej szerokie wykorzystanie w zakresie opracowywania planów przestrzennego zagospodarowania, strategii rozwoju rolnictwa, ochrony i kształtowania obszarów wiejskich (Jadczyzyn i Stuczyński 2008; Jadczyzyn i Smreczak 2017).
- Baza danych obszarów chronionych, dane wektorowe i opisowe w zakresie form ochrony przyrody, udostępniona przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska (GDOS; <https://www.gdos.gov.pl/dane-i-metadane>).
- Bank Danych Lokalnych (BDL), dane opisowe w zakresie wskaźnika gęstości zaludnienia, udostępnione przez Portal API GUS (<http://api.stat.gov.pl/>). Portal ten

gromadzi i udostępnia podstawowe dane oraz metadane o sytuacji gospodarczej, demograficznej, społecznej oraz stanie środowiska i stanowi źródło danych do analiz geoprzestrzennych odniesionych do poziomu regionu i podregionu, województwa, powiatu oraz gminy (Dygaszewicz 2012).

Analiza danych

Na potrzeby realizacji założonego w pracy celu utworzono „Bazę danych GIS obszary wiejskie”, przyjęto relacyjny model danych, który został zaimplementowany w systemie ArcGIS ESRI 10.6. Bazę zasilono danymi przestrzennymi i atrybutami, które zorganizowano w postaci następujących warstw informacyjnych: podział administracyjny, formy pokrycia i użytkowania terenu, numeryczny model terenu, gleby i dane GUS. Baza integruje położenie i kształt analizowanych obiektów oraz ich atrybuty opisowe. Dane wektorowe i rastrowe zasilające bazę zapisano w układzie współrzędnych prostokątnych płaskich PL-1992, będącym elementem państwowego systemu odniesienia przestrzennego i stanowiącym standard przy opracowaniu baz danych GIS (*Rozporządzenie...* 2012).

Analizy przestrzenne wykonano z zastosowaniem technik przetwarzania danych wektorowych i rastrowych. W celu rozpoznania zależności przestrzennych i atrybutowych pomiędzy obiektami wykorzystano analizy nakładania, łączące obiekty i atrybuty z kilku warstw (Urbański 2012). Do uzyskania informacji o nachyleniu terenu z NMT i opracowania mapy klas spadków wykorzystano narzędzie ArcGIS Spatial Analyst.

Opracowana „Baza danych GIS obszary wiejskie”, wykorzystana została do analizy obszarów wiejskich województwa dolnośląskiego ze względu na przestrzenną zmienność form pokrycia terenu. Analiza struktury użytkowania jest istotna do rozpoznania na poziomie planowania wdrażania działań PROW, m.in. takich jak: Płatności dla obszarów z ograniczeniami naturalnymi lub innymi szczególnymi ograniczeniami (tzw. płatność ONW), Działanie rolno-środowiskowo-klimatyczne czy Rolnictwo ekologiczne (PROW 2018).

W oparciu o zgromadzone dane dotyczące WWRPP analizowano obszary wiejskie ze względu na kryterium warunków glebowo-siedliskowych, delimitujące obszary wiejskie w ramach płatności ONW. Analizowano gminy wiejskie, dla których wskaźnik ten osiąga wartości z zakresu 52,1–72,5 pkt (ONW typ nizinny I), a także te, dla których wartość wskaźnika nie przekracza 52 pkt (ONW typ nizinny II; PROW, 2018). Analizę specyfiki obszarów wiejskich wykonano również w odniesieniu do kompleksów rolniczej przydatności gleb, których lokalizacja została opracowana na podstawie mapy glebowo-rolniczej (Jadczyżyn i Smreczak 2017).

Na podstawie danych zgromadzonych w bazie analizowano również obszary wiejskie ze względu na przestrzenne zróżnicowanie rzeźby terenu. W oparciu o kryterium niekorzystnej rzeźby terenu (delimitujące obszary wiejskie w ramach działania Płatności ONW) analizowano rozkład wysokości bezwzględnych w zakresie 350–500 i powyżej 500 m n.p.m, który należy uwzględnić, kwalifikując gminy i obręby ewidencyjne odpowiednio do strefy obszarów ze specyficznymi utrudnieniami i ONW typ górski. Mapa spadków terenu wygenerowana na podstawie NMT umożliwiła analizę stoków o nachyleniu powyżej 10% i 20%, których rozpoznanie istotne jest ze względu na potrzebę wdrażania m.in. pakietu Ochrona gleb i wód w ramach Działania rolno-środowiskowo-klimatycznego (PROW 2018).

Analizowano również zróżnicowanie rozkładu przestrzennego użytków rolnych w relacji do form ochrony przyrody na obszarach wiejskich. Kryterium cenności przyrodniczej będzie od 2019 r. kolejnym kryterium wdrażania działań PROW.

Analizie poddano również obszary wiejskie, których gęstość zaludnienia nie przekracza 75 osób/km², a które istotne są do rozpoznania ze względu na demograficzne kryterium delimitacji obszarów wiejskich w ramach działania Płatności ONW (PROW 2018).

Wyniki i dyskusja

Wynikiem analizy danych pozyskanych z bazy danych Corina Land Cover jest mapa przedstawiająca rozmieszczenie użytków rolnych w województwie dolnośląskim (ryc. 2).

Z przeprowadzonych analiz wynika, że ponad połowa gmin wiejskich (52%), głównie w pasie centralnym i środkowo-wschodniej części województwa, charakteryzuje się korzystnymi lub bardzo korzystnymi warunkami środowiska przyrodniczego dla produkcji rolniczej (WWRPP > 72,5 pkt; ryc. 3).

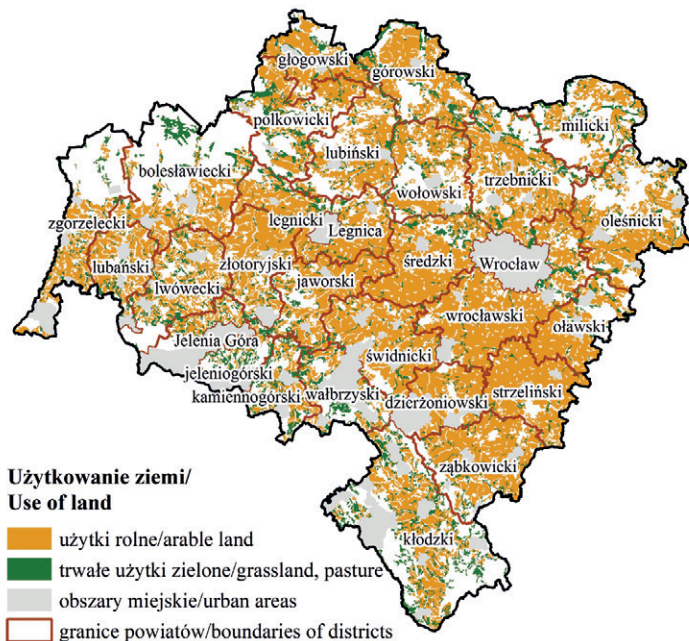
Jak podaje T. Stuczyński i in. (2007) średni WWRPP dla obszarów wiejskich województwa dolnośląskiego wynosi 74 pkt i jest o 10% wyższy od średniego wskaźnika dla kraju. Natomiast z przeprowadzonych analiz wynika, że obszary najsłabsze do zachowania ciągłości rolniczego wykorzystania przestrzeni (WWRPP poniżej 56 pkt) stanowią 15% obszarów wiejskich województwa i zlokalizowane są w Sudetach. Natomiast 30,1% obszarów wiejskich charakteryzuje WWRPP poniżej 65 pkt. Jak stwierdza T. Stuczyński i in. (2007) jest to minimum warunków glebowo-siedliskowych, które zapewnia możliwość uprawy większości gatunków roślin.

Z badań H. Klimczak (2008) wynika, że w analizie warunków glebowo-siedliskowych obszarów wiejskich należy też rozpoznać lokalizację gleb słabych, o małym potencjale produkcyjnym, które ograniczają prawidłowy rozwój gospodarki rolnej. Stąd do oceny specyfiki tych obszarów wykorzystano kompleksy rolniczej przydatności gleb. Analizowane obszary charakteryzują się bardzo dużym udziałem (43,8%) gleb najlepszych kompleksów pszennych (1 i 2) na gruntach ornych (ryc. 4). W gminach wiejskich i w częściach wiejskich gmin miejsko-wiejskich położonych na Nizinie Śląskiej udział tych kompleksów wynosi ponad 70% powierzchni gruntów ornych.

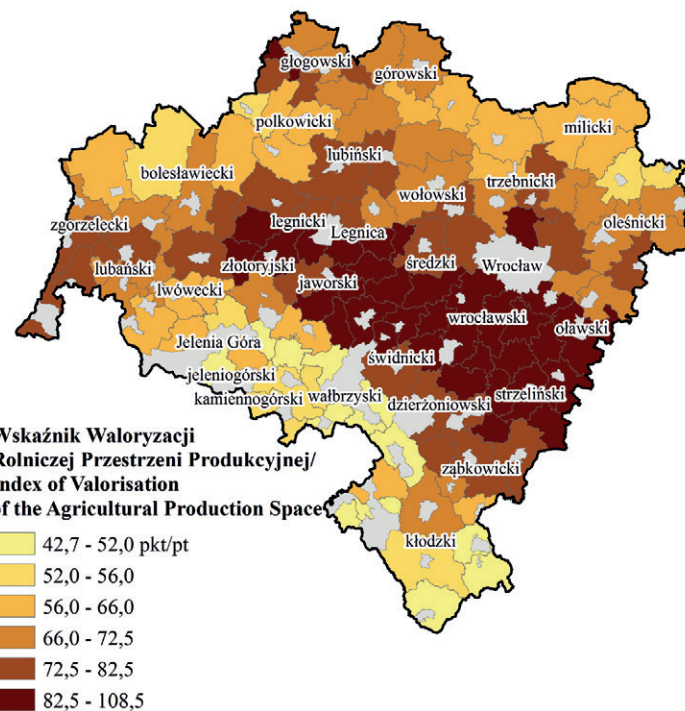
Natomiast największy odsetek gleb najsłabszych występuje na obszarach wiejskich położonych w północnej części województwa. Średnie (2z) kompleksy trwałych użytków zielonych (TUZ) stanowią 79% użytków zielonych i występują w południowo-zachodniej części województwa (Pogórze Zachodniosudeckie). Ponad 20% gleb TUZ słabych i bardzo słabych występuje na obszarach wiejskich zlokalizowanych w południowej części województwa (Sudety Środkowe).

Wysokości badanego terenu, jak wynika z przeprowadzonych analiz, zróżnicowane są pasowo, od najniższych w północnej i środkowej części po najwyższe w części południowo-zachodniej i południowej województwa (ryc. 5). Obszary o bezwzględnej wysokości od 350 do 500 m n.p.m. stanowią 11% powierzchni województwa, natomiast 9,8% to obszary o wysokości terenu powyżej 500 m n.p.m.

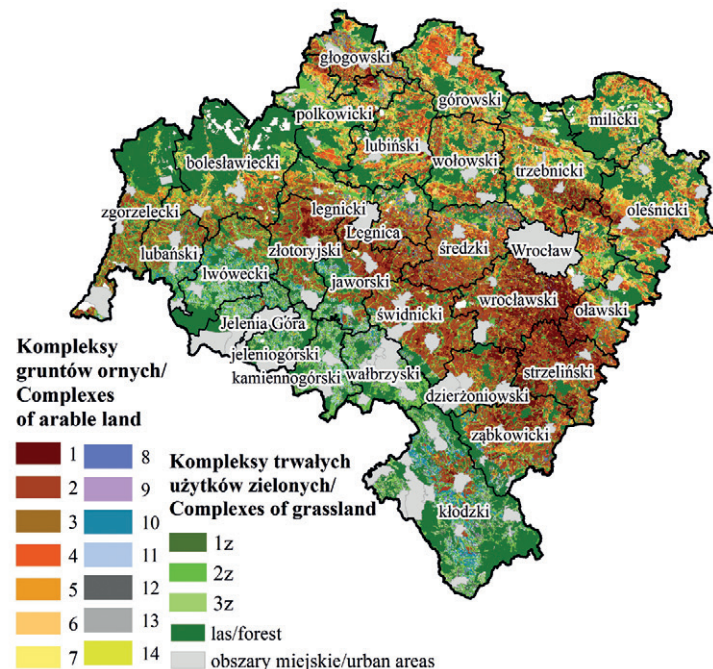
Mapa spadków, opracowana na podstawie danych o wysokościach bezwzględnych pozyskanych z NMT (ryc. 6), umożliwi wizualizację obszarów narażonych na działanie erozji wodnej gleb, które należy objąć działaniami PROW w ramach ochrony gleb i wód. W obrę-



Ryc. 2. Rozmieszczenie użytków rolnych w woj. dolnośląskim
Spatial diversity of agricultural land in the Dolnośląskie Voivodeship
 Źródło/Source: opracowanie własne, podobnie pozostałe ryciny / own work, like remaining figures.

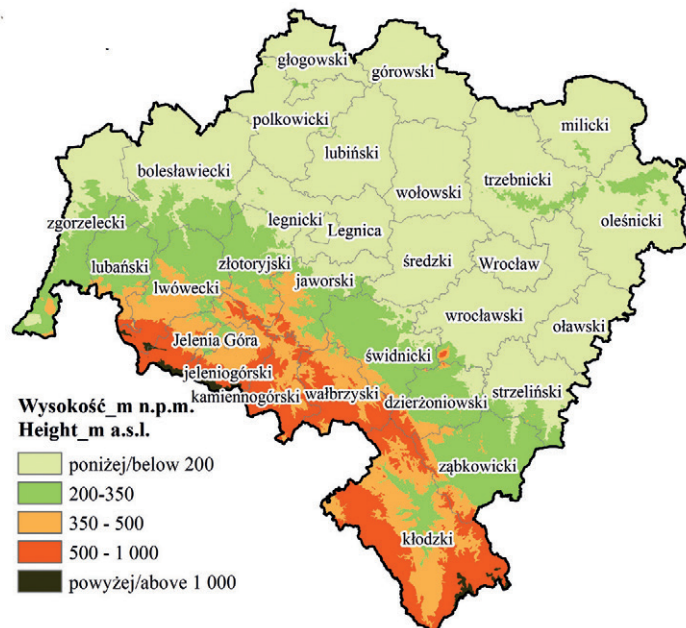


Ryc. 3. Przestrzenna zmienność WWRPP w woj. dolnośląskim
Spatial variability of the WWRPP indicator in the Dolnośląskie Voivodeship

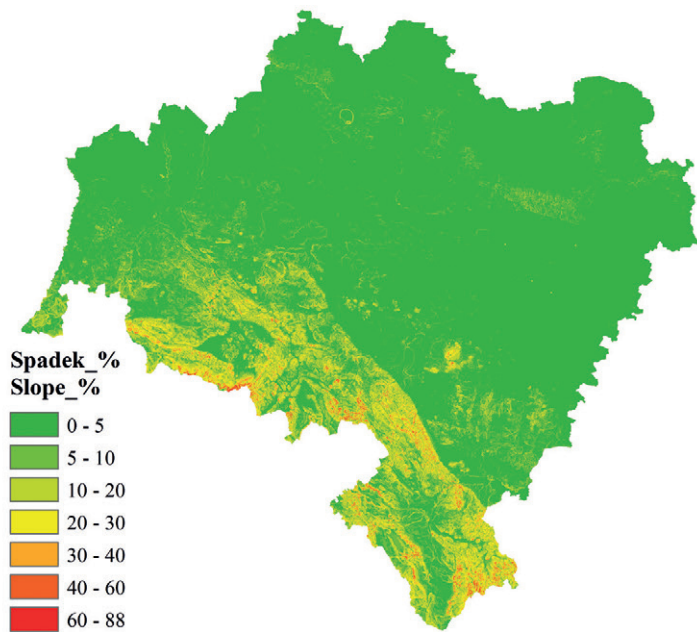


Ryc. 4. Kompleksy rolniczej przydatności gleb w woj. dolnośląskim
Complexes of agricultural suitability of soils in the Dolnośląskie Voivodeship

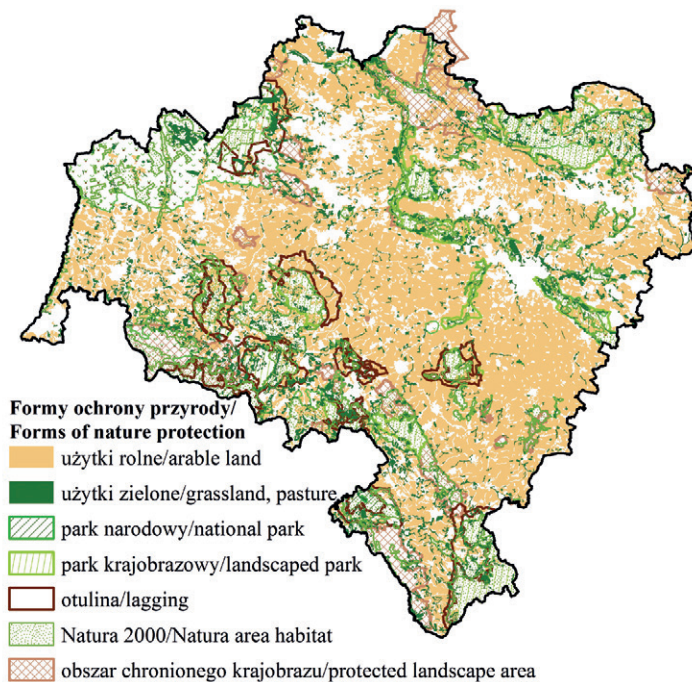
Legenda/Legend: 1 – pszenny bardzo dobry/very good wheat, 2 – pszenny wadliwy/defective wheat, 3 – pszenno-wadliwy/defective wheat, 4 – żytni bardzo dobry/very good rye, 5 – żytni dobry/good rye, 6 – żytni słaby/weak rye, 7 – żytni bardzo słaby/very weak rye, 8 – zbożowo-pastewny mocny/strong grain-fodder, 9 – zbożowo-pastewny słaby/weak grain-fodder, 10 – pszenno-górski/highland wheat, 11 – zbożowo-górski/highland grain, 12 – owsiano-ziemniaczany górski/highland potato-oat, 13 – owsiano-pastewny górski/highland oat-fodder, 14 – gleby orne przeznaczone pod użytki zielone/arable land intended for grasslands, 1z – użytki zielone bardzo dobre i dobre/very good and good grasslands, 2z – użytki zielone średnie/good grasslands, 3z – użytki zielone słabe i bardzo słabe/weak and very weak grasslands.



Ryc. 5. Rozkład wysokości terenu w woj. dolnośląskim
Spatial diversity of altitude above sea level in the Dolnośląskie Voivodeship



Ryc. 6. Zróżnicowanie spadków terenu w woj. dolnośląskim
Spatial diversity of land slope in the Dolnośląskie Voivodeship



Ryc. 7. Zróżnicowanie form ochrony przyrody na tle użytków rolnych w woj. dolnośląskim
Diversity of nature protection forms and agricultural land use in the Dolnośląskie Voivodeship

bie analizowanego obszaru spadki terenu w przedziale 10–20% stanowią 12,8%, a spadki przekraczające 20% stanowią 6% i obejmują głównie południową część województwa. Dla obszarów tych, ze względu na słabe gleby i niekorzystną rzeźbę terenu, a także zalecenie zakładania pasów ochronnych zieleni w poprzek stoków, alternatywą może być rolnictwo ekologiczne z preferencją utrzymania ekstensywnych łąk i pastwisk (PROW 2018).

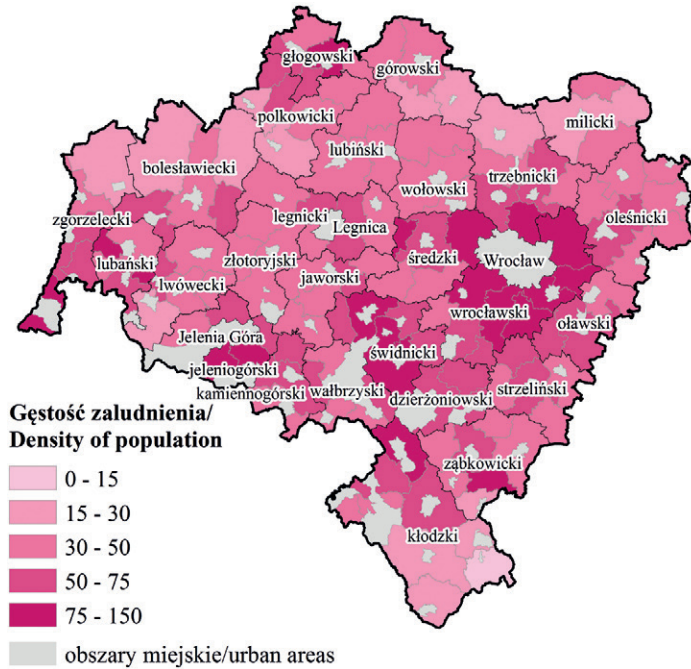
W badaniach prowadzonych przez T. Stuczyńskiego i in. (2007) cyfrowa mapa spadków terenu wykorzystana została m.in. do wygenerowania mapy erozji wodnej województwa dolnośląskiego. Z przeprowadzonych analiz wynika bardzo duże przestrzenne zróżnicowanie zjawiska erozji gleb w skali województwa, a największe powierzchnie gleb zagrożonych erozją wodną (40% powierzchni gruntów ornych) występują na obszarze Sudetów i Pogórza Sudeckiego. L. Gomes i in. (2017) w swoich badaniach wykorzystali również NMT do zidentyfikowania obszarów rolniczych najbardziej podatnych na erozję wodną gleb i oszacowania rocznej utraty gleby. Zaproponowali dobre praktyki w zakresie zarządzania uprawami w regionach o niestabilnych glebach, takie jak strefy buforowe i międzyplony.

Zdaniem Autorów numeryczne modele wysokości i opracowane na ich bazie mapy klas spadków mogłyby zostać również wykorzystane do weryfikacji systemu płatności w ramach działania Rolnictwo ekologiczne. Przyjęta zasada równości korzystania ze wsparcia finansowego przeznaczonego na rozwój rolnictwa ekologicznego ze środków UE i budżetu krajowego, wyklucza wyższe dotacje dla obszarów o niekorzystnej rzeźbie terenu, a wysokość tych płatności zróżnicowana jest tylko ze względu na rodzaj prowadzonych upraw.

Wizualizację relacji przestrzennych między rozkładem użytków rolnych a obszarami cennymi przyrodniczo na obszarach wiejskich przedstawia ryc. 7. Z analizy ilościowej na podstawie tak opracowanego modelu wynika, że na badanym obszarze 17,4% użytków rolnych wyłączonych jest z intensywnej produkcji rolniczej ze względu na występowanie parków narodowych, krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu. Natomiast 11,7% użytków rolnych występuje w obszarze otulin parków narodowych i krajobrazowych oraz na obszarach Natura 2000, gdzie jedną z prowadzonych działalności rolniczej, jak podaje A. Zielińska (2015), może być rolnictwo ekologiczne. Według B. Prus (2014) identyfikacja przyrodniczych elementów rolniczej przestrzeni produkcyjnej oraz ich walooryzacja pod kątem przydatności dla rolnictwa stanowi podstawę do wyznaczania obszarów o najwyższym stopniu ochrony przyrodniczo-rolniczej. Natomiast wsparciem finansowym ze względu na szereg ograniczeń występujących w produkcji rolniczej na obszarach cennych przyrodniczo są płatności w ramach działania: Rolnictwo ekologiczne i Rolno-środowiskowo-klimatyczne (pakiety: Cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000 oraz Cenne siedliska poza obszarami Natura; PROW 2018).

Spośród 133 gmin wiejskich i części wiejskich gmin miejsko-wiejskich województwa dolnośląskiego aż 110 charakteryzuje się gęstością zaludnienia poniżej 75 os./km² (ryc. 8) i spełnia kryterium cząstkowe uwzględniane w delimitacji obszarów wiejskich o niekorzystnych warunkach gospodarowania. Najwięcej gmin wiejskich o małej gęstości zaludnienia zlokalizowanych jest w części północnej i południowej województwa.

Jak wynika z badań prowadzonych przez H. Klimczak (2008), wszystkie obszary wiejskie województwa dolnośląskiego spełniają też zastosowane w delimitacji ONW kryterium minimalnego udziału ludności związanej z rolnictwem powyżej 15%, co wskazuje na szanse utrzymania na rozpatrywanym obszarze rolniczego charakteru gmin, mimo ograniczeń wynikających z niekorzystnych warunków fizjograficznych tych obszarów.



Ryc. 8. Zróżnicowanie gęstości zaludnienia na obszarach wiejskich woj. dolnośląskiego
Diversity of population density in rural areas of the Dolnośląskie Voivodeship
 Źródło/Source: opracowanie własne/own work.

Podsumowanie

Efektywnemu wdrażaniu działań na rzecz trwałego i zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich sprzyja rozpoznanie specyfiki tych obszarów, co jest niezbędne w podejmowaniu decyzji administracyjnych w zakresie implementacji działań PROW. W analizie złożonych czynników determinujących określone zależności przestrzenne, najważniejszy element stanowią dane informacyjne i ich zasób, co w pracy zostało potwierdzone praktycznym wykorzystaniem istniejących baz danych GIS. W każdym z przedstawionych przykładów informacja przestrzenna przy wykorzystaniu ukierunkowanych analiz została przetworzona na nową, użyteczną informację. Umożliwiło to określenie specyfiki obszarów wiejskich województwa dolnośląskiego, co stanowi praktyczny aspekt na poziomie wdrażania działań na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich.

Analiza obszarów wiejskich województwa dolnośląskiego wskazuje na ich wyraźne zróżnicowanie przestrzenne głównie za względu na uwarunkowania fizjograficzne obszaru badań. Odmiennie warunki środowiska przyrodniczego na terenach nizinnych oraz na terenach górskich różnicują sposób prowadzenia działalności rolniczej. Uzasadnia to potrzebę wdrażania wielowariantowych rozwiązań w realizacji działań PROW, ze względu na spełnianie różnych kryteriów delimitacji. Wynikiem przeprowadzonych analiz są mapy tematyczne prezentujące przestrzenne zróżnicowanie badanych zjawisk.

Opracowana „Baza danych GIS obszary wiejskie” może stanowić praktyczne narzędzie do tworzenia regionalnych strategii rozwoju tych obszarów. Zasobność informacyjna bazy może być uzupełniana o nowe dane odniesione przestrzennie do obszarów wiejskich, pozyskane z już istniejących systemów GIS, jak również o dane dotyczące aktualnego stanu realizacji działań PROW. Wizualizacja relacji przestrzennych pomiędzy obszarami wiejskimi o danej specyfice i realizowanymi działaniami będzie weryfikowała celowość wdrażania tych działań w zależności od preferencji danego obszaru.

Bibliografia

- Antunes P., Santos R.**, 2001, *The application of Geographical Information Systems to determine environmental impact significance*, Journal of Environmental Impact Assessment Review, 21, s. 511–535.
- Bac-Bronowicz J., Klimczak H., Pajkert R.**, 2006, *Systemy informacji geograficznej w badaniach środowiska przyrodniczego*, [w:] *Aktualne problemy rolnictwa, gospodarki żywnościowej i ochrony środowiska*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław, s. 119–127.
- Bai H., Ge Y., Wang J., Li D., Liao Y., Zheng X.**, 2014, *A method for extracting rules from spatial data based on rough fuzzy sets*, Journal of Knowledge – Based Systems, 57, s. 28–40.
- Băneş A., Orboi M.D., Monea A., Monea M.**, 2010, *Sustainable development by GIS*, Research Journal of Agricultural Science, 42 (3), s. 405–407.
- Bielecka E.**, 2002, *Metoda wyznaczania obszarów o niekorzystnych warunkach dla gospodarki rolnej z wykorzystaniem systemu informacji przestrzennej*, Seria Monograficzna, 5, Instytut Geodezji i Kartografii, Warszawa.
- Bielecka E.**, 2006, *Systemy Informacji Geograficznej. Teoria i zastosowania*, Wyd. PIWSTK, Warszawa.
- Bielecka E.**, 2008, *Relacje przestrzenne – podstawy teoretyczne i implementacja*, [w:] W. Żyszkowska, W. Spallek (red.), *Analizy przestrzenne w kartografii. Główne problemy współczesnej kartografii*, Uniwersytet Wrocławski, Zakład Kartografii, Wrocław, s. 22–34.
- Bielecka E., Fedorowicz-Jackowski W., Zaliwski A.**, 2000, *System informacji o rolniczej przestrzeni produkcyjnej dla rolnictwa polskiego*, Prace IGiK, 47, 101, Warszawa, s. 113–124.
- Borkowski A.**, 2014, *Numeryczne modele wysokościowe i produkty pochodne*, [w:] *Podręcznik dla uczestników szkolenia z wykorzystania produktów LiDAR*, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, s. 110–131.
- Bródka S., Macias A.**, 2010, *Kryteria i metody waloryzacji zasobów przyrodniczych*, [w:] *Praktyczne aspekty ocen środowiska przyrodniczego*, Studia i Prace z Geografii i Geologii, 4, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 149–226.
- Ciołkosz A., Bielecka E.**, 2005, *Pokrycie terenu w Polsce. Bazy danych CORINE Land Cover*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Inspekcja Ochrony Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Dygaszewicz J.**, 2012, *Spisy Powszechne jako źródło danych do analiz geoprzestrzennych*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, 23, s. 91–100.
- Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 108 z dnia 25 kwietnia 2007, <http://inspire.ec.europa.eu/>).*
- Eckey H.F., Kosfeld R., Türrck M.**, 2007, *Anmerkung zur Identifikation von Förderregionen in der Gemeinschaftsaufgabe*, Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge, 90/07, Universität Kassel, s. 25.

- Filipiak K., Jadczyzsyn J.**, 2008, *Kryteria wyboru i ocena obszarów problemowych rolnictwa w Polsce*, [w:] *Wybrane zagadnienia systemów informacji przestrzennej i obszarów problemowych rolnictwa w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, 12, Puławy, s. 103–111.
- Gomes L., Simões S.J.C., Forti M.C., Ometto J.P.H.B., Nora E.L.D.**, 2017, *Using Geotechnology to Estimate Annual Soil Loss Rate in the Brazilian Cerrado*, *Journal of Geographic Information System*, 9, s. 420–439 (<https://doi.org/10.4236/jgis.2017.94026>).
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R.**, 2007, *GIS. Obszary zastosowań*. Wydawnictwo PWN, Warszawa.
- Jadczyzsyn J., Smreczak B.**, 2017, *Mapa glebowo-rolnicza w skali 1:25 000 i jej wykorzystanie na potrzeby współczesnego rolnictwa*, [w:] *Krajowe bazy danych o glebach*, Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy, 51 (5), s. 9–27.
- Jadczyzsyn J., Stuczyński T.**, 2008, *Wykorzystanie numerycznej mapy glebowo-rolniczej do analizy obszarów wiejskich*, [w:] *Wybrane zagadnienia systemów informacji przestrzennej i obszarów problemowych rolnictwa w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, 12, Puławy, s. 55–64.
- Jucha W., Krocak R.**, 2014, *Porównanie danych o użytkowaniu terenu z programu CORINE Land Cover z danymi uzyskanymi z ortofotomap*, [w:] E. Kaczmarska, P. Raźniak (red.), *Społeczno-ekonomiczne i przestrzenne przemiany struktur regionalnych*, 2, Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków, s. 123–136.
- Kaczmarek L.**, 2010, *Pozyskiwanie i przetwarzanie danych na potrzeby ocen środowiska przyrodniczego*, [w:] *Praktyczne aspekty ocen środowiska przyrodniczego*, Studia i Prace z Geografii i Geologii, 4, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 109–148.
- Klimczak H.** (red.), 2008, *Analizy przestrzenne w badaniach warunków gospodarowania na obszarach wiejskich województwa dolnośląskiego*, Monografie, 53, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław.
- Klimczak H., Galant K., Alkńin M.**, 2006, *Modeling of spatial structure of the chosen forms of land cover using geometric reference units*, *Reports on Geodesy, Proceedings of the 8th Bilateral Geodetic Meeting Poland-Italy, Wrocław, Poland, 22–24 June 2006*, 2 (77), Warsaw University of Technology, s. 161–169.
- Klimczak H., Wiatkowska B.**, 2010, *Systemy informacji geograficznej w analizie obszarów wiejskich w ramach działań realizowanych przez PROW*, [w:] Cz. Rosik-Dulewska, M. Wiatkowski (red.), *Zarządzanie kryzysowe – zrównoważony rozwój obszarów wiejskich*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole, s. 109–122.
- Kraak M.J., Ormeling F.**, 1998, *Cartography: Visualization of Spatial Data*, Addison Wesley Longman Limited, London.
- Kutkowska B.**, 2007, *Możliwości rozwoju obszarów wiejskich zlokalizowanych na terenach o dużych walorach przyrodniczych*, *Wieś i Rolnictwo*, 3 (136), s. 109–130.
- Leszczyńska M.**, 2010, *System wspomagania decyzji optymalizujących rozwój marginalnych obszarów wiejskich*, *Acta Sci. Pol., Geodesia et Descriptio Terrarum*, 9 (4), s. 37–48.
- Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.**, 2005, *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications*, 2nd Edition, Abridged. New York: Wiley (https://www.geos.ed.ac.uk/~gisteac/gis_book_abridged/).
- Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W.**, 2008, *GIS – Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Marczak S., Pluto-Kossakowska J.**, 2014, *Bazy danych przestrzennych do analizy wykorzystywania funduszy europejskich w Polsce*, *Roczniki Geomatyki*, 12, 1 (63), Polskie Towarzystwo Informatyki i Geomatyki, Warszawa, s. 93–104.

- Mazur M., Bański J., Czapiewski K., Śleszyński P.**, 2015, *Wiejskie obszary funkcjonalne – próba metodyczna wyznaczenia ich obszarów i granic*, *Studia Obszarów Wiejskich*, 37, s. 7–36.
- Ozaslan M., Dincer B., Ozgur H.**, 2006, *Regional Disparities and Territorial Indicators in Turkey: Socio-Economic Development Index (SEDI)*, 46th Congress of the European Regional Science Association, Conference papers 01/2006, ERSA, Greece (<http://www.sre.wu.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa06/papers/858.pdf>).
- PROW, 2018, *Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020*, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/-program-rozwoju-obszarow-wiejskich-2014-2020-prow-2014-2020>; dostęp 01.12.2018).
- Prus B.**, 2014, *Wybrane przykłady zastosowania informacji przestrzennej na potrzeby identyfikacji obszarów problemowych*, *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 1/1/2014, PAN, o. Kraków, s. 49–60. *Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 15 października 2012 w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych* (Dz. U. z 2012 Nr 00, poz. 1247).
- Stuczynski T., Budzyńska K., Gawrysiak L., Jadczyzyn J., Korzeniowska-Paculek R., Koza P., Kozyra J., Łopatka A., Pudełko R., Siebielec G.**, 2007, *Stan i zmiany właściwości gleb użytkowanych rolniczo w województwie dolnośląskim w latach 2000–2005*, Puławy-Wrocław, Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Instytut Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa, Państwowy Instytut Badawczy, Puławy-Wrocław.
- Stuczynski T., Jadczyzyn J., Kuka S.**, 2006, *Wykorzystanie systemu informacji o rolniczej przestrzeni produkcyjnej do analiz regionalnych*, [w:] *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*, Raporty IUNG-PIB, 3, Puławy, s. 33–53.
- Sugumaran R., DeGroot J.**, 2011, *Spatial decision support system: Principles and practices*. Boca Raton, FL: CRC Press – Taylor & Francis Group (<https://doi.org/10.1080/13658816.2011.565475>).
- Urbański J.**, 2012, *GIS w badaniach przyrodniczych*, Uniwersytet Gdański, Gdańsk. *Ustawa z dn. 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej* (Dz. U. z 2017 r., poz. 1382).
- Verburg P.H., Veldkamp A.**, 2005, *Introduction to the special issue on spatial modeling to Explorer land use dynamic*, *International Journal of Geographical Information Science*, 9 (2), s. 99–102.
- Wiatkowska B., Słodczyk J.**, 2018, *Spatial diversity of environmental governance in the aspect of sustainable development of the Polish–Czech border area*, [w:] *Development and administration of border areas of the Czech Republic and Poland. Support for sustainable development*, VŠB – Technical University of Ostrava, s. 292–301.
- Witek T., Górski T.**, 1977, *Przyrodnicza bonitacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce*, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Zielińska A.**, 2015, *Rozwój rolnictwa ekologicznego na obszarach przyrodniczo cennych* [w:] A. Graczyk, A. Ciechelska (red.) *Polityka ekologiczna a rozwój gospodarczy*, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 409, s. 195–203.
- Żyszkowska W.**, 2003, *Analizy przestrzenne w systemach informacji geograficznej*, *Polski Przegląd Kartograficzny*, 35, 2, Warszawa, s. 100–113.

Źródła internetowe

<http://api.stat.gov.pl/>

<http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>

<http://www.codgik.gov.pl/index.php/darmowe-dane/nmt-100.html>

<http://www.codgik.gov.pl/index.php/darmowe-dane/prg.html>

<https://www.gdos.gov.pl/dane-i-metadane>

Summary

A considerable number of measures taken under the Rural Development Programme have to be objectively and reasonably justified. These stem from strategic administrative decisions based on the results of analyses of complex natural, economic and demographic processes occurring in rural areas in time and space.

Due to increasing functionality of the Geographical Information System (GIS) and wider availability of spatial information, the GIS databases and geospatial analyses are now the basis for solving spatial problems in the implementation of the Rural Development Programme.

The aim of the study was to identify the features of rural areas in the Dolnośląskie Voivodeship (Lower Silesia Province) based upon selected components. For this purpose digital databases were employed. These are particularly relevant for sensible and sustainable rural development. With the use of the Corine Land Cover (CLC) database, the analysis concerning diversification of land cover and land use in the rural areas of the Dolnośląskie Voivodeship was carried out. Basing on the Digital Elevation Model (DEM), the terrain relief and land slopes were examined. By the means of soil and agriculture database, the analysis of spatial diversification of soil suitability was also performed. Moreover, with the use of the Polish Central Statistical Office databases, the spatial diversification of selected economic and demographic components in the analyzed area was evaluated.

The analyses provide geo-visualizations, i.e. digital models presenting high spatial diversification of rural areas of the Dolnośląskie Voivodeship. The spatial diversification results from the high physiographic variability of this area. It should be stressed that the models are very practical and essential for the Rural Development Programme to be implemented by the authorities responsible for protection and rural development.

Key words: GIS databases, geospatial analyses, Rural Development Programme, rural areas.