

*ALBINA MOŚCICKA*

*Instytut Geodezji i Kartografii*

*JANUSZ OSTROWSKI*

*Instytut Melioracji i Użytków Zielonych*

**INTEGRACJA KARTOGRAFICZNEJ I STATYSTYCZNEJ  
PREZENTACJI INFORMACJI PRZESTRZENNYCH  
W RASTROWEJ BAZIE DANYCH  
GLEBOWO-KARTOGRAFICZNYCH**

*ZARYS TREŚCI: Niniejsza publikacja dotyczy zagadnienia logicznej integracji danych kartograficznych i statystycznych. Proces ten polega na tworzeniu zintegrowanych warstw tematycznych w realizacji procesów modelowania oraz integracji danych wynikowych w procesie tworzenia treści mapy tematycznej poprzez jej uzupełnienie informacją statystyczną np. w postaci diagramów lub innych form prezentacji kartograficznej. Przewiduje się równoległe sporządzanie dokumentacji kartograficznej i tabelarycznej prezentującej zestawienia powierzchni kartowanych elementów. Zaprezentowano rozwiązania metodyczne oraz ich praktyczne zastosowanie na przykładzie rastrowej bazy danych o glebach marginalnych, utworzonej na podstawie układu pól odniesień przestrzennych.*

**1. WPROWADZENIE**

Kartograficzne zobrazowanie przestrzeni geograficznej lub jej walorów umożliwia przestrzenną lokalizację prezentowanych obiektów z dokładnością odpowiadającą skali mapy. Przedmiotem zainteresowania użytkowników informacji jest nie tylko jej wizualizacja przestrzenna, lecz także wiedza o konkretnych cechach charakterystycznych i wymiarach powierzchniowych kartowanych elementów lub zestawienie ich powierzchni w jednostkach podziału administracyjnego czy statystycznego.

Stąd też w budowie systemów informacji przestrzennej uwzględnia się łączenie modułów kartograficznych i statystycznych. Łączenie to może być realizowane w dwóch procedurach:

- gromadzenia informacji w bazie danych
- przetwarzania i prezentowania uzyskiwanych wyników.

W tym drugim przypadku może być stosowana tzw. logiczna integracja danych polegająca na tworzeniu zintegrowanych warstw tematycznych w realizacji procesów modelowania (Kolejka J. 2000) oraz integracja danych wynikowych poprzez uzupełnienie treści mapy tematycznej dodatkowymi

informacjami w postaci np. diagramów lub innych form prezentacji kartograficznej, a także równoległe sporządzanie dokumentacji kartograficznej i tabelarycznej prezentującej zestawienia powierzchni kartowanych elementów.

Niniejszą publikację autorzy poświęcili temu ostatniemu zagadnieniu, prezentując rozwiązania metodyczne oraz ich praktyczne zastosowanie na przykładzie rastrowej bazy danych o glebach marginalnych, utworzonej na podstawie układu pól odniesień przestrzennych.

## 2. LOKALIZACJA INFORMACJI KARTOGRAFICZNYCH W UKŁADZIE PÓL ODNIESIEN PRZESTRZENNYCH

Jedną z form gromadzenia informacji przestrzennych w systemie rastrowym jest tworzenie baz danych lokalizujących dane kartograficzne w sieci pól tworzących układ odniesienia przestrzennego (Ostrowski J. 1995; Podlacha K. 1986; Klimczak H. 2000).

Podstawą zakładania takich baz jest układ pól odniesienia przestrzennego tworzącego strukturę rastra. Układem takim jest opracowana w IGiK sieć pól podstawowych w układzie współrzędnych geograficznych (Podlacha K. 1983).

Do jej budowy przyjęto następujące założenia:

- podstawową jednostką geometrycznego podziału przestrzeni zsynchronizowanego ze współrzędnymi geograficznymi stanowi blok o wymiarach  $\Delta\varphi = 5'$  i  $\Delta\lambda = 10'$ ,
- blok dzielony jest na równą liczbę pól podstawowych z zachowaniem zasady pełnego wpisywania się pól sieci w układ podziału na bloki dla sekwencji skal 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000,
- pola podstawowe mają kształt trapezu zbliżonego do kwadratu,
- pole podstawowe ma ściśle wyliczoną powierzchnię sferoidalną,
- każde pole posiada kod identyfikacyjny, służący do jednoznacznego jego oznaczenia i lokalizacji w przestrzeni geograficznej z możliwością dalszego generowania tych pól w układzie czwórkowym (1/4 pola podstawowego).

Najczęściej używana jest siatka układu pól odniesień przestrzennych, dostosowana do map w skali 1:100 000. Do jej konstrukcji przyjęto następujące zasady:

- Rozpoczynając od  $\varphi = 55^\circ$  i  $\lambda = 14^\circ$ , obszar Polski podzielono na 72 pasy pięciominutowe i 61 słupów dziesięciominutowych. Utworzone w wyniku tego podziału figury geometryczne nazwano blokami. Numeracja pasów bloków rozpoczyna się od północy i rośnie w kierunku południowym w przedziale od 01 do 72. Numeracja słupów rozpoczyna się od zachodu w kierunku wschodnim w przedziale od 01 do 61. Zgodnie z tą zasadą każdy blok ma czterocyfrową identyfikację

kodową, w której dwie pierwsze cyfry oznaczają pas, a dwie następne słup. Pierwszy blok ma więc kod 0101, a ostatni 7261.

- Każdy blok dzieli się również na pasy i słupy. Ich liczba zależy od skali mapy, na której rozpięta jest siatka bloków. W przypadku skali 1:100 000 blok dzieli się na 9 pasów i 12 słupów. W wyniku tego podziału uzyskuje się strukturę figur geometrycznych zwanych polami podstawowymi. Pasy pól podstawowych oznacza się kolejnymi cyframi od 1 do 9. Cyfry te powtarzają się w każdym bloku i rozpoczynają się od północy, narastając w kierunku południowym. Słupy pól podstawowych oznacza się kolejno liczbami od 01 do 12. Liczby te zaczynają się od zachodu i rosną w kierunku wschodnim. Kod pola podstawowego składa się z siedmiu cyfr. Pierwsze cztery cyfry stanowią kod danego bloku, piąta oznacza pas pola podstawowego, a szósta i siódma słup pola. Zgodnie z tą regułą w bloku 0101 pierwsze pole podstawowe ma kod 0101101, a ostatnie 0101912.
- Najmniejszym oczkiem siatki jest ćwiartka pola. Jej identyfikację kodową otrzymuje się poprzez podanie kodu pola oraz podanie na ósmym miejscu dodatkowej cyfry, określającej położenie danej ćwiartki w obrębie pola podstawowego. Ćwiartki te oznaczone są cyframi od 1 do 4. Jedynka określa ćwiartkę północno-zachodnią, dwójka północno-wschodnią, trójka południowo-zachodnią, zaś czwórka południowo-wschodnią. W wyniku takiego podziału w każdym bloku występuje 108 pól i 432 ćwiartki pól. Ponieważ trapezy pól posiadają kształt zbliżony do kwadratu, najmniejsze oczko sieci – ćwiartka pola podstawowego posiada wymiar w mierze terenowej około 500x500 m, a więc około 5x5 mm na mapie w skali 1:100 000.

W przypadku, gdy tworząca raster sieć pól podstawowych służy do kodowania treści mapy niekartometrycznej, jej konstrukcja uwzględnia transformację danych kartograficznych do określonego układu współrzędnych. Tak więc zakodowanie danych z takiej mapy jest równoznaczne z ich transformacją zapewniającą poprawne ich zlokalizowanie w danym układzie współrzędnych.

### **3. ZASADY MODELOWANIA KARTOGRAFICZNEGO I PODZIAŁU PRZESTRZENI GEOGRAFICZNEJ NA OBSZARY HOMOGENICZNE PREZENTOWANE NA MAPACH TEMATYCZNYCH**

Generowanie map w systemach informacji przestrzennej może być wynikiem procedury przetwarzania opartej na modelowaniu kartograficznym, uwzględniającym replikację zawartych w bazie danych kartograficznych lub tworzenie nowych map tematycznych na podstawie zalogarytmowanych modeli diagnostycznych (Ostrowski J. 2002).

Odnosząc problematykę modelowania kartograficznego do zakładania baz danych, przedstawiono ją na przykładzie operacyjnego modelu glebowo-kartograficznego. Budowę takiego modelu należy rozpocząć od sprecyzowania celu i przeznaczenia projektowanej mapy. Z punktu widzenia teorii modelowania wiąże się to z określeniem rodzaju konstruktów w obrębie dwóch generalnych megakonstruktów: obiektowego i pojęciowego.

Pierwszy z nich odnosi się do map glebowych, odzwierciedlających proces modelowania wizualizacji struktury pokrywy glebowej w stopniu szczegółowości określonym przez skalę mapy i zasięg rozpatrywanego obszaru. Struktura pokrywy glebowej prezentowana jest na poziomie elementarnym bądź zgeneralizowanym. Poziom elementarny to wyodrębnienie obszarów występowania jednostek glebowych zdefiniowanych na najniższym poziomie hierarchizacji klasyfikacyjnej jaką odzwierciedla przyjęty podział systematyczny. W zależności od zmienności i zróżnicowania pokrywy glebowej jest to możliwe przy zastosowaniu skali 1:5 000. Stosowaniu skal mniejszych towarzyszy zwykle uogólnienie treści map poprzez prezentację struktury pokrywy glebowej przy użyciu zgeneralizowanych jednostek glebowych, homogenizujących pokrywę glebową na wyższych poziomach podziału systematycznego.

Sporządzanie map glebowych bazuje zwykle na budowie modeli identyfikujących, umożliwiających zdefiniowanie wyróżnionych jednostek glebowych oraz określających zasady (kryteria) identyfikacji poszczególnych elementów treści tych jednostek, którą tworzy typ, podtyp, rodzaj, gatunek i odmiana gleby, a także zasięgi jej występowania (delimitacja przestrzenna konturów glebowych).

Drugi rodzaj megakonstruktów dotyczy tematycznych map glebowo-problemowych, których treść stanowią pochodne identyfikacji gleb uzyskane przez grupowanie lub waloryzację ich właściwości często łącznie z innymi elementami środowiska przyrodniczego. Spośród wielu rodzajów map problemowych można wymienić mapy glebowo-bonitacyjne, glebowo-rolnicze i np. odporności gleb na degradację. Budowane dla tego rodzaju map modele ontologiczne podporządkowane są pojęciowo-problemowej koncepcji mapy. Generalnie są to modele diagnostyczne konstruowane na podstawie relacji między cechami diagnostycznymi, do których można zaliczyć właściwości gleb i środowiska, lub stanami tych cech wyznaczanych przez parametry właściwości.

W procesie tworzenia map glebowych podobnie jak w odniesieniu do innych map tematycznych, można wyodrębnić dwa etapy modelowania operacyjnego. Etap pierwszy to budowa modeli ontologicznych przeznaczonych do identyfikacji i delimitacji przestrzennej gleb lub ich ocen, a etap drugi to konstrukcja modeli syntaktycznych służących do wizualizacji i kartograficznej prezentacji pokrywy glebowej lub ocenianych jej walorów.

Określając zasady modelowania ontologicznego, należy uwzględnić metodyczne procedury identyfikowania i prezentowania rzeczywistości, jaką

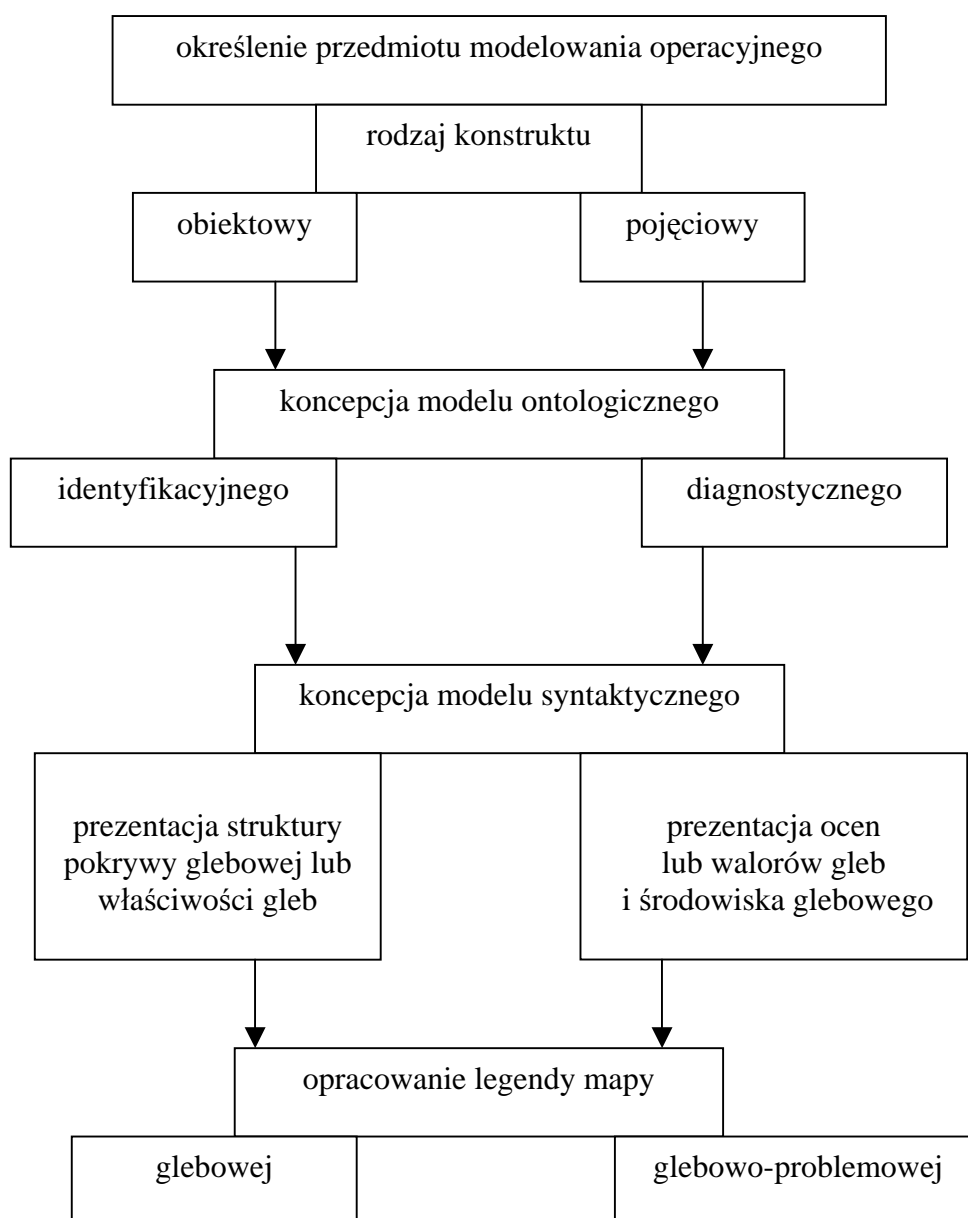
stanowi struktura pokrywy glebowej z uwzględnieniem atrybutów przestrzennych oraz diagnozowania ocen i walorów gleb. W kartografii gleb istnieją dwie drogi postępowania uwarunkowane metodami pozyskiwania informacji przestrzennych.

Jedną z nich to badania terenowe, które dostarczają bezpośrednich informacji przestrzennych służących identyfikacji jednostek glebowych lub innych atrybutów charakteryzujących środowisko przyrodnicze oraz zasięgów ich występowania. Drugą drogą pozyskiwania informacji to tworzenie baz danych, w których gromadzone są dane zaczerpnięte z istniejących źródłowych dokumentów kartograficznych (map glebowych, glebowo-problemowych lub map innych elementów środowiska geograficznego).

Oba przypadki różnicuje postępowanie metodyczne stosowane przy konstruowaniu modeli kartograficznych w kontekście ich praktycznego zastosowania. W pierwszym przypadku budowę modelu ontologicznego warunkować będą możliwości rozpoznania kartowanych obiektów (gleb) poprzez badania terenowe (pojęciowy aparat identyfikacyjny i technika penetracji), a w przypadku drugim będą to zasoby informacyjne baz danych, stanowiące pochodną treści źródłowych dokumentów kartograficznych służących do pozyskiwania informacji przestrzennych lub zbiory sparametryzowanych właściwości, będących atrybutami wyróżnionych jednostek glebowych.

Tworzenie kartograficznych (syntaktycznych) modeli prezentowania na mapach struktury pokrywy glebowej lub waloryzacji gleb polega na określeniu sposobu i formy przedstawiania na mapie elementów jej treści przy założonych poziomach percepcji mapy. Tworzenie graficznej koncepcji map glebowych bazuje na czterech grupach oznaczeń wyrażonych poprzez: wypełnienia barwne, znaki geometryczne (desenie), kody cyfrowe i symbole literowe. W przypadku map o bardziej złożonej treści (gleby wraz z ich oceną) mogą być używane kombinacje powyższych oznaczeń. Potwierdza to analiza sposobów prezentowania treści map opublikowanych w podręcznikach gleboznawstwa i atlasach lub wydanych autonomicznie.

Przedstawione zasady modelowania operacyjnego zaadaptowane na potrzeby kartografii gleb ujęto w schemat procesu modelowania glebowo-kartograficznego przedstawiony na rysunku 1. Wyróżniono w nim trzy etapy budowy modelu operacyjnego, tj. ustalenie rodzaju konstruktów oraz w zależności od niego zróżnicowanie koncepcji modelu ontologicznego i syntaktycznego. Na ich podstawie, z uwzględnieniem aspektów pragmatycznych (W. Żyszkowska 2000), tworzona jest legenda mapy, będąca wizualizacyjnym przewodnikiem do korzystania z mapy przez użytkownika.



Rys. 1. Schemat modelowania glebowo-kartograficznego (Ostrowski J. 2002)

Odpowiednia konstrukcja modelu diagnostycznego umożliwia identyfikację przestrzenną wyodrębnionych walorów lub właściwości badanej przestrzeni geograficznej w procesie komputerowego przetwarzania danych zapisanych w układzie pól odniesień przestrzennych. W wyniku tego postępowania w bazie danych powstaje nowa warstwa tematyczna z atrybutami określonymi i zapisanymi w poszczególnych polach podstawowych. Wygenerowanie mapy tematycznej poprzedza dokonanie podziału pól podstawowych na homogeniczne podzbiory i określenie ich przestrzennej autonomiczności.

Wyodrębnienie obszarów o homogenicznej treści w obrębie utworzonej warstwy tematycznej oparte jest na dwóch dopełniających się założeniach (Ostrowski J. 1986):

- pod kątem topologicznym warstwa tematyczna to zamknięta przestrzeń dwuwymiarowa  $A_{t,v}$  uporządkowanych przestrzennie elementów  $P_{x,y}$  (ćwiartek pól podstawowych)
- pod kątem informatycznym warstwa tematyczna to zbiór  $A$  nieuporządkowanych symboli, wyrażających informację odnoszącą się do tej warstwy, przyporządkowanych do elementów  $P_{x,y}$ .

Z punktu widzenia analizy informatycznej w warstwie  $A$  występuje przypadkowa zmienność informacji przyporządkowanych do poszczególnych elementów  $P$ .

Podział warstwy tematycznej na obszary homogeniczne polega więc na uporządkowaniu zasobu informatycznego zbioru  $A$  poprzez jego podział na podzbiory  $K$  (kontury) o jednakowej treści tematycznej  $T$ . Podzbiór  $K$  tworzą sąsiadujące ze sobą elementy  $P$  o jednakowym symbolu  $J$  informacji, jaką niesie warstwa.

Obszary homogeniczne wyodrębnione są w procesie interakcji między procedurą informatyczną (polegającą na nadaniu indeksu identyfikacyjnego  $J_i$  elementowi  $P_j \in A_n P_{x,y}$ ) oraz topologiczną (polegającą na badaniu międzytreściowego podobieństwa sąsiadujących ze sobą elementów  $P_{x,y}$  i wyznaczeniu podprzestrzeni  $A_{t,v}$  spełniającej warunek  $K \geq 2P$ ). Warunek ten oznacza w praktyce, że najmniejszy wyodrębniony obszar tworzą dwie sąsiadujące ze sobą ćwiartki pól podstawowych o tym samym symbolu. W wyniku tej procedury powstaje cyfrowy zapis rozmieszczenia obszarów homogenicznych w układzie odniesień przestrzennych pól podstawowych, który poprzez współrzędne płaskie punktów osnowy matematycznej map zostaje połączony z cyfrowym zapisem podkładu kartograficznego, stanowiącego tło prezentacji treści komputerowego obrazu mapy. Przy pomocy specjalnych programów edycyjnych cyfrowy zapis treści mapy tematycznej zostaje przetworzony do postaci graficznej, materializowanej w procesie generowania mapy tematycznej.

#### 4. POLE PODSTAWOWE JAKO ELEMENT INTEGRACJI KARTOGRAFICZNEJ I STATYSTYCZNEJ PREZENTACJI CHARAKTERYSTYK PRZESTRZENNYCH

Układ pól odniesień przestrzennych oprócz funkcji lokalizacyjno-przestrzennej spełnia także funkcję pomiarowo-przestrzenną. Wyraża to określona powierzchnia pola podstawowego i możliwość jej wyrównania do danego obszaru. Jest to zgodne z zasadami budowy siatki pól podstawowych, która uwzględnia nadanie tym polom ścisłej powierzchni sferoidalnej.

W założeniach konstrukcyjnych siatki (Podlacha K. 1983) przyjęto, że geometryczny wymiar pola podstawowego wynosi około 1x1 cm, co odpowiada w przybliżeniu powierzchni pola w odniesieniu do skali 1:100 000 – 100 ha, 1:50 000 – 25 ha, 1:25 000 – 6,25 ha. Powierzchnie te są zgodne z wymiarami pól położonych na 51° szerokości geograficznej. Zwiększają się one do 4% w kierunku południowym ( $\varphi=49^\circ$ ), a zmniejszają do 8% w kierunku północnym ( $\varphi=55^\circ$ ). Zgodnie z tą zasadą skonstruowano algorytm wyliczania sferoidalnej powierzchni pola. Powierzchnia ta może być również korygowana poprzez wyliczenie poprawki w obrębie rozpatrywanej jednostki administracyjnej (np. województwa). Wynika ona z różnicy między powierzchnią statystyczną a sumą powierzchni pól podstawowych zakwalifikowanych do tej jednostki w bazie danych. Obliczenie poprawki ujęto w formułę (Podlacha K. 1983):

$$P = \frac{P_w - P_o}{n}$$

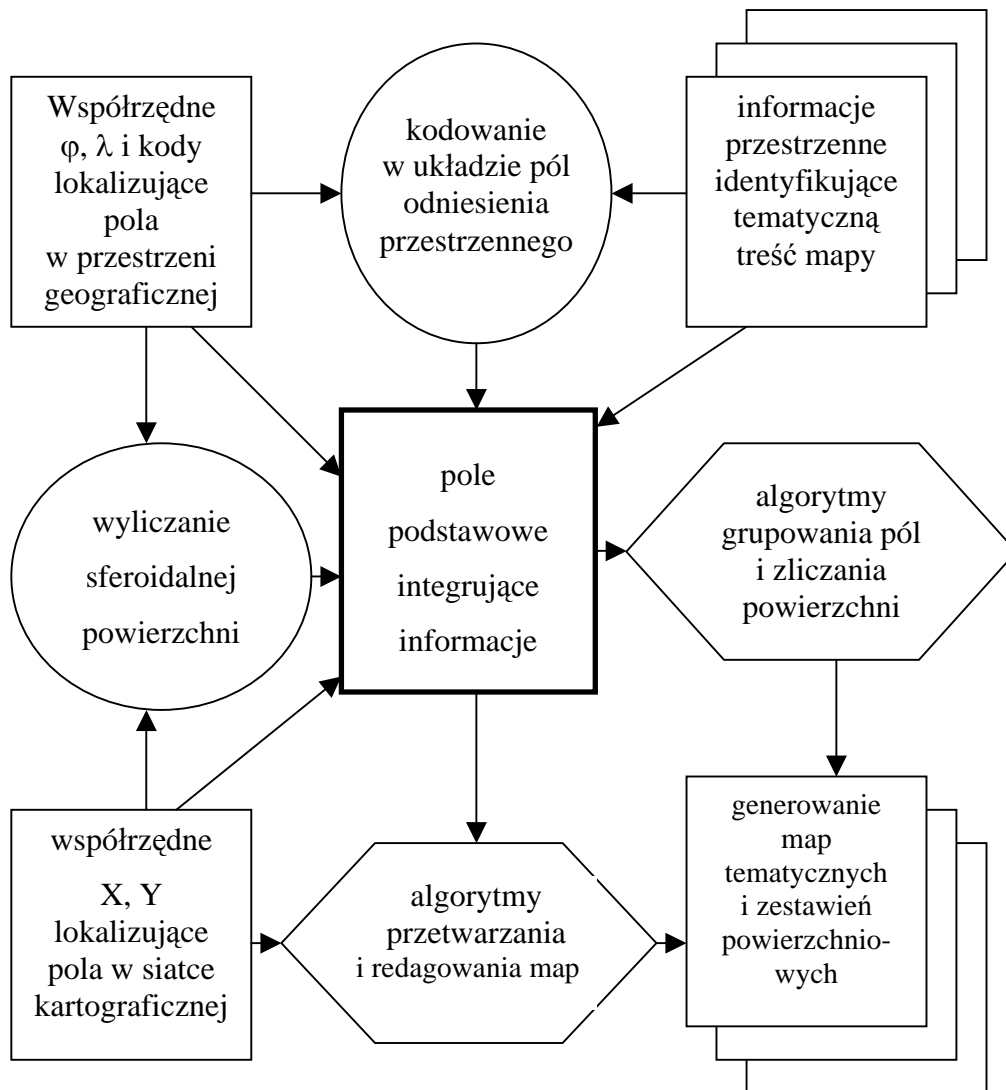
gdzie:

- P – odchyłka powierzchni,
- $P_w$  – powierzchnia statystyczna jednostki administracyjnej,
- $P_o$  – powierzchnia obliczona z sumy pól podstawowych,
- n – liczba pól zakwalifikowanych do danej jednostki.

W ten sposób, poprzez dodanie lub odjęcie poprawki od powierzchni sferoidalnej można uzyskać statystyczną powierzchnię pola podstawowego i odwrotnie. Procedura zliczania powierzchni w trakcie przetwarzania danych realizowana jest równoległe z delimitacją obszarów homogenicznych, a jej wyniki prezentowane w formie zaprojektowanych zestawień tabelarycznych.

Tak więc pole podstawowe, poprzez nadanie mu współrzędnych geograficznych lokalizujących je na mapie i wyliczenie jego powierzchni, stanowi element integrujący wizualizację kartograficzną ze statystyczną prezentacją struktury obszarowej elementów tematycznych wyodrębnionych na mapie.





Rys. 2. Schemat przetwarzania integrującego kartograficzną i statystyczną prezentację charakterystyk przestrzennych

Przyjęcie tej zasady jako podstawy funkcjonowania rastrowych baz danych gromadzących informacje w układzie pól odniesień przestrzennych umożliwia łączenie kartograficznych i statystycznych procedur przetwarzania według schematu przedstawionego na rysunku 2.

### 5. PRZYKŁAD EKSPERYMENTALNYCH ROZWIĄZAŃ

Przedstawione założenia metodyczne w sposób najbardziej kompleksowy znalazły zastosowanie przy tworzeniu bazy danych o glebach marginalnych (Ostrowski J. 1998; Ostrowski J., Tusiński E. 1999).

Główny cel założenia bazy danych o glebach marginalnych to utworzenie zbiorów danych przestrzennych o warunkach glebowych i siedliskowych, czynnikach antropogenicznych oraz innych elementach środowiska geograficznego niezbędnych do identyfikacji obszarów występowania różnego rodzaju gleb marginalnych lub określenia innych walorów przestrzeni rolniczej służący do gromadzenia informacji według określonego układu odniesień przestrzennych oraz ilościowych i jakościowych charakterystyk gleb niezbędnych do zidentyfikowania i prezentacji rozmieszczenia gleb marginalnych w skali regionów i kraju.

Nierozłączną częścią bazy jest system przetwarzania, zawierający oprogramowanie aplikacyjne służące do tworzenia zbiorów informacji przestrzennych oraz ich przetwarzania według przyjętych algorytmów w celu wyodrębnienia i określenia struktury przestrzennej tych gleb. Tak więc baza danych o glebach marginalnych, oprócz funkcji archiwizacji przestrzennej struktur: gleb, użytkowania gruntów i innych elementów środowiska, wypełnia funkcje identyfikacyjne i delimitacyjne gleb marginalnych, a także funkcje aplikacyjne poprzez generowanie odpowiednich map i zestawień tabelarycznych. Występowanie gleb marginalnych jest rozpatrywane na tle administracyjnego podziału kraju, który stanowi element warstwy bazowej, wpisanej w układ pól podstawowych. Merytoryczny zakres funkcjonowania bazy rozszerzono o możliwość generowania mapy oceny możliwości restytucji ekologicznej marginalnych użytków rolnych (Ostrowski J., Mościcka A. 2002).

Stanowiące element podziału administracyjnego granice województw tworzą strukturę krajowej bazy danych i określają zasięgi zbiorów informacji, które mogą być wyodrębniane („wycinane”) z tej bazy w celu utworzenia baz regionalnych.

Ustalenie miejsca występowania danej gleby marginalnej wymaga określenia jego współrzędnych geograficznych w sieci pól odniesień przestrzennych, a następnie wyszukania w warstwach tematycznych informacji występujących w tym samym polu i będących wyznacznikami marginalizmu. Uzyskany zestaw wyznaczników porównywany jest z układem diagnostycznym modelu przekształconym w algorytm. Operację tę wykonuje się dla kolejnych ćwiartek pól podstawowych, a uzyskany wynik jest rzutowany na warstwę bazową.

Spełnienie tej zasady wymagało, aby baza danych została utworzona w formie tabel relacyjnych o budowie i strukturze analogicznej do warstwy bazowej. Taka budowa warstw tematycznych umożliwia ich nakładanie na siebie i rzutowanie wybranych zestawów informacji przestrzennych na warstwę bazową, które w procesie komputerowego przetwarzania według określonych algorytmów są diagnozowane i przekształcane w „mozaikę” zidentyfikowanych gleb i siedlisk marginalnych. W wyniku realizacji tej procedury powstaje cyfrowy zapis rozmieszczenia gleb marginalnych w układzie odniesień przestrzennych pól podstawowych, na który nanoszone jest również z odpowiedniej warstwy tematycznej rozmieszczenie nierolniczych form użytkowania terenu.

Następny etap przetwarzania to generowanie mapy tematycznej. W danym przypadku jest to mapa gleb i siedlisk marginalnych. Koncepcja tworzenia mapy jest oparta na zasadzie porównywania oznaczeń zapisanych w bezpośrednio sąsiadujących ze sobą polach podstawowych, grupowania przestrzennego pól o identycznym oznaczeniu i obwodzeniu ich zamykającą się linią konturu występowania określonej gleby, siedliska marginalnego albo innego rodzaju użytkowania gruntów. Wyodrębnione kontury są oznakowane odpowiednimi oznaczeniami identyfikacyjnymi.

Strukturę wygenerowanych konturów gleb i siedlisk marginalnych geometryzuje się, nadając jej cechy kartometryczności, łączy się z warstwą podkładu sytuacyjnego i przesyła do urządzenia drukującego, z którego uzyskiwana jest mapa w formie analogowej.

Ponieważ pola podstawowe reprezentują określoną ściśle wyliczoną powierzchnię rzeczywistej przestrzeni geograficznej, istnieje możliwość zliczania pól oznakowanych tymi samymi identyfikatorami, a po przemnożeniu przez przypisane im powierzchnie sferoidalne określenia wielkości obszaru zajmowanego przez wyróżnione gleby marginalne. Wyniki tych obliczeń przedstawiane są w postaci zestawień tabelarycznych.

Istniejące oprogramowanie umożliwia generowanie następujących map tematycznych w skali 1:200 000 lub mniejszej:

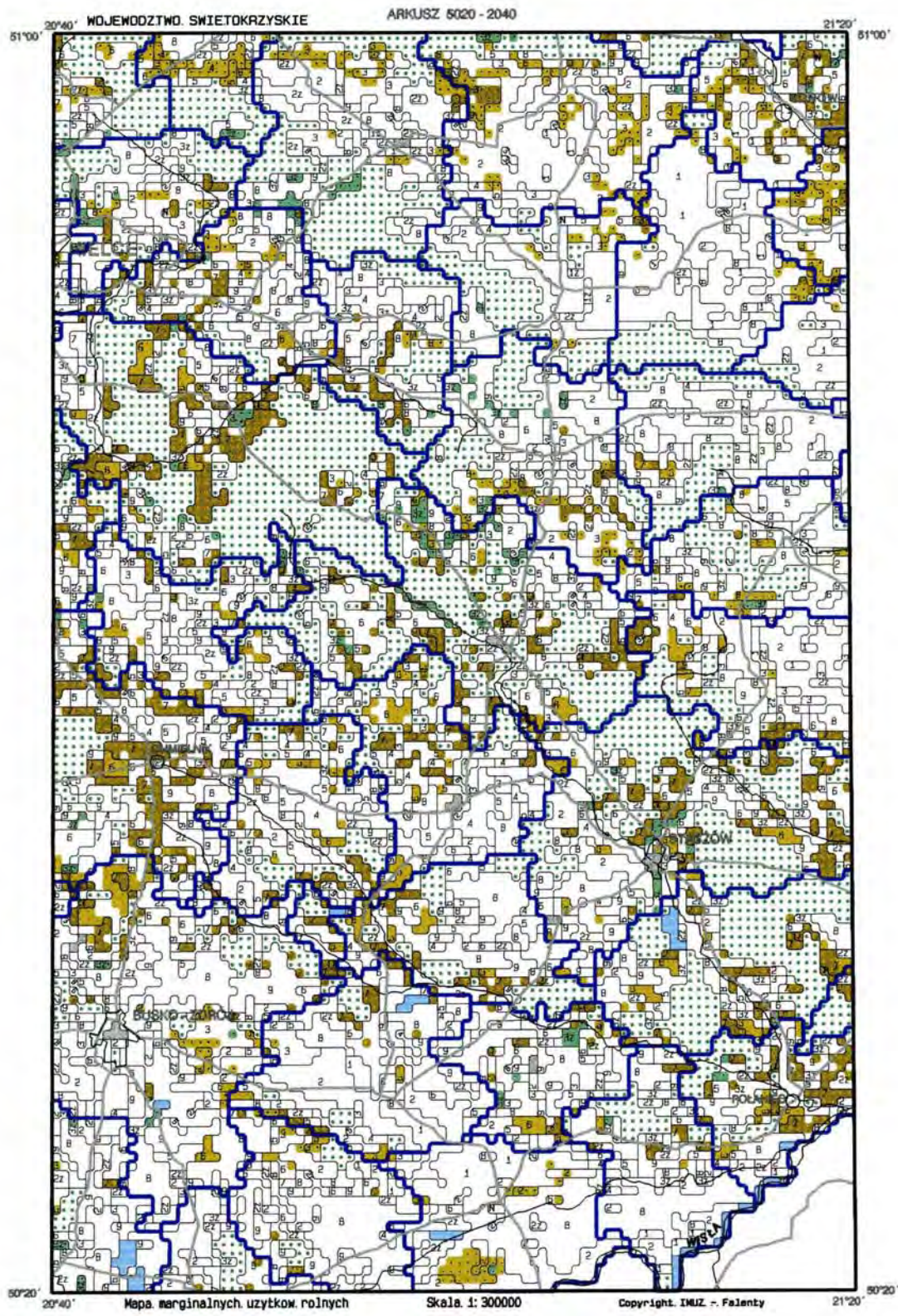
- mapa gleb i użytkowania gruntów
- mapa rolniczej przydatności gleb
- mapa marginalnych użytków rolnych
- mapa restytucji ekologicznej marginalnych użytków rolnych.

Równolegle, dla województw (z uwzględnieniem podziału na powiaty lub gminy) generowane są zestawienia tabelaryczne prezentujące powierzchnie:

- jednostek glebowych wyróżnionych na mapie
- kompleksów przydatności rolniczej gleb
- marginalnych użytków rolnych
- rodzajów restytucji marginalnych użytków rolnych.

Tabela 1. Udział gleb i siedlisk marginalnych w powierzchniach kompleksów przydatności rolniczej gleb województwa świętokrzyskiego wg inwentaryzacji w skali 1:200 000

symbol	Kompleks przydatności rolniczej		Gleby marginalne			właściwe alternatywne		Siedliska marginalne					
	powierz. ha	piaskowe ha	erozyjne ha	górskie ha	zaniecz. ha	bagienne ha	chronione ha	ekstrem. uwilgot. ha	górskie ha	zaniecz. ha			
1	77596	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	148813	0	278	0	0	2489	0	0	0	0	0	0	0
		0	1287	0	4464								
3	66960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	4716	0	963								
4	21755	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	50	0	455								
5	48237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	226	0	706								
6	107582	985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		27393	504	0	1287								
7	90429	79091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1964	202	0	429								
8	87385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	982	0	1091								
9	46787	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	25	0	881								
1z	4434	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330
		0	0	0	0								
2z	83614	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	634
		0	0	0	0								
3z	56171	0	0	0	0	7615	6965	4307	0	0	0	0	655
		0	0	0	0								



Rys. 3



# MAPA MARGINALNYCH UŻYTKÓW ROLNYCH



województwo świętokrzyskie

skala 1:200000

## LEGENDA:

### Grunty orne


#### Grupy gleb marginalnych

-  marginalne właściwe
-  alternatywnie marginalne

#### Rodzaje gleb marginalnych

-  piaskowe
-  erozyjne
-  górskie
-  zanieczyszczone

### Użytki zielone

-  siedliska marginalne



#### Rodzaje siedlisk marginalnych

-  bagienne
-  chronione
-  górskie
-  ekstremalnie uwilgotnione
-  zanieczyszczone

### Kompleksy przydatności rolniczej gleb:

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

### Inne oznaczenia:

-  lasy
-  wody
-  granice gmin
-  nieużytki
-  tereny zabudowane
-  granice województw

Rys. 4

Przedstawione zasady funkcjonowania bazy danych o glebach marginalnych oraz procedury kartograficznego i statystycznego przetwarzania danych przestrzennych ilustruje przedstawiony na rysunku 3 arkusz mapy marginalnych użytków rolnych z województwa świętokrzyskiego wraz z legendą (rys. 4) oraz zestawienie powierzchni marginalnych użytków rolnych według kompleksów przydatności rolniczej gleb (tab. 1).

Inne przykłady wydruku map i zestawień tabelarycznych zaprezentowano w publikacjach: Ostrowski J., Podlacha K. 2000; Ostrowski J., Tusiński E. 1999; Jagła S. i inni 2002.

## LITERATURA

- [1] Jagła S. i in., 2002, *Użytki ekologiczne w terenach górskich*. IMUZ Falenty-Kraków, s.98.
- [2] *Modelowanie kartograficzne w badaniach przydatności obszarów pod zalesienie*, 2001, pod redakcją H. Klimczak. Wyd. AR Wrocław, s. 148.
- [3] Ostrowski J., 1995, *System informacji przestrzennej o charakterze oraz walorach mokradel i użytków zielonych w Polsce*. W: Systemy Informacji Przestrzennej. Mat. V Konf. PTIP, Warszawa, s. 79–88.
- [4] Ostrowski J. 1986, *Koncepcja automatycznej redakcji map tematycznych w systemie TEMKART*. Prace IGiK, T. XXXIII, z. 2 (77), s. 19–30.
- [5] Ostrowski J., 1998, *Baza danych o glebach marginalnych Polski – struktura i zasady przetwarzania*. W: Systemy Informacji Przestrzennej. Mat. VIII Konf. PTIP, Warszawa, s. 219–226.
- [6] Ostrowski J., 2002, *Operacyjne modele kartograficzne na przykładzie map glebowych*. W: Świat mapy – Świat na mapie. Szkoła kartograficzna. Główne problemy w współczesnej kartografii, Uniwersytet Wrocławski, s. 55–75.
- [7] Ostrowski J., Mościcka A.K., 2002, *Przydatność zasobów baz danych o glebach marginalnych i terenach mokradłowych do identyfikacji użytków ekologicznych w skali regionalnej*. W: Użytki ekologiczne w środowisku przyrodniczym. Mat. sem. 48, IMUZ Falenty, s. 130–149.
- [8] Ostrowski J., Podlacha K., 2000, *Mapy tematyczne generowane z bazy danych o glebach marginalnych*. Prace IGiK, T. XLVII, z. 100, s. 121–143.
- [9] Ostrowski J., Tusiński E., 1999, *Baza danych o glebach marginalnych Polski – system przetwarzania i aplikacja*. W: Systemy Informacji Przestrzennej. Mat. IX Konf. PTIP, Warszawa, s. 129–138.
- [10] Podlacha K., 1983, *Jednolita sieć pól podstawowych jako układ odniesień przestrzennych do kodowania informacji w systemie PROMEL*. Prace IGiK, T. XXX, z.1, s. 61–78.

- [11] Podlacha K., 1986, *Kartograficzny system TEMKART dla komputerowego sporządzania map tematycznych*. Prace IGIK T. XXXIII, Warszawa, s. 3–18
- [12] Żyszkowska W. 2000: *Semiotyczne aspekty wizualizacji kartograficznej*. Studia Geograficzne T. LXXIII, Wyd. Uniw. Wrocławskiego s. 132.

*ALBINA MOŚCICKA*

*Institute of Geodesy and Cartography*

*JANUSZ OSTROWSKI*

*Institute for Land Reclamation and Grassland Farming*

**INTEGRATION OF CARTOGRAPHIC AND STATISTIC  
PRESENTATION OF SPATIAL INFORMATION  
CONTAINED IN RASTER SOIL-CARTOGRAPHIC DATABASE**

**S u m m a r y**

The article concerns problem of logical integration of cartographic and statistic data. This process is based on creating integrated thematic layers in the course of modeling and on integration of the resultant data, while preparing content of thematic map, through its provision with statistic information, e.g. in the form of diagrams or the other forms of cartographic presentation. It is planned to prepare simultaneously cartographic and statistic documentation presenting lists with the acreages of the mapped elements. Authors presented in the article methodical solutions and their practical application on the example of raster, marginal soil database, created on the basis of spatial reference grid.

Translation: Zbigniew Bochenek