

JANUSZ OSTROWSKI

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych

EDMUND TUSIŃSKI

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych

AGNIESZKA GUTKOWSKA

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych

KARTOGRAFICZNA KONCEPCJA MAP PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW DO UPRAWY ROŚLIN ENERGETYCZNYCH

ZARYS TREŚCI: W artykule przedstawiono założenia metodyczne kartograficznej koncepcji map przydatności gruntów do uprawy roślin energetycznych opracowanej z zastosowaniem techniki komputerowej i z wykorzystaniem zasobów informacji przestrzennych zawartych w bazie danych o glebach marginalnych oraz dostępnych w literaturze charakterystyk wymagań uprawowych roślin energetycznych.

Słowa kluczowe: rośliny energetyczne, tematyczne mapy komputerowe, pozarolnicze użytkowanie gruntów, produkcja biomasy energetycznej

1. WPROWADZENIE

Opracowanie kartograficznej koncepcji map przydatności gruntów do uprawy roślin energetycznych stało się możliwe dzięki rozwiązaniu wielu problemów poprzedzających to działanie.

Przede wszystkim określono ogólne założenia metodyczne. Przyjęto w nich, że będą to mapy wykonane z zastosowaniem techniki komputerowej i z wykorzystaniem zasobów informacji przestrzennych zawartych w bazie danych o glebach marginalnych oraz dostępnych w literaturze charakterystyk wymagań uprawowych roślin energetycznych.

Wybór tych informacji poprzedziła analiza rolniczej przestrzeni produkcyjnej pod kątem zapewnienia bazy przestrzennej dla priorytetów wynikających z funkcji użytków rolnych oraz znalezienia niszy obszarowej gruntów możliwych do przeznaczenia pod uprawę roślin energetycznych, a także określenia charakterystyk siedliskowych umożliwiających dokonanie

odpowiedniej kategoryzacji tych gruntów. Następnie określono wymagania siedliskowe najczęściej występujących w naszym kraju i możliwych do uprawy roślin energetycznych.

Po rozpatrzeniu tych dwóch elementów oraz porównaniu ich z zasobami bazy danych o glebach marginalnych zbudowano odpowiednie modele identyfikacyjne:

- model kategoryzacji przydatności gruntów do uprawy roślin energetycznych umożliwiający jej identyfikację przestrzenną z podziałem na pięć kategorii (Ostrowski, 2008b),
- model kwalifikacji gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych w postaci tabeli relacyjnej, grupującej warunki siedliskowe sprzyjające uprawie poszczególnych roślin (Ostrowski, Gutkowska, 2008).

Modele te posłużyły do skonstruowania odpowiednich algorytmów, które po opracowaniu autorskich aplikacji programowych uzupełniły system przetwarzania bazy danych o glebach marginalnych.

Po przetestowaniu tego oprogramowania i jego korektach wynikających z konieczności doskonalenia algorytmów stworzone zostały podstawy informatyczne do generowania map tematycznych spełniających wymogi wynikające z przyjętej koncepcji kartograficznej.

2. SKALA MAP I PODKŁAD KARTOGRAFICZNY

W przypadku tworzenia koncepcji map, których celem jest kartograficzna wizualizacja jednostek tematycznych identyfikowanych przez zestawy warunków siedliskowych, skala tych map zależy od szczegółowości informacji merytorycznych i dokładności ich przestrzennego rozmieszczenia. W danym przypadku obie te składowe są pochodną zasobu informatycznego bazy danych o glebach marginalnych. Stopień szczegółowości i przestrzennej dokładności map tematycznych generowanych z tej bazy umożliwia kartograficzną prezentację ich treści w skali 1:200 000 lub 1:250 000 w odwzorowaniu Gaussa-Krügera, w układzie współrzędnych „1992” (Ostrowski, 1998).

Dotychczasowe doświadczenia wynikające z generowania w tej skali map będących efektem kompilacji warstw tematycznych tworzących zasoby bazy danych o glebach marginalnych wskazują, że strukturę przestrzenną danych cechuje duża zmienność i zróżnicowanie. Skutkuje to znaczną mozaikowością prezentowanych na mapach elementów tematycznych.

Dla zachowania należytej czytelności podstawowego przedmiotu wizualizacji niezbędne jest odpowiednie zgeneralizowanie treści sytuacyjnej, stanowiącej podkład kartograficzny. Jej zadaniem jest więc zachowanie ogólnej orientacji w przestrzennym odniesieniu wyróżnionych jednostek tematycznych względem usytuowania elementów sytuacyjnych. Przyjęto więc, że elementami tymi będą wyodrębnione masywy leśne, większe akweny

i rzeki, główne drogi i miejscowości większe od 10 000 mieszkańców z podaniem ich nazw.

Taki zakres treści sytuacyjnej będzie adekwatnie do skali mapy wskazywał na usytuowanie gruntów przydatnych pod uprawę roślin energetycznych względem ważniejszych, znanych i łatwo rozpoznawalnych elementów topograficznych i nie będzie ograniczał ogólnej czytelności mapy.

3. CEL WIZUALIZACJI KARTOGRAFICZNEJ I ZAKRES TEMATYCZNY TREŚCI MAP

Przyjęta skala map przydatności gruntów do uprawy roślin energetycznych 1:250 000 odnosi je do kategorii map przeglądowych. Takie mapy wizualizują ogólną strukturę przestrzenną prezentowanych elementów tematycznych oraz ich rozmieszczenie na obszarze rozpatrywanego regionu (w danym przypadku województwa z uwzględnieniem podziału na gminy i powiaty).

Celem wizualizacji jest więc przekazanie w formie kartograficznej informacji przestrzennej o zasięgach występowania i wzajemnym usytuowaniu różnych rodzajów gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych oraz ich rozmieszczeniu w rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Mapy mogą więc służyć do rozwiązywania zagadnień planistycznych związanych z organizacją zaplecza produkcyjnego i dystrybucją biomasy, a także lokalizacyjnych dotyczących budowy oraz mocy produkcyjnej projektowanych zakładów energetycznych. Będą również wskazywać też gdzie i jakie obszary można wyłączyć z zasobów produkcji rolniczej i jak dokonywać alokacji środków wspierających zakładanie i użytkowanie plantacji roślin energetycznych.

Tematyczny zakres map jest pochodną wcześniejszych badań nad metodami i rodzajami waloryzacji gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych (Ostrowski, 2008a). Ich efektem było przyjęcie zasady dwupoziomowej waloryzacji z wyróżnieniem:

- poziomu ogólnego, wyrażonego kategoryzacją gruntów umożliwiającą wskazanie obszarów, które mogą być wyłączone z przestrzennych zasobów produkcyjnych rolnictwa i przeznaczone do produkcji biomasy energetycznej,
- poziomu szczegółowego, wskazującego w ramach tych obszarów preferencyjne warunki glebowo-siedliskowe określające przydatność do uprawy poszczególnych roślin energetycznych.

Następstwem takiego podziału waloryzacji była budowa odpowiednich modeli diagnostycznych wspomnianych we wprowadzeniu. Zalgorytmowanie i oprogramowanie tych modeli stworzyło możliwość generowania dwóch rodzajów map:

- kategorii gruntów przydatnych do produkcji biomasy energetycznej,
- przydatności gruntów do uprawy poszczególnych roślin energetycznych.

Na mapie kategorii gruntów zaznaczone będą obszary, na których dokonano przestrzennej delimitacji warunków glebowo-siedliskowych według podziału wynikającego z definicji kategorii i odpowiadających im zalgorytmowanych układów diagnostycznych z modelu (Ostrowski, 2008a, 2008b). Przedstawione więc będzie na niej występowanie gruntów zaliczonych do następujących kategorii przydatności do produkcji biomasy:

- I. Grunty rolne preferowane do uprawy roślin energetycznych spełniające ich wymagania glebowo-siedliskowe.
- II. Grunty rolne przydatne do uprawy roślin energetycznych z ograniczeniem czynnika wodnego powodującym konieczność uprawy roślin tolerujących niedobory wilgoci w glebie lub stosowania nawodnień.
- III. Grunty preferowane do uprawy roślin energetycznych zrehabilitowane lub silnie zanieczyszczone.
- IV. Grunty rolne przydatne do uprawy roślin energetycznych z preferencją funkcji ekologiczno-ochronnej i możliwością uprawy roślin niewykazujących nadmiernej ekspansji przestrzennej.
- V. Grunty rolne przydatne do uprawy roślin energetycznych z preferencją użytkowania rolniczego.

Efektom przetwarzania danych przestrzennych według drugiego modelu odpowiadającego waloryzacji szczegółowej (Ostrowski, Gutkowska, 2008) będzie mapa przydatności gruntów do uprawy poszczególnych roślin energetycznych. Przedstawione na niej będą wyniki przestrzennej delimitacji warunków glebowo-siedliskowych odpowiadających wymaganiom następujących roślin energetycznych: wierzby wiciowej, ślazuca pensylwańskiego, słonecznika bulwiastego (Topinamburu), rdestowca sachalińskiego, miskanta olbrzymiego, miskanta cukrowego, spartiny periowej, palczatki Gerarda, mozgi trzcinowatej.

4. KARTOGRAFICZNA KONCEPCJA PREZENTACJI TREŚCI MAPY

W przypadku generowania map tematycznych w procesie przetwarzania danych z zastosowaniem techniki komputerowej ich koncepcja kartograficzna jest uwarunkowana oraz ściśle zsynchronizowana z przyjętymi procedurami przetwarzania.

Przystępując do opracowania komputerowych map przydatności gruntów do uprawy roślin energetycznych, przyjęto zasadę wykorzystania w tym celu zasobów bazy danych o glebach marginalnych oraz stanowiącego jej integralną część systemu przetwarzania. Było to możliwe ze względu na

rodzaj zgromadzonych w niej danych i formę generowanych map gleb marginalnych (Ostrowski, 2004).

Przeprowadzone badania wykazały jednak, że nie wszystkie informacje przestrzenne zawarte w tej bazie będą mogły być bezpośrednio wykorzystane do tworzenia tematycznych warstw parametryzujących przydatność gruntów do uprawy roślin energetycznych. Wynika to z konstrukcji modeli diagnostycznych i opracowanych na ich podstawie algorytmów przetwarzania, a dotyczy zwłaszcza szczegółowości zapisu informacji o pokrywie glebowej wyrażonej symbolami jednostek glebowych. Wprawdzie na etapie identyfikacji gleb marginalnych dokonano już uogólnienia treści jednostek glebowych, okazało się jednak, że zastosowany stopień ich generalizacji jest niewystarczający. Odnosi się to w szczególności do agregacji tekstury i składu granulometrycznego gleb, które w obu modelach diagnostycznych przydatności gleb do uprawy roślin energetycznych zostały zredukowane do dziesięciu następujących grup teksturalnych:

Kod	Nazwa
0	piaski słabogliniaste na piaskach luźnych lub gliniastych
1	piaski gliniaste lekkie na piaskach luźnych lub słabogliniastych
2	piaski słabogliniaste, również przewarstwione piaskami luźnymi na zwięźlejszym podłożu
3	piaski słabogliniaste lub gliniaste lekkie przewarstwione piaskami luźnymi na zwięźlejszym podłożu
4	piaski gliniaste lekkie na piaskach słabogliniastych lub luźnych podścielone utworami zwięźlejszymi
5	piaski gliniaste lekkie na wapieniach
6	gliny lub pyły na piaskach słabogliniastych lub luźnych
7	gliny, pyły lub ły
8	piaski
9	inne gleby marginalne

Procedura tej agregacji realizowana jest w odniesieniu do województwa. Na pierwszym etapie generowany jest wykaz zgeneralizowanych jednostek glebowych w skali 1:250 000, a następnie jest on uzupełniany przyporządkowaniem tym jednostkom kodów cyfrowych wyżej podanych grup. Na kolejnym etapie przetwarzania do bazy danych wprowadzane są wyniki tej agregacji.

Kolejną procedurą uzupełniającą jest zakwalifikowanie rozpatrywanego obszaru (z wyłączeniem terenów leśnych, zabudowanych i akwenów) do jednej z trzech użytkowych funkcji terenu: rolniczej, ochronnej lub poza-produkcyjnej (z podziałem na grunty zanieczyszczone i zrujnowane). Oprogramowanie odpowiedniego algorytmu pozwala na automatyczną kwalifikację gruntów.

Tak więc obszar województwa obejmujący użytki rolne, grunty nieleśne, niezabudowane i nieoznaczone jako akweny opatrzone zostaje następującymi charakterystykami przestrzennymi: typ gleby, grupa teksturalna, kompleks przydatności rolniczej, klasa rocznych opadów atmosferycznych, ewentualna przynależność do gleby marginalnej oraz funkcja użytkowa terenu. Jest to zestaw cech diagnostycznych umożliwiający kategoryzację gruntów i określenie ich przydatności do uprawy poszczególnych roślin energetycznych.

Liczba wprowadzanych do systemu przetwarzania modeli diagnostycznych jest również ważnym elementem koncepcji kartograficznej. W wyniku przetwarzania powstają dwie warstwy tematyczne:

- dzieląca wyodrębnioną przestrzeń według kategorii gruntów przydatnych do produkcji biomasy oraz
- wyznaczająca grunty przydatne do uprawy poszczególnych roślin.

Przyjęto więc zasadę ich wizualizacji kartograficznej na odrębnych mapach.

Zgodnie z tą zasadą z utworzonej replikacji bazy danych o glebach marginalnych generowane będą dwa rodzaje map tematycznych:

- mapa kategorii gruntów informująca o lokalizacji i podziale gruntów według kategorii ich przydatności do produkcji biomasy i
- mapa przydatności gruntów na której zaznaczone będą obszary potencjalnie przydatne do uprawy poszczególnych roślin energetycznych.

Będą to mapy chorochromatyczne, stanowiące kompilację trzech warstw tematycznych uzupełnionych podkładem sytuacyjnym. Za pomocą barw prezentowana będzie podstawowa treść tematyczna informująca o preferencji uprawy roślin energetycznych. Warstwa uzupełniająca to podział użytków rolnych na kompleksy przydatności rolniczej zaznaczony przez linie rozgraniczające zasięgi występowania poszczególnych kompleksów z ich oznaczeniem symbolami cyfrowymi lub literowo-cyfrowymi. Wprowadzenie tej informacji pozwoli użytkownikowi map na orientację odnośnie do potencjału produkcyjnego gleb typowanych do produkcji biomasy oraz kierunków uprawy na sąsiadujących terenach przeznaczonych do produkcji roślinnej. Trzecia warstwa będzie informowała o rodzajach użytkowania pozostałych terenów i będzie sygnowana za pomocą barw oraz oznaczeń graficznych. Będzie spełniać również funkcję orientacyjną odnośnie do lokalizacji obszarów preferowanych do produkcji biomasy.

5. FORMA ROZWIĄZANIA GRAFICZNEGO I KONCEPCJA LEGENDY

Ustalenie właściwej formy graficznej ma istotny wpływ na użyteczność i percepcję treści mapy zgodnie z zamierzeniami wynikającymi z celu, któremu ma ona służyć. W odniesieniu do map przydatności gruntów do produkcji biomasy energetycznej cel ten został określony w rozdziale 2, a forma kartograficznej prezentacji ma również ścisły związek ze strukturą i sposobem zapisu danych przestrzennych zawartych w bazie danych o glebach marginalnych. Strukturę tę tworzy rastrowy układ pól odniesień przestrzennych stanowiących podstawowe, homogeniczne komórki przestrzenne służące do inwentaryzacji zmienności i zróżnicowania kodowanych informacji (Podlacha, 1983).

Taki stan rzeczy sprawia, że kartograficzne zobrazowanie generowane z bazy danych o glebach marginalnych wizualnie zbliżone jest do kartogramu, ponieważ zaznaczone na mapie elementy przestrzenne utworzone są przez podzbiory sąsiadujących ze sobą pól podstawowych o kształtach zbliżonych do kwadratów. Taka forma wizualizacji treści tematycznej nałożona jest na podkład sytuacyjny utworzony w postaci wektorowej.

Na formę kartograficznej prezentacji tematycznej treści mapy istotny wpływ wywarła również zasada budowy modeli diagnostycznych. W modelu kategoryzacji przyjęto zasadę wyłączności to znaczy przynależności ocenianego obszaru tylko do jednej z wyróżnionych kategorii gruntów, a w modelu przydatności zasadę alternatywności, ponieważ zidentyfikowany układ warunków glebowo-siedliskowych może spełniać wymagania uprawowe więcej niż jednej rośliny energetycznej. Zasada ta w istotny sposób zaważyła na rozwiązaniu graficznym. Na mapie kategoryzacji możliwe jest przedstawienie występowania wszystkich identyfikowanych przez model kategorii przydatności gruntów do produkcji biomasy. Natomiast mapa przydatności gruntów do uprawy roślin energetycznych musi być generowana oddzielnie dla poszczególnych roślin.

Przyjmując jako podstawową edycję map w skali 1:250 000, konieczne jest generowanie ich w ciągu arkuszowym. Mając na względzie łatwość posługiwania się mapami, cięcie arkuszowe dostosowano do wymiaru A3, na którym w skali 1:250 000 mieści się wycinek mapy o wymiarach kątowych 50'×50'.

Poszczególne arkusze mapy będą więc miały następujący układ graficzny:

- zobrazowanie kartograficzne będzie ujęte w ramkę z zaznaczonymi w narożnikach współzrędnymi długości i szerokości geograficznej;
- wewnątrz ramki główny element treści map (przydatność gleb do produkcji biomasy energetycznej) zaznaczony będzie w postaci konturów wypełnionych barwami zależnymi od konkretnej tematyki map;

- element ten przedstawiony będzie na tle podziału użytkowania gruntów z zaznaczeniem lasów, nieużytków, wód otwartych i użytków rolnych z podziałem na grunty orne i użytki zielone oraz zaznaczeniem na nich występujących kompleksów przydatności rolniczej;
- całość treści tematycznej nałożona będzie na wykonany w kolorze czarnym wektorowy podkład sytuacyjny, na który składa się lokalizacja miejscowości powyżej 10 000 mieszkańców i ich nazw, ważniejszych dróg i rzek;
- na mapie będą również zaznaczone granice podziału administracyjnego;
- w opisie pozaramkowym u góry podana będzie nazwa województwa i godło arkusza, oznaczenie współrzędnych geograficznych lewego górnego narożnika, a na dole tytuł i skala mapy (1:25 000) oraz zastrzeżenia praw autorskich.

Jak z powyższego wynika, na tak zaprojektowanym arkuszu mapy nie może być zamieszczona legenda. Ponieważ mapa obszaru województwa prezentowana będzie na kilku arkuszach, to legenda będzie sporządzona na oddzielnym arkuszu stanowiącym integralną część mapy.

6. DOBÓR BARW DO PREZENTACJI TEMATYCZNEJ TREŚCI MAP

Istotnym elementem koncepcji kartograficznej jest również dobór barw prezentujących poszczególne elementy tematycznej treści mapy, bowiem właściwie dobrane barwy ułatwiają i poprawiają jej percepcję oraz czytelność, a także ogólną formę estetyczną. O czytelności tematycznej treści mapy decyduje wzrokowa rozróżnialność użytych oznaczeń barwnych. Natomiast jej percepcję ułatwiają skojarzenia zastosowanych barw z właściwościami lub przymiotami jednostek tematycznych, którym zostały przypisane. Prawidłowy, spełniający powyższe wymogi dobór barw użytych na mapie tematycznej musi wspomagać osiągnięcie celów wizualnych i użytkowych. W przypadku map przydatności gruntów do produkcji biomasy energetycznej cele te są następujące:

- łatwość odróżnienia mapy kategoryzacji od mapy przydatności poprzez zróżnicowanie ogólnej tonalności uwzględnionej przy dobieraniu barw. Tematyczną treść mapy kategoryzacji cechować będzie wielobarwność. Natomiast treść tematyczna map przydatności gruntów do uprawy poszczególnych roślin będzie jednobarwna, w zależności od rośliny, której będzie dotyczyć;
- barwy na mapie kategorii przy zachowaniu ogólnie jednolitej tonacji powinny być kontrastowe i równocześnie, w miarę możliwości, kojarzyć się z ważnymi cechami kategorii przydatności gruntów do produkcji biomasy. Na przykład kategorię II odnoszącą się do gleb i siedlisk wrażliwych na suszę kojarzyć można z głównym sprawcą susz – słońcem, a to – z barwą żółtą. Kategoria IV gruntów o szczególnym statusie

ochronnym odnoszącym się do szaty roślinnej najlepiej reprezentować będzie barwa żółto-oliwkowa;

- barwy użyte do oznaczeń przydatności gruntów do uprawy poszczególnych roślin powinny się kojarzyć z ich charakterystycznym zabarwieniem. Rośliny te dzielą się na dwuliścienne i jednoliścienne. W grupie pierwszej przydatność gruntów np. do uprawy słonecznika bulwiastego oznaczyć można barwą pomarańczowo-żółtą, odpowiadającą zabarwieniu kwiatostanów tej rośliny. Trawy tworzące grupę drugą ogólnie odróżnić będzie wspólna tonacja zieleni jednak z zastosowaniem jej kontrastowych odcieni.

7. WERYFIKACJA KONCEPCJI W PROCESIE PRZETWARZANIA DANYCH PRZESTRZENNYCH

Przedstawiona koncepcja kartograficzna posłużyła do utworzenia ścieżki przetwarzania danych przestrzennych i uzupełniającego oprogramowania systemu przetwarzania bazy danych o glebach marginalnych, umożliwiające generowanie map przydatności gruntów do uprawy roślin energetycznych.

Poprawność rozwiązań weryfikowano w zakresie:

- uzyskania oczekiwanego efektu wizualnego z zachowaniem dominanty tematycznej,
- zgodności struktur przestrzennych objętych kategoryzacją z zasięgami gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych,
- ogólnej zgodności treści i formy map z przyjętymi założeniami koncepcyjnymi.

Poprawność efektu wizualnego zrealizowano poprzez dobór barw wyrażających tematyczną treść map. Dokonano ją metodą prób i błędów, stosując ocenę wizualną. Najkorzystniejszy efekt osiągnięto, stosując zestaw barw sparametryzowanych w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Dobór barw do prezentacji na mapie kategorii przydatności gruntów do produkcji biomasy energetycznej

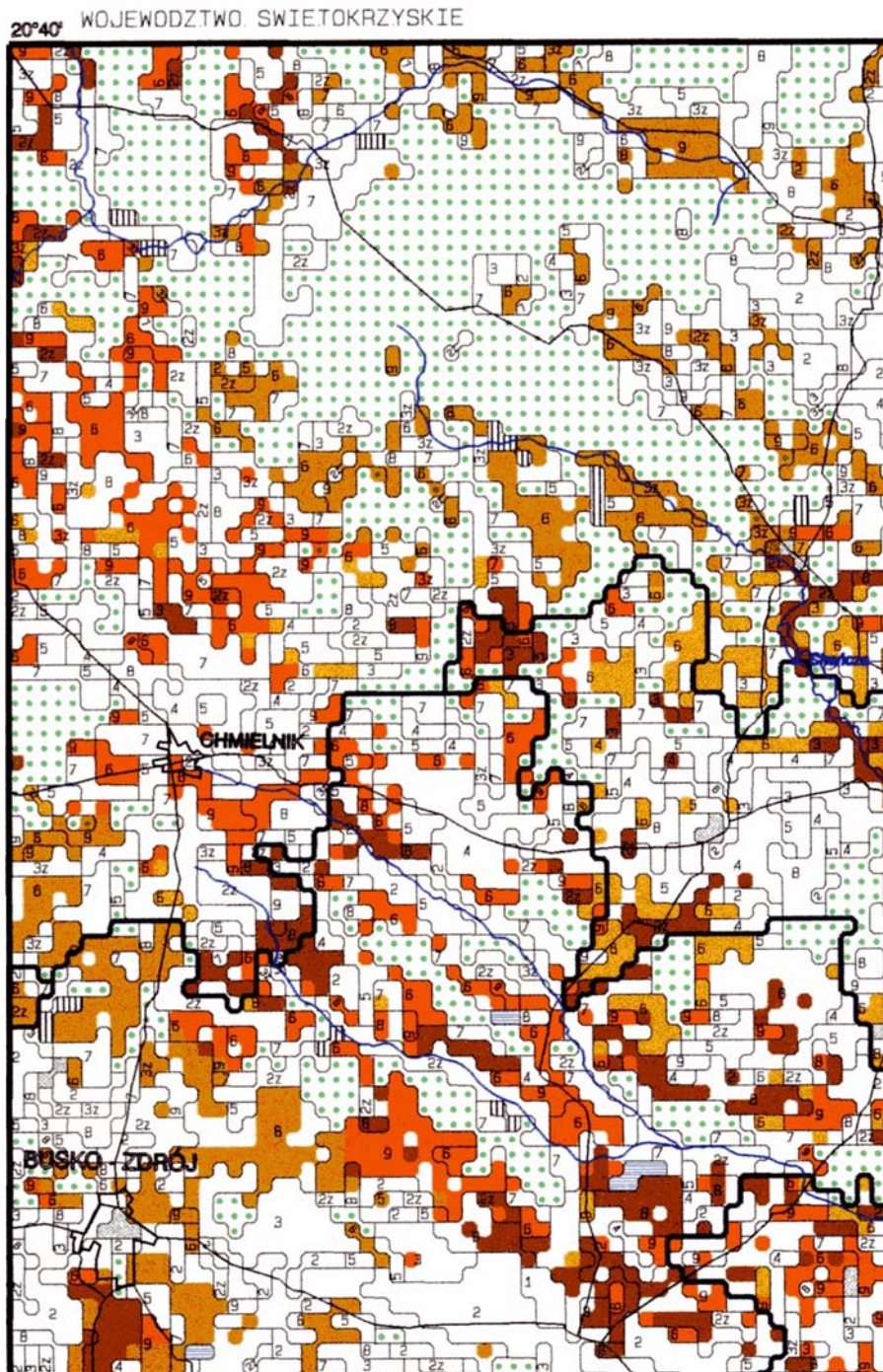
Kategorie gruntów	Cyfrowe oznaczenia odcieni			Określenie barwy
	R	G	B	
1	255	146	36	pomarańczowo-czerwona
2	255	219	36	żółta
3	219	73	36	brązowo-czerwona
4	219	182	0	oliwkowo-żółta
5	182	109	73	fioletowo-brązowa

Tabela 2. Dobór barw prezentujących przydatność gruntów do uprawy poszczególnych roślin energetycznych

Rośliny energetyczne	Cyfrowe oznaczenia odcieni			Określenie barwy
	R	G	B	
Wierzba wiciowa	182	109	0	brązowa
Ślazowiec pensylwański	255	255	0	jasno żółta
Słonecznik bulwiasty	255	215	0	pomarańczowo-żółta
Rdestowiec sachaliński	182	182	0	oliwkowa
Spartina preriowa	146	182	36	oliwkowo-zielona
Palczatka Gerarda	182	255	0	jasno-zielona
Mozga trzciniowata	146	182	146	szaro-zielona
Miskant olbrzymi	36	146	0	ciemno-zielona
Miskant cukrowy	73	219	0	zielona

Zgodność struktur przestrzennych również weryfikowano wizualnie, nakładając kolejno na stole podświetleniowym mapy przydatności na mapę kategoryzacji gruntów. Nie stwierdzono, aby grunty przydatne do uprawy poszczególnych roślin energetycznych nie pokrywały się z zaznaczonymi na mapie gruntami objętymi kategoryzacją.

Zamieszczone na rysunkach 1 i 3 fragmenty map tematycznych wykazują zgodność z oznaczeniami podanymi w legendach (rys. 2 i 4), a mapy zawierają wszystkie elementy treści wynikające z przyjętych założeń metodycznych.



Rys 1. Fragment mapy kategoryzacji gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych






MAPA KATEGORII GRUNTÓW PRZYDATNYCH DO UPRAWY ROŚLIN ENERGETYCZNYCH

województwo świętokrzyskie

skala 1:250 000

LEGENDA:

Kategorie przydatności:

- I  - grunty rolne przydatne do uprawy roślin energetycznych spełniające ich wymagania siedliskowe
- II  - grunty rolne przydatne do uprawy roślin energetycznych z ograniczeniem czynnika wodnego
- III  - grunty rolne przydatne do uprawy roślin energetycznych zrehabilitowane lub silnie zanieczyszczone
- IV  - grunty rolne przydatne do uprawy roślin energetycznych z preferencją funkcji ekologiczno - ochronnej
- V  - grunty rolne przydatne do uprawy roślin energetycznych z preferencją użytkowania rolniczego

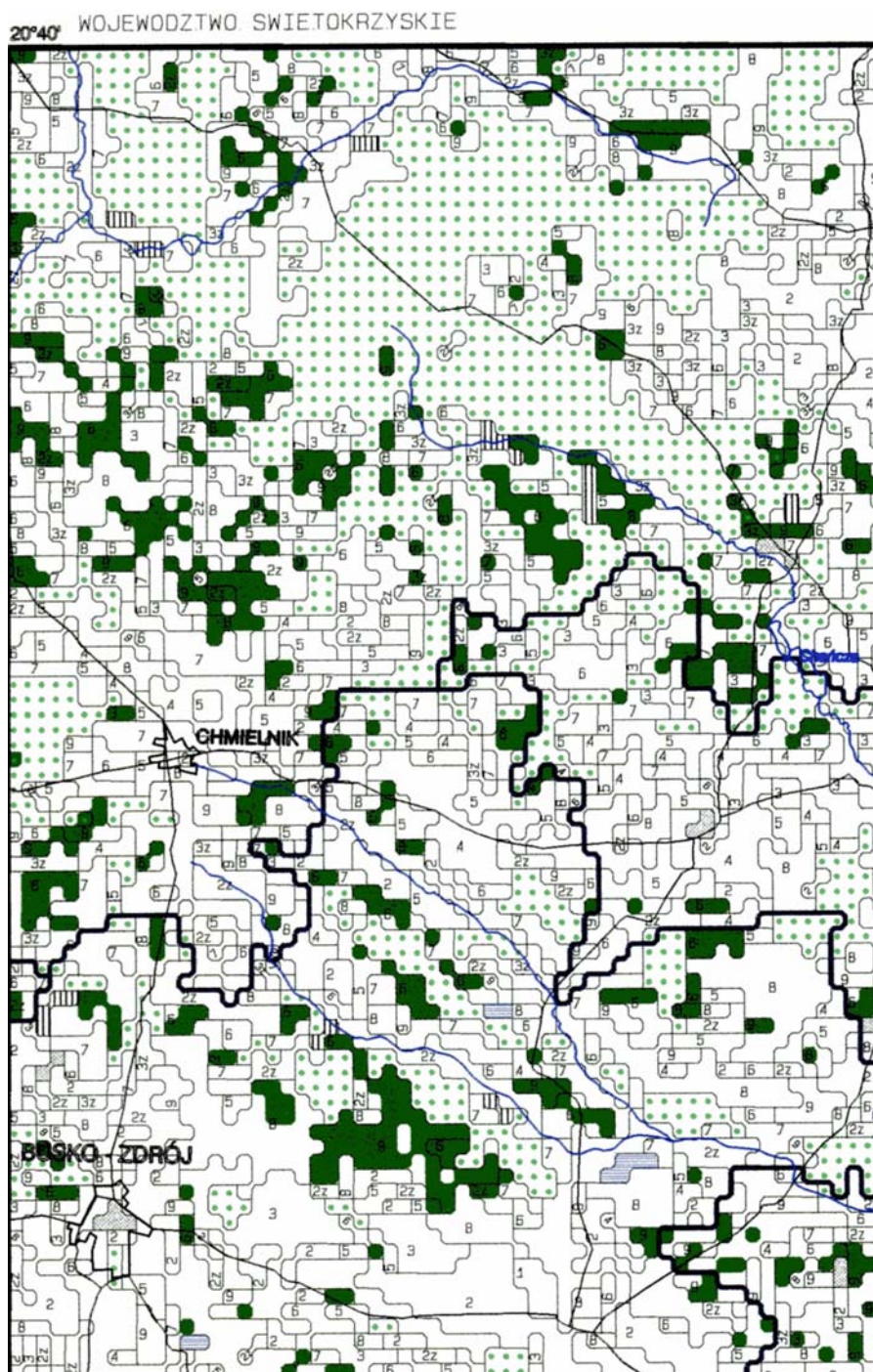
Kompleksy przydatności rolniczej gleb:

- | | |
|------------------------|--|
| 1 pszenny bardzo dobry | 8 zbożowo - pastewny mocny |
| 2 pszenny dobry | 9 zbożowo - pastewny słaby |
| 3 pszenny wadliwy | 10 pszenny górski |
| 4 żytni bardzo dobry | 11 zbożowy górski |
| 5 żytni dobry | 12 owsiano - ziemniaczany górski |
| 6 żytni słaby | 13 owsiany górski |
| 7 żytni bardzo słaby | 1z użytki zielone bardzo dobre i dobre |
| | 2z zielone średnie |
| | 3z użytki zielone słabe i bardzo słabe |

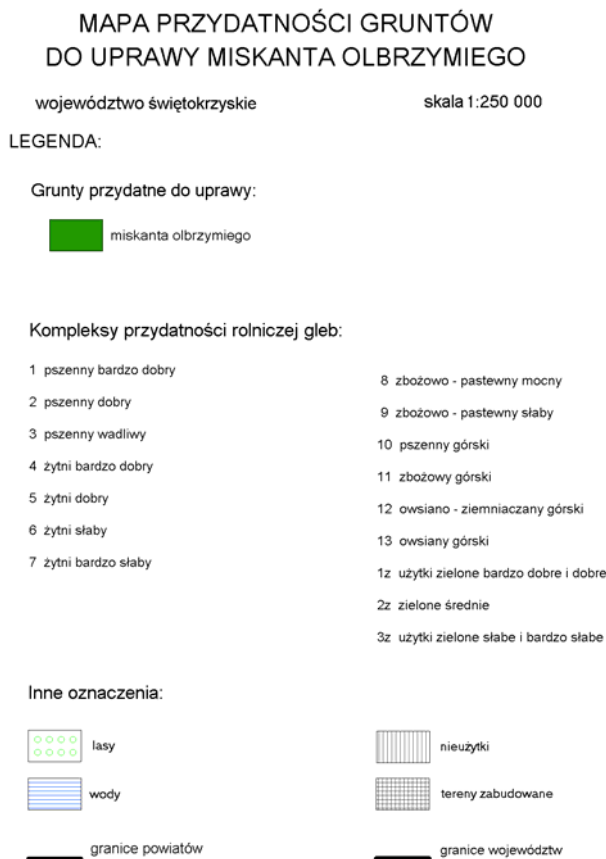
Inne oznaczenia:

- | | |
|--|--|
|  lasy |  nieużytki |
|  wody |  tereny zabudowane |
|  granice powiatów |  granice województw |

Rys. 2. Legenda mapy kategorii gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych



Rys. 3. Fragment mapy przydatności gruntów do uprawy miskanta olbrzymiego



Rys. 4. Legenda mapy przydatności gruntów do uprawy miskanta olbrzymiego

8. WNIOSKI

Przyjęta koncepcja kartograficzna, jej weryfikacja oraz wyniki prac składają do sformułowania następujących wniosków:

- 1). Zasoby informatyczne bazy danych o glebach marginalnych oraz systemu przetwarzania umożliwiają rozszerzenie zakresu jej użytkowania po wprowadzeniu odpowiednich uzupełnień adaptacyjnych wynikających z przyjętych założeń metodycznych.
- 2). Wygenerowane mapy tematyczne potwierdzają osiągnięcie zamierzonego efektu wizualnego z zachowaniem dominacji treści tematycznej, czytelnej informacji o rolniczej przydatności gleb oraz możliwości dostatecznej orientacji sytuacyjnej odnośnie do lokalizacji obszarów przydatnych do uprawy roślin energetycznych.

- 3). Generowane mapy tematyczne spełniają założone oczekiwania użytkowników, informując w skali regionalnej o lokalizacji gruntów potencjalnie przydatnych do uprawy roślin energetycznych, ze wskazaniem przestrzennego rozmieszczenia kompleksów rolniczej przydatności gleb odzwierciedlających potencjał produkcyjny przestrzeni rolniczej.

Recenzowała: Prof. dr hab. inż. Halina Klimczak, prof. nadzw. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

9. LITERATURA

- Ostrowski J., 1998: *Baza danych o glebach marginalnych Polski – struktura i zasady przetwarzania*, W: „Systemy informacji przestrzennej”, VIII Konferencja PTIP, Warszawa.
- Ostrowski J., 2004: *Ekologiczna restytucja marginalnych użytków rolnych i jej funkcje w środowisku*. Acta Agrophysica 108, IA PAN Lublin.
- Ostrowski J., 2008a: *Kategoryzacja przydatności gruntów do uprawy roślin energetycznych i budowa modelu identyfikacyjnego*, maszynopis, IMUZ, Falenty.
- Ostrowski J., 2008b: *Kategoryzacja przydatności gruntów do uprawy roślin energetycznych*, Problemy Inżynierii Rolniczej 2(60), Warszawa.
- Ostrowski J., Gutkowska A., 2008: *Model diagnostyczny typowania gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych*, Problemy Inżynierii Rolniczej 2(68), Warszawa.
- Podlacha K., 1983: *Jednolita sieć pól podstawowych jako układ odniesień przestrzennych do kodowania informacji w systemie PROMEL*, Prace IGiK 1, t. XXX, Warszawa.

*JANUSZ OSTROWSKI,
Institute for Land Reclamation and Grassland Farming in Falenty*

*EDMUND TUSIŃSKI,
Institute for Land Reclamation and Grassland Farming in Falenty*

*AGNIESZKA GUTKOWSKA
Institute for Land Reclamation and Grassland Farming in Falenty*

CARTOGRAPHIC CONCEPT OF MAPS OF LAND USEFULNESS FOR CULTIVATING ENERGY PLANTS

Summary

Authors presented in the article methodical assumptions concerning cartographic concept of maps of land usefulness for cultivating energy plants. The concept has been prepared with the use of computer-aided techniques, applying spatial data contained in the database of marginal soils and cultivation requirements for energy plants, available in literature.

The prepared cartographic concept, its verification and results of the works allow to conclude, that database of marginal soils and processing system enable extension of its application after adaptation supplements, resulting from the methodical assumptions. Generated thematic maps confirm achievement of the planned visual effect, while keeping dominant role of thematic content, readable information on agricultural land usefulness and possibility of reliable location of areas predestinated for cultivating energy plants. The prepared thematic maps fulfill user expectations, informing at regional scale about location of land, which is potentially useful for cultivating energy plants and at the same time indicating spatial distribution of complexes of agricultural land usefulness, which reflect production potential of agricultural areas.

Slowa kluczowe: energy plants, thematic computer-aided maps, non-agricultural land use, production of energy biomass