

MAREK BARANOWSKI
ANDRZEJ CIOŁKOSZ

OPRACOWANIE BAZY DANYCH POKRYCIE TERENU POLSKI¹

ZARYS TREŚCI: W artykule przedstawiono proces opracowania bazy danych odnoszącej się do pokrycia terenu w Polsce. Bazę tę opracowano w ramach programu CORINE. Źródłem informacji były zdjęcia wykonane przez satelitę Landsat TM. Baza danych zawiera informacje o 33 formach pokrycia terenu występujących w Polsce. Ma ona objętość ponad 113 Mb.

W 1985 r. Komisja Wspólnot Europejskich powołała program pod nazwą CORINE (CO-ordination of INformation on Environment), którego celem była koordynacja przedsięwzięć zmierzających do gromadzenia informacji na temat stanu środowiska w krajach Wspólnot Europejskich. Cel ten miał być osiągnięty poprzez rozwój metod zbierania informacji, ich standaryzację umożliwiającą wymianę pomiędzy wszystkimi krajami członkowskimi Wspólnot, oraz poprzez założenie systemu informacji geograficznej umożliwiającego gromadzenie danych i przetwarzanie ich w informacje charakteryzujące stan środowiska zarówno w poszczególnych krajach, jak i na całym obszarze Wspólnot Europejskich.

W ramach programu CORINE zaprojektowano system informacji geograficznej, którego baza danych składa się z kilkunastu warstw zawierających m.in. informacje na temat granic podziałów administracyjnych, numerycznego modelu terenu, sieci kolejowej, sieci drogowej, sieć wodną, stanu zanieczyszczenia powietrza, klimatu, erozji wybrzeży i erozyjnego zagrożenia gleb, lasów i ich stanu zdrowotnego, gleby, biotopów istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody oraz pokrycia terenu.

W 1991 r. podjęto decyzję o wdrożeniu programu CORINE w krajach Europy Środkowej i Wschodniej. Częściowej realizacji tego przedsięwzięcia dokonano w ramach funduszy PHARE, powierzając Bułgarii, Czechom, Polsce, Rumunii, Słowacji i Węgrom wykonanie prac nad następującymi warstwami bazy danych CORINE: zanieczyszczenie powietrza, biotopy i pokrycie terenu.

¹ Praca wykonana w ramach projektu finansowanego ze środków programu PHARE.

W 1995 r. do opracowania bazy danych *pokrycie terenu* przystąpiła kolejna grupa pięciu krajów tego regionu.

W Polsce oszacowanie emisji zanieczyszczenia powietrza ze źródeł zlokalizowanych na terenie kraju, tzw. program CORINAIR, zostało powierzono firmie ATMOTERM z Opola, opracowanie biotopów - Instytutowi Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, natomiast Instytut Geodezji i Kartografii w Warszawie został odpowiedzialny za opracowanie bazy danych odnoszących się do pokrycia terenu na obszarze całego kraju.

Źródłem informacji niezbędnych do opracowania bazy danych *pokrycie terenu* były zdjęcia wykonywane przez satelitę Landsat za pomocą skanera TM. O wyborze tych zdjęć zdecydowało kilka przyczyn natury technicznej i ekonomicznej. Przestrzenna zdolność rozdzielcza zdjęć wykonywanych przez satelitę Landsat wynosi 30 m x 30 m. Rozdzielczość spektralna jest największa spośród wszystkich zdjęć wykonywanych przez satelity środowiskowe i wyraża się rejestracją promieniowania elektromagnetycznego w siedmiu pasmach, obejmując m.in. tzw. środkową podczerwień. Ten zakres promieniowania jest szczególnie przydatny w interpretacji pokrywy roślinnej. Nie bez znaczenia pozostawała także cena zdjęć. Obrazowanie powierzchni ziemi przez satelitę Landsat jest znacznie tańsze od ceny zdjęć wykonywanych przez satelitę SPOT, natomiast większa rozdzielczość przestrzenna tych ostatnich nie miała decydującego wpływu na wybór źródła informacji, gdyż przyjęta technologia opracowywania bazy danych zakładała wyróżnianie najmniejszych jednostek powierzchniowych o wielkości powyżej 25 ha. Na zdjęciach landsatowskich jest to powierzchnia utworzona przez grupę około 280 pikseli. Zatem nawet przestrzenna zdolność rozdzielcza zdjęć landsatowskich nie została w tym przypadku w pełni wykorzystana.

W programie CORINE przyjęto, że baza danych powinna zawierać informacje o formach pokrycia terenu w krajach Europy Środkowej i Wschodniej zarejestrowane na zdjęciach satelitarnych wykonanych w 1992 r. Jednak warunki atmosferyczne uniemożliwiły zobrazowanie powierzchni całego kraju w planowanym okresie. Mimo że każdy punkt na powierzchni Ziemi może być zobrazowany – jeśli warunki meteorologiczne na to pozwolą – co 16 dni to jednak w celu wykorzystania wszystkich z 30 zdjęć pokrywających nasz kraj trzeba było sięgnąć do zdjęć archiwalnych, gdyż w 1992 r. satelita Landsat wykonał zaledwie 10 zdjęć nadających się do celów interpretacji. Stąd do opracowania bazy danych wykorzystano także 19 zdjęć wykonanych w okresie wcześniejszym, mianowicie: sześć – w 1991 r., dziewięć – w 1990 r. oraz cztery – w 1989 r., a także jedno zdjęcie wykonane w 1993 r. Zdjęcia satelitarne w postaci taśm magnetycznych z numerycznym zapisem informacji zostały przekazane holenderskiej firmie NLR, która na ich podstawie wykonała fotomapy w odwzorowaniu Gaussa-Krügera i układzie współrzędnych płaskich 1942. Fotomapy te zostały wykonane w skali 1:100 000 i w cięciu arkuszowym odpowiadającym mapom topograficznym w tej samej skali. Do utworzenia

fotomap wybrano zdjęcia wykonane w trzech zakresach spektrum rejestrowanych przez skaner TM satelity Landsat, mianowicie w trzecim, czwartym i piątym, odpowiadającym kolejno promieniowaniu czerwonemu, bliskiej i środkowej podczerwieni. Barwna kompozycja utworzona ze zdjęć zarejestrowanych w tych zakresach promieniowania umożliwiła maksymalne zróżnicowanie odwzorowanych na nich obiektów, co w dużym stopniu wpłynęło na ułatwienie interpretacji zdjęć.

Każde zdjęcie satelitarne pokrywa znacznie większy obszar niż fotomapa w skali 1:100 000. Stąd też na podstawie tego samego zdjęcia opracowano kilka lub kilkanaście fotomap w zależności od jego usytuowania w granicach kraju. Tabela 1. przedstawia liczbę fotomap opracowanych na podstawie zdjęć wykonanych w poszczególnych miesiącach i latach.

Z tabeli 1 wynika, że 31,3% fotomap wykorzystanych do sporządzenia bazy danych *pokrycie terenu* opracowano na podstawie zdjęć wykonanych w 1990 r.; 27,6% opracowano na podstawie zdjęć wykonanych w 1992 r., a 22,2% – na podstawie zdjęć wykonanych w 1991 r. Najbardziej aktualny obraz pokrycia terenu (rys. 1) otrzymano dla obszarów Polski zachodniej (woj. szczecińskie, gorzowskie, zielonogórskie legnickie) i południowo-wschodniej (woj. kieleckie, tarnobrzeskie, krakowskie, tarnowskie i rzeszowskie). Z kolei zdjęcia wykonane w 1989 r. posłużyły do opracowania fotomap województw położonych w Polsce środkowej (woj. wrocławskie, płockie, konińskie, łódzkie, sieradzkie) oraz w południowo-wschodniej części kraju (woj. zamojskie i przemyskie).

Z punktu widzenia interpretacji zdjęć satelitarnych nie jest zupełnie obojętne, kiedy te zdjęcia zostają wykonane. Największe zróżnicowanie pomiędzy obiektami odwzorowanymi na zdjęciach satelitarnych ma miejsce w przypadku ich wykonania w lecie i wczesną jesienią, najmniejsze zaś w okresie wiosny, kiedy to bujnie rozwijająca się roślinność ma na zdjęciach niemal jednakową barwę uniemożliwiającą rozróżnianie nie tylko poszczególnych gatunków, ale i typów zbiorowisk roślinnych.

Tabela 1. Terminy wykonania zdjęć satelitarnych wykorzystanych do opracowania fotomap w skali 1:100 000

Miesiąc\Rok	1989	1990	1991	1992	1993	Razem	
						liczba fotomap	%
Maj	12					12	4,0
Czerwiec		21		7		28	9,5
Lipiec		25		13		38	12,8
Sierpień		26		31	12	69	23,2
Wrzesień	30	0	38	31	1	100	33,7
Październik	1	21	28			50	16,8
Razem	43	93	66	82	13	297	100,0
%	14,5	31,3	22,2	27,6	4,4	100,0	

Większość zdjęć wykorzystanych do opracowania wspomnianej bazy danych została wykonana w sierpniu i wrześniu. Jednak wobec braku pełnego pokrycia kraju zdjęciami wykonanymi w okresie najbardziej sprzyjającym fotointerpretacji, przy opracowaniu bazy danych *pokrycie terenu* wykorzystano także zdjęcia wykonane w maju, czerwcu i lipcu, jak również w październiku. Jak już wspomniano, zdjęcia wiosenne są trudne do analizy, gdyż mało zróżnicowana roślinność maskuje wiele szczegółów terenowych. Z kolei zdjęcia wykonane późną jesienią, szczególnie zdjęcia terenów górskich, są w wielu miejscach zaciemnione wskutek niskiego położenia słońca, co niekiedy zupełnie nie pozwala na rozpoznawanie obiektów znajdujących się w miejscach występowania cienia.

Wykonanie zdjęć w różnych okresach rozwoju roślinności sprawiło, że poszczególne zdjęcia różniły się niekiedy zdecydowanie pod względem zabarwienia obrazowanego terenu. Była to główna przyczyna utrudniająca proces ich interpretacji. Dlatego też w trakcie analizy zdjęć korzystano z licznych materiałów uzupełniających i pomocniczych, w tym przede wszystkim ze zdjęć lotniczych, map topograficznych i tematycznych oraz rekonesansu terenowego. W wielu przypadkach konieczne okazało się też inne przetworzenie zdjęć w celu zmiany kontrastu między obrazami poszczególnych obiektów, co ułatwiało ich rozpoznanie.

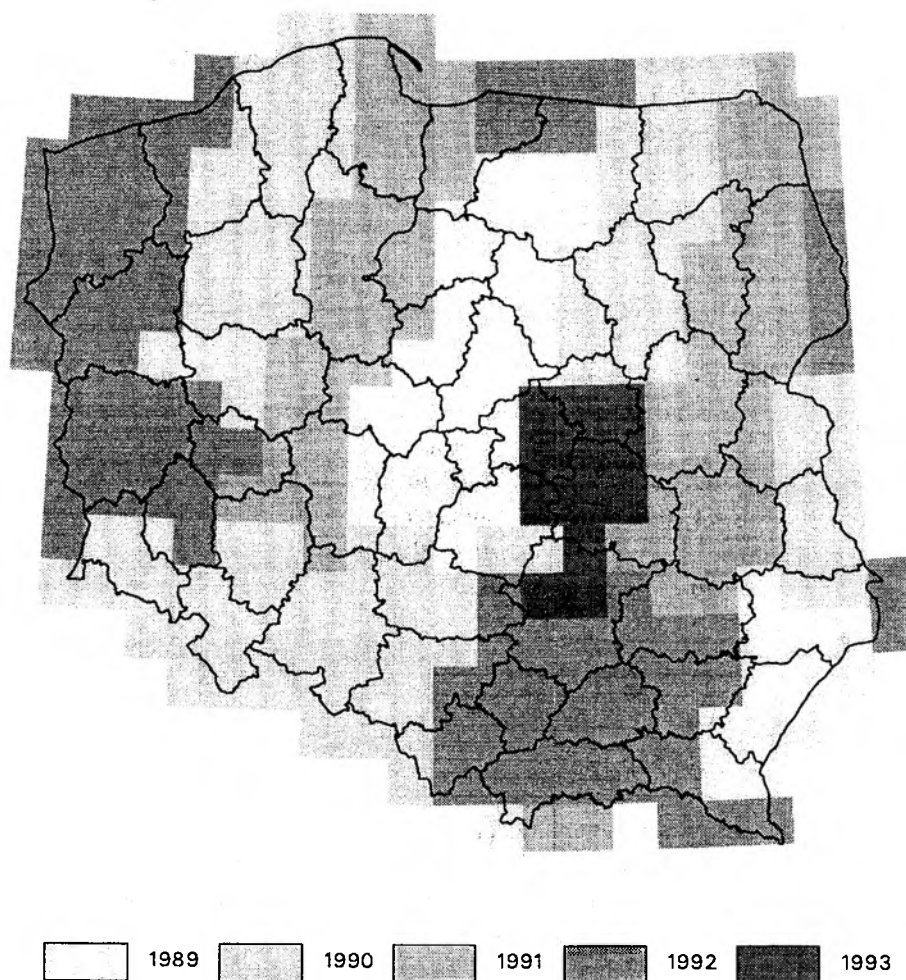
Fotomapy w postaci barwnych kompozycji zostały poddane analizie wizualnej, w trakcie której interpretatorzy wyróżniali elementy pokrycia terenu zgodnie z legendą przyjętą w technologii CORINE Land Cover. Na fotomapę interpretator nakładał kalkę, na której wyznaczał zasięg poszczególnych form pokrycia terenu, kodując je jednocześnie zgodnie z obowiązującą w projekcie jednolitą, trójstopniową legendą (tab. 2).

Minimalna powierzchnia zaznaczana na zdjęciu, zgodnie z wymaganiami narzuconymi przez przyjętą technologię, wynosiła 25 ha, przy czym wyznaczany obiekt powierzchniowy nie mógł być węższy niż 100 m. Jak na mapę w skali 1:100 000, 25 ha to stosunkowo duża powierzchnia (np. kwadrat o boku 5 mm), w wielu przypadkach w znacznym stopniu upraszczająca obraz zjawiska występującego w terenie. Wyniki interpretacji zdjęć satelitarnych były w wielu punktach weryfikowane w terenie i sprawdzane przez dwa niezależne zespoły, których zadaniem było także maksymalne ujednolicenie rezultatów analizy zdjęć prowadzonej przez poszczególnych interpretatorów. Efektem pracy interpretatorów były kalki z ręcznie narysowanymi granicami poszczególnych wydzieleni i oznaczeniami kodowymi.

Granice poszczególnych wydzieleni form pokrycia terenu wraz z 12 punktami siatki kilometrowej były przerysowywane na kalkę stanowiącą podstawę skanowania. Powstałe w wyniku skanowania pliki rastrowe poddawano procesowi wektoryzacji za pomocą jednego z programów systemu SINUS.

Dane w postaci wektorowej były transformowane na układ współrzędnych 1942, dzięki przypisaniu tych współrzędnych 12 punktom siatki kilometrowej.

Tak przygotowana baza danych w systemie SINUS dla każdego z arkuszy była zamieniana na postać plików zasilających system ARC/INFO. Dalsze przetwarzanie prowadzone było za pomocą tego ostatniego systemu. W zakres przetwarzania wchodziło korygowanie zapisu biegu linii granic wydzieleni pokrycia terenu, tworzenie topologii wieloboków oraz kodowanie linii i wieloboków.



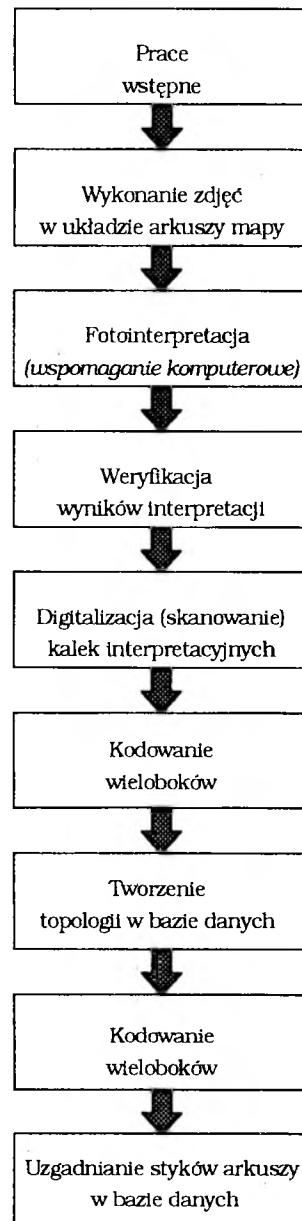
Rys. 1. Pokrycie Polski zdjęciami Landsat TM
w podziale na lata w układzie arkuszy mapy w skali 1:100 000

Podczas korygowania zapisu linii granic poszczególnych form pokrycia terenu następowała dodatkowa weryfikacja wyników interpretacji, którą wymuszała technologia numeryczna. Korygowane były przypadki nie zamkniętych czy sprzecznie zakodowanych wieloboków. Wszystkie linie wydzieleni form pokrycia terenu były kodowane jednym kodem w odróżnieniu od linii ramki arkusza, która stanowiła sztuczną granicę, łatwą do wyeliminowania podczas łączenia arkuszy.

Każda z nakładek w systemie ARC/INFO była ograniczana ramką arkusza mapy 1:100 000, której położenie było wyliczane analitycznie. Dzięki temu wszystkie arkusze w ramach danej strefy odwzorowawczej przylegały do siebie bez luk czy nakładania się. To z kolei pozwoliło usprawnić proces numerycznego uzgadniania styków pomiędzy poszczególnymi arkuszami. Problemem samym w sobie było uzgodnienie styków arkuszy leżących w sąsiednich strefach odwzorowawczych. Dokonano tego poprzez przeliczenie z układu współrzędnych odwzorowania na układ współrzędnych geograficznych i uzgodnienie styków w tym ostatnim. Poszczególne etapy prac podczas tworzenia bazy danych *pokrycie terenu* przedstawia rysunek 2.

Utworzona baza danych pokrycia terenu Polski składa się z 297 nakładek odpowiadających arkuszom mapy topograficznej w skali 1:100 000 w układzie współrzędnych 1942. Tworzą one spójny obraz tego zjawiska na terenie całego kraju. Opracowanie tak szczegółowej informacji dla obszaru całego kraju było przedsięwzięciem bardzo pracochłonnym. 297 fotomap pokrywających Polskę było analizowane przez 10 interpretatorów. Analiza każdej fotomapy wymagała średnio 5 dni roboczych. Wszystkie zdjęcia zostały zinterpretowane w ciągu 1480 osobo-dni. Prawie taką samą liczbę osobo-dni zajęła kilkusobowemu zespołowi zamiana wyników interpretacji zdjęć satelitarnych z postaci analogowej na postać cyfrową. W wyniku kilkunastomiesięcznej pracy wieloosobowego zespołu powstała baza danych o pokryciu terenu w Polsce o objętości ponad 113 Mb.

Legenda przyjęta w projekcie CORINE Land Cover zawiera 44 formy pokrycia terenu. Odnosi się ona do obszaru całej Europy. Spośród 44 form pokrycia terenu 11 nie występuje w Polsce. Zatem baza danych *pokrycie terenu* w przypadku naszego kraju zawiera 5 głównych form pokrycia terenu (pierwszy poziom), 15 podgrup drugiego poziomu i 33 formy pokrycia terenu wchodzące w zakres trzeciego, najbardziej szczegółowego poziomu.



Rys. 2. Etapy tworzenia bazy danych pokrycie terenu

Tabela 2. Formy pokrycia terenu
wyróżnione w programie CORINE Land Cover

POZIOM 1	POZIOM 2	POZIOM 3
1. Tereny zantropogenizowane	1.1. Tereny zurbanizowane	1.1.1. Zabudowa zwarta 1.1.2. Zabudowa luźna
	1.2. Tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne	1.2.1. Tereny przemysłowe i handlowe 1.2.2. Tereny komunikacyjne i związane z komunikacją (drogową i kolejową) 1.2.3. Porty 1.2.4. Lotniska
	1.3. Kopalnie, wyrobiska i budowy	1.3.1. Miejsca eksploatacji odkrywkowej 1.3.2. Zwałowiska i hałdy 1.3.3. Budowy
	1.4. Zantropogenizowane tereny zielone (nie użytkowane rolniczo)	1.4.1. Miejskie tereny zielone 1.4.2. Tereny sportowe i wypoczynkowe
2. Tereny rolne	2.1. Grunty orne	2.1.1. Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających 2.1.2. Grunty orne ciągle nawadniane 2.1.3. Pola ryżowe
	2.2. Uprawy trwałe	2.2.1. Winnice 2.2.2. Sady i plantacje 2.2.3. Gaje oliwne
	2.3. Łąki	2.3.1. Łąki
	2.4. Obszary upraw mieszanych	2.4.1. Uprawy jednoroczne występujące wraz z uprawami trwałymi 2.4.2. Złożone systemy upraw i działek 2.4.3. Tereny głównie zajęte przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej 2.4.4. Tereny rolniczo-leśne
3. Lasy i ekosystemy seminaturalne	3.1. Lasy	3.1.1. Lasy liściaste 3.1.2. Lasy iglaste 3.1.3. Lasy mieszane
	3.2. Zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej	3.2.1. Murawy i pastwiska naturalne 3.2.2. Wrzosowiska i zakrzaczenia 3.2.3. Roślinność sucholubna (śródlądnomorska) 3.2.4. Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian
	3.3. Tereny otwarte, pozbawione roślinności lub z rzadkim pokryciem roślinnym	3.3.1. Plaże, wydmy, piaski 3.3.2. Odsłonięte skały 3.3.3. Roślinność rozproszona 3.3.4. Pogorzelska 3.3.5. Lodowce i wieczne śniegi
4. Obszary podmokłe	4.1. Śródlądowe obszary podmokłe	4.1.1. Bagna śródlądowe 4.1.2. Torfowiska
	4.2. Przybrzeżne obszary podmokłe	4.2.1. Bagna słone (solniska) 4.2.2. Saliny 4.2.3. Osuchy
5. Obszary wodne	5.1. Wody śródlądowe	5.1.1. Cieki 5.1.2. Zbiorniki wodne
	5.2. Wody morskie	5.2.1. Laguny 5.2.2. Estuaria 5.2.3. Morza i oceany

Poniżej podano szczegółową charakterystykę form pokrycia terenu wyróżnionych w trzecim poziomie.

1. TERENY ZANTROPOGENIZOWANE

1.1. TERENY ZURBANIZOWANE

1.1.1. Zabudowa zwarta

Obszary gęstej zabudowy łącznie z ulicami i pokrytymi trwałą nawierzchnią placami. Sporadycznie mogą tu występować tereny pokryte roślinnością (niewielkie parki, skwery, cmentarze) lub tereny z odsłoniętą glebą. Nie mogą one stanowić w sumie więcej niż 20% powierzchni. Zaliczono tu głównie centra wielkich miast i starówki, jeśli ich powierzchnia jest większa niż 25 ha.

1.1.2. Zabudowa luźna

Obszary luźnej zabudowy miejskiej, w których poszczególne bloki mieszkalne, budynki lub domy pooddzielane są terenami zieleni miejskiej, ogrodami, parkami, a nawet łakami i polami ornymi. Są to zwykle obrzeża centrów wielkich miast, mniejsze miasta, a nawet duże wsie, w tym także typu ulicowego, jeśli ich szerokość wynosi co najmniej 100 m. Zabudowa, drogi i pokryte twardą nawierzchnią place zajmują łącznie 50–80% ogólnej powierzchni obszaru zakwalifikowanego do tej formy pokrycia terenu. Do tej formy pokrycia terenu zostały zaliczone także cmentarze pozbawione drzew. Warto podkreślić, że obszary zabudowy rozproszonej, wsie otoczone działkami przyzagrodowymi, ogrodami lub niewielkimi sadami nie zostały zaliczone do tej formy pokrycia terenu.

1.2. TERENY PRZEMYSŁOWE, HANDLOWE I KOMUNIKACYJNE

1.2.1. Tereny przemysłowe lub handlowe

Obszary o nawierzchni betonowej, asfaltowej, brukowanej lub w inny sposób stabilizowanej (np. ubita ziemia) pozbawione roślinności, z występującymi zabudowaniami o charakterystycznej strukturze (wielkie hale fabryczne, magazyny). Zaliczono tutaj również tereny przemysłowe i handlowe położone poza obszarem zabudowy zwartej, a także koszary i inne obiekty wojskowe.

1.2.2. Tereny komunikacyjne i związane z komunikacją drogową i kolejową

Drogi kołowe i linie kołowe wraz z towarzyszącymi urządzeniami i zabudowaniami (np. budynki stacyjne, rampy przeładunkowe, perony, parkingi przy autostradach, jeśli ich łączna szerokość przekracza 100 m). Zaliczono tu również tereny węzłów drogowych.

1.2.3. Porty

Tereny portowe łącznie z nabrzeżami, stoczniami i przystaniami jachtowymi.

1.2.4. Lotniska

Infrastruktura lotnisk obejmująca pasy startowe, płyty postojowe, urządzenia techniczne portu lotniczego, zabudowania i tereny

towarzyszące. Zaliczono tu wszystkie lotniska komunikacji cywilnej, a także lotniska wojskowe, użytkowane przez aerokluby, lotniska sanitarne, leśne, zarówno o nawierzchni betonowej, jak i trawiastej.

1.3. KOPALNIE, WYROBISKA I BUDOWY

1.3.1. Miejsca eksploatacji odkrywkowej

Miejsca odkrywkowego wydobywania kruszyw (żwirownie, piaskownie, kamieniołomy), lub innych kopalin (kopalnie odkrywkowe). Zalicza się tu również żwirownie zalane wodą, a także wyrobiska wypełnione wodą, jeśli ich powierzchnia jest mniejsza od 25 ha.

1.3.2. Zwałowiska i hałdy

Hałdy i wysypiska górnicze, przemysłowe lub miejskie.

1.3.3. Budowy

Tereny, na których prowadzone są roboty budowlane, wykopy lub inne roboty ziemne.

1.4. ZANTROPOGENIZOWANE TERENY ZIELONE (NIE UŻYTKOWANE ROLNICZO)

1.4.1. Miejskie tereny zielone

Parki, skwery, cmentarze, ogródki działkowe położone w granicach zabudowy miejskiej.

1.4.2. Tereny sportowe i wypoczynkowe

Obszary zajęte przez infrastrukturę kempingów, terenów sportowych, parki rozrywki i wypoczynku, pola golfowe, tory wyścigów konnych itp. Zaliczono tu także zagospodarowane parki oraz ogródki działkowe położone poza zasięgiem zabudowy.

2. TERENY ROLNE

2.1. GRUNTY ORNE

Regularnie uprawiane grunty zwykle włączone do systemu zmianowania

2.1.1. Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających

Uprawy zbożowe, jarzyn i warzyw, roślin pastewnych, przemysłowych, okopowych; ugory. Łącznie z uprawą kwiatów, szkółkami leśnymi, uprawami szklarniowymi i pod folią, uprawą roślin leczniczych, aromatycznych oraz przyprawowych, bez łąk.

2.2. UPRAWY TRWAŁE

Uprawy nie podlegające zmianowaniu, dostarczające regularnie plonów, zajmujące ten sam obszar przez dłuższy czas, zanim nie zostaną wykarczowane lub przesadzone: głównie plantacje drzew. Nie zalicza się tu łąk, pastwisk i lasów.

2.2.2. Sady i plantacje

Działki obsadzone drzewami owocowymi lub krzewami owocowymi jedno- lub wielogatunkowymi (plantacje malin, jeżyn, porzeczek, truskawek, chmielu). Drzewa owocowe występują współrzędnie z obszarami porośniętymi trawą. Do tej formy pokrycia terenu zaliczono także plantacje wikliny.

2.3. Łąki

2.3.1. Łąki

Tereny zwarcie zadarnione zespołami roślinnymi składającymi się głównie z reprezentantów roślin zielnych, nie podlegające zmianowaniu. Na ogół spasane, lecz często również koszone mechanicznie z przeznaczeniem na paszę. Należą do nich łąki trwałe lub okresowe.

2.4. OBSZARY UPRAW MIESZANYCH

2.4.2. Złożone systemy upraw i działek

Mozaika przylegających do siebie małych działek wykorzystywanych pod różne uprawy jednoroczne i trwałe. Występują tu także niewielkie łąki lub pastwiska. Do tej formy pokrycia terenu zaliczono również obszary osadnictwa rozproszonego wraz z działkami przyzagrodowymi, ogrodami i sadami.

2.4.3. Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej

Obszary niewielkich pól ornych i rozproszonego osadnictwa występujące na przemian z niewielkimi łąkami i pastwiskami, a także terenami zadrzewionymi i małymi zbiornikami wodnymi.

3. LASY I EKOSYSTEMY SEMINATURALNE

3.1. LASY

3.1.1. Lasy liściaste

Formacje roślinne złożone głównie z drzew, a także z zarośli i krzaków. Dominują tu liściaste gatunki drzew.

3.1.2. Lasy iglaste

Formacje roślinne złożone głównie z drzew, a także z zarośli i krzaków. Dominują tu iglaste gatunki drzew.

3.1.3. Lasy mieszane

Formacje roślinne złożone z drzew liściastych i iglastych, które na obszarach o powierzchni 25 ha występują w niemal jednakowym stopniu zmieszania.

3.2. ZESPOŁY ROŚLINNOŚCI DRZEWIASTEJ I KRZEWIASTEJ

3.2.1. Murawy i pastwiska naturalne

Zespoły trawiaste o niskiej produktywności. Często usytuowane w górach i na obszarach o urozmaiconej rzeźbie.

3.2.2. Wrzosowiska i zakrzaczenia

Niskie i zwarte formacje roślinne składające się głównie z krzaków, krzewinek i roślin zielnych (wrzosów, jeżyn, janowca ciernistego, jałowca, szczodrzeńca itp). Do tej formy pokrycia terenu została zaliczona również kosówka.

3.2.4. Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian

Roślinność krzewiasta lub zielna z rozproszonymi drzewami. Formacje będące wynikiem degradacji lasu lub jego regeneracji /zalesiania.

3.3. TERENY OTWARTE, POZBAWIONE ROŚLINNOŚCI LUB Z RZADKIM POKRYCIEM ROŚLINNYM

3.3.1. Plaże, wydmy, piaski

Plaże, wydmy przybrzeżne i śródlądowe, piaski przewiewane i luźne.

3.3.2. Odslonięte skały

Piargi, rumowiska, klify, urwiska, skałki, odsłonięcia skalne.

3.3.3. Roślinność rozproszona

Obszary ze sporadycznie występującą roślinnością. Do tej formy pokrycia terenu zaliczono tereny większości poligonów wojskowych.

3.3.4. Pogorzeliska

Tereny, które niedawno zostały objęte pożarami i gdzie jeszcze występuje zwęglony materiał.

4. OBSZARY PODMOKŁE

4.1. ŚRÓDLĄDOWE OBSZARY PODMOKŁE

Tereny nie zadrzewione, stale nasycone stagnującą lub płynącą wodą.

4.1.1. Bagna śródlądowe

Nisko położone tereny sezonowo zatapiane. Stale nasycone, w mniejszym lub większym stopniu, wodą płynącą bądź stagnującą.

4.1.2. Torfowiska

Wilgotne gąbczaste obszary, których warstwa powierzchniowa jest budowana głównie przez rozłożoną materię organiczną. Mogą być eksploatowane lub nie eksploatowane.

5. OBSZARY WODNE

5.1. WODY KONTYNENTALNE

5.1.1. Cieki

Naturalne lub sztuczne cieki wodne. Minimalna szerokość 100 m.

5.1.2. Zbiorniki wodne

Naturalne lub sztuczne zbiorniki wodne (stawy, jeziora, zbiorniki sztuczne).

5.2. WODY MORSKIE

5.2.1. Laguny

Obszary w strefie przybrzeżnej zajęte przez słone lub słonawe wody, oddzielone od morza przez mierzeje lub przez inne formy terenu o podobnym kształcie. Wody lagun mogą łączyć się z otwartym morzem w nielicznych punktach stale lub okresowo.

5.2.3. Morza i oceany

Obszary wód poniżej zasięgu odpływu.

Sporządzenie bazy danych w zapisie numerycznym stworzyło możliwość określenia powierzchni zajętej przez poszczególne formy pokrycia terenu. W tabeli 3 przedstawiono powierzchnie poszczególnych form pokrycia terenu oraz ich udział w powierzchni całego kraju.

Tabela 3. Powierzchnia form pokrycia terenu w Polsce
oraz ich udział procentowy

Formy pokrycia terenu	Powierzchnia	
	km ²	%
1.1.1. Zabudowa zwarta	106,2	0,03
1.1.2. Zabudowa luźna	7 430,8	2,38
1.2.1. Tereny przemysłowe lub handlowe	802,1	0,26
1.2.2. Tereny komunikacyjne i związane z komunikacją (drogową i kolejową)	102,8	0,03
1.2.3. Porty	24,2	0,00 ^a
1.2.4. Lotniska	238,6	0,08
1.3.1. Miejsca eksploatacji odkrywkowej	306,7	0,10
1.3.2. Zwałowiska i hałdy	114,5	0,04
1.3.3. Budowy	87,6	0,02
1.4.1. Miejskie tereny zielone	423,5	0,14
1.4.2. Tereny sportowe i wypoczynkowe	124,0	0,04
2.1.1. Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	139 531,5	44,62
2.2.2. Sady i plantacje	929,8	0,30
2.3.1. Łąki	29 349,1	9,39
2.4.2. Złożone systemy upraw i działek	21 101,6	6,75
2.4.3. Tereny głównie zajęte przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej	12 841,0	4,11
3.1.1. Lasy liściaste	14 890,1	4,76
3.1.2. Lasy iglaste	56 604,3	18,10
3.1.3. Lasy mieszane	19 234,4	6,15
3.2.1. Murawy i pastwiska naturalne	122,0	0,04
3.2.2. Wrzosowiska i zakrzaczenia	934,8	0,30
3.2.4. Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	771,3	0,25
3.3.1. Plaże, wydmy, piaski	67,2	0,02
3.3.2. Odsłonięte skały	25,1	0,00 ^b
3.3.3. Roślinność rozproszona	95,3	0,03
3.3.4. Pogorzeliska	42,5	0,01
4.1.1. Bagna śródlądowe	1 133,6	0,36
4.1.2. Torfowiska	163,2	0,05
5.1.1. Cieki	586,0	0,19
5.1.2. Zbiorniki wodne	3 718,1	1,19
5.2.1. Laguny	739,8	0,24
5.2.3. Morza i oceany	50,6	0,02
POLSKA	312 692,3	100,00

W Instytucie Geodezji i Kartografii opracowano również bazę danych zawierających informacje o podziale administracyjnym kraju. Połączenie tej bazy z bazą *pokrycie terenu* pozwoliło na obliczenie powierzchni poszczególnych form pokrycia terenu w granicach województw. Wyniki tych obliczeń zamieszczono w załączniku 1.

Informacje zawarte w bazie danych *pokrycie terenu* zostały już wielokrotnie wykorzystane w innych opracowaniach, m.in. do określenia powierzchni rolniczej przestrzeni produkcyjnej w pięciu województwach

^a 0,0077

^b 0,0080

środkowej Polski, w których przeprowadzono szacunek powierzchni głównych upraw², a także do określenia obszarów rolniczych na obszarze całego kraju w ramach nowego projektu MERA-95. Celem tego projektu jest oszacowanie areалу głównych upraw w poszczególnych województwach.

Agregacja niektórych form pokrycia terenu w większe grupy pozwoliła na opracowanie nowej mapy użytkowania ziemi zamieszczonej w Atlasie Rzeczypospolitej Polskiej (Baranowski, 1996a). Do mapy tej po raz pierwszy dołączono informacje o powierzchni zajętej przez poszczególne formy użytkowania ziemi. Bazę tę wykorzystano także do opracowania innej mapy obrazującej zróżnicowanie form użytkowania ziemi w różnych regionach Polski zamieszczonej również we wspomnianym wyżej atlasie (Baranowski, 1996b).

Innym przykładem wykorzystania opracowanej bazy danych *pokrycie terenu* było zastosowanie jej w planowaniu rozmieszczenia stacji przekątnikowych telefonii komórkowej w Polsce. Szczegółowe informacje o pokryciu terenu pozwoliły na ocenę wpływu różnych form tego pokrycia na propagację fal elektromagnetycznych stosowanych w tym systemie łączności i określenie niezbędnej mocy transmisji poszczególnych stacji w zależności od ich lokalizacji.

Baza danych *pokrycie terenu* została przekazana także do Głównego Urzędu Statystycznego w celu włączenia jej do oficjalnych sprawozdań wykonywanych m.in. na potrzeby Eurostatu.

Wykorzystanie bazy danych *pokrycie terenu* może ulec znacznemu poszerzeniu z chwilą jej udostępnienia na dysku kompaktowym przez Biuro Programu Środowiskowego PHARE w Brukseli.

LITERATURA

- [1] Baranowski M., Ciołkosz A.: *Użytkowanie ziemi 1:1 500 000*, (w): Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, arkusz 81.1. Główny Geodeta Kraju, Warszawa 1996a
- [2] Baranowski M., Ciołkosz A.: *Użytkowanie ziemi 1:200 000 - przykłady*, (w): Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, arkusz 81.2., Główny Geodeta Kraju, Warszawa 1996b
- [3] CORINE Land Cover - Technical Guide, Brussels 1993

Przyjęto do opublikowania w lipcu 1997 roku

² Porównaj artykuł Z. Bochenka i A. Ciołkosza "Wyniki programu MARS - Inwentaryzacja regionalna w Polsce", zamieszczony w tym samym numerze Prac IGiK.

Formy pokrycia terenu i ich powierzchnia w km²

Załącznik 1

Forma pokrycia terenu / Woi.	Warszawskie	Białoskondlaskie	Białostockie	Bielskie	Bydgoskie	Chełmskie	Ciechanowskie	Czestochowskie	Elblaskie
Zabudowa zwarta	14,4	0,0	0,0	1,6	6,6	0,3	0,2	1,0	0,0
Zabudowa luźna	411,4	99,7	217,7	179,8	161,4	56,5	79,4	209,4	68,6
Tereny przemysłowe lub handl.	39,5	1,8	12,7	18,6	34,6	6,0	6,6	15,6	6,2
Tereny komunikacyjne	8,7	2,2	1,8	0,7	2,5	1,6	0,2	1,0	1,6
Porty	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lotniska	11,8	4,9	2,1	0,5	5,4	0,0	1,0	2,5	5,7
Miejsca eksploatacji odkrywk.	3,3	0,5	2,1	1,6	9,0	5,0	6,2	4,4	0,7
Zwałowiska i hałdy	0,9	0,0	0,0	1,0	0,4	0,0	0,0	0,3	0,0
Budowy	4,3	0,6	0,1	1,1	1,4	1,0	1,8	1,1	2,3
Miejskie tereny zielone	46,7	0,6	9,5	3,5	7,2	1,4	1,2	3,5	4,7
Tereny sportowe i wypoczynk.	16,1	0,0	1,6	1,1	1,5	0,4	0,3	2,5	0,0
Grunty orne	1223,5	2345,1	3507,6	920,2	5063,6	1366,0	3500,7	2249,8	3468,1
Sady i plantacje	56,1	8,4	6,6	0,8	13,7	2,8	1,8	1,5	5,8
Łąki	307,7	1051,7	1906,6	79,1	703,6	689,9	755,4	654,4	483,7
Złożone systemy upraw i działek	351,6	377,6	363,4	689,8	353,3	410,7	608,7	709,0	358,9
Tereny zielone z roślinnością nat.	201,7	162,8	611,2	338,1	400,2	194,1	258,1	220,6	162,3
Las i lasy	230,1	265,0	792,5	162,4	216,6	199,2	261,2	201,8	296,7
Las i lasy mieszane	585,0	692,7	1832,9	791,7	2763,6	449,7	710,6	1669,2	352,1
Las mieszany	151,6	294,9	627,0	424,8	270,7	380,8	109,8	184,4	433,9
Murawy i pastwiska	0,0	0,0	0,8	5,8	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0
Wrzosowiska i zakrzaczenia	18,8	2,6	3,9	5,7	7,7	1,7	2,7	6,9	11,5
Roślinność w stanie zmian	8,3	2,7	21,1	9,8	33,5	7,4	10,6	13,4	7,8
Plaże, wydmy, piaski	6,6	0,5	0,4	2,7	0,4	0,0	0,0	0,4	0,7
Skąły	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Roślinność rozproszona	1,7	0,1	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Pogorzeliska	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bagna śródlądowe	3,0	4,3	82,4	5,7	35,4	51,9	21,9	9,4	31,6
Torfowiska	0,0	0,8	19,1	0,0	4,2	10,7	3,5	0,0	3,4
Cieki	50,7	5,1	2,7	1,7	28,4	0,0	3,0	0,0	34,9
Zbiorniki wodne	31,3	23,6	29,7	55,3	224,4	27,3	16,8	19,7	56,7
Laguny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	303,5
Morza i oceany	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
Razem	3788,4	5348,2	10055,5	3704,3	10349,3	3866,6	6361,7	6181,8	6103,4

Formy pokrycia terenu i ich powierzchnia w km ²											Załącznik 1	
Forma pokrycia terenu / Woi.	Gdańskie	Gorzowskie	Jeleniowski	Kalisie	Katowickie	Kieleckie	Konińskie	Koszalińskie	Krakowskie	Krośńskie		
Zabudowa zwarta	5,0	1,2	3,1	1,2	10,7	0,6	0,3	2,3	3,2	0,0		
Zabudowa luźna	179,1	122,6	65,1	165,1	743,0	232,2	91,0	89,1	156,7	103,8		
Tereny przemysłowe lub handl.	28,2	9,2	4,3	11,0	157,1	32,4	12,4	2,1	31,0	6,9		
Tereny komunikacyjne	5,1	0,8	1,9	1,9	12,3	2,7	0,4	0,8	3,3	0,0		
Porty	10,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0		
Łomiska	7,7	0,2	0,9	0,0	5,3	0,6	5,3	23,3	4,1	3,5		
Miejsca eksploatacji odkryw.	7,6	2,4	26,8	0,5	49,7	17,5	39,8	3,1	3,9	0,6		
Zwałowiska i hałdy	0,6	0,0	6,3	0,0	43,9	0,0	12,5	0,0	2,2	0,0		
Budowy	0,9	0,8	1,1	0,4	9,2	4,1	1,2	0,5	2,4	0,5		
Miejskie tereny zielone	17,7	7,0	9,9	4,9	58,6	5,4	2,5	4,4	11,8	1,3		
Tereny sportowe i wypoczynk.	7,9	3,4	0,9	1,5	21,5	3,8	1,2	0,7	1,1	1,3		
Grunty orne	2606,7	2959,4	1516,0	3776,8	2033,7	3962,7	2803,0	3405,2	1414,3	1274,6		
Sady i plantacje	13,3	9,8	4,4	11,0	8,1	4,0	9,8	8,8	10,5	0,3		
Łąki	510,4	805,6	253,9	560,4	373,9	839,5	545,2	672,6	180,8	538,2		
Złożone systemy upraw i działek	503,2	121,2	309,8	276,9	700,0	1020,9	377,3	154,2	685,8	577,0		
Tereny zielone z roślinnością nat.	644,8	208,9	243,2	119,4	206,3	427,5	306,1	333,3	190,8	245,5		
Lasy liściaste	344,1	452,7	136,0	162,7	285,1	272,8	121,0	624,3	156,1	1236,4		
Lasy iglaste	1605,7	3025,0	990,0	1108,8	1075,9	1725,5	593,3	2001,1	198,9	484,6		
Lasy mieszane	619,0	517,1	477,4	273,4	595,4	563,9	92,9	700,5	175,1	1173,9		
Murawy i pastwiska	0,5	0,5	12,7	0,0	7,0	0,0	0,0	6,6	0,0	21,8		
Wrzosowiska i zakrzaczenia	7,5	27,1	124,9	0,7	67,1	9,8	7,6	134,6	2,5	2,8		
Roślinność w stanie zmian	8,3	34,3	127,5	11,8	49,7	27,9	6,1	31,9	0,0	1,9		
Plaże, wydmy, płaski	4,9	0,1	15,7	0,5	0,5	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0		
Skąły	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Roślinność rozprzeczona	0,7	0,0	26,1	0,0	2,2	2,7	3,3	13,7	0,0	0,0		
Pogorzeliska	0,0	0,0	0,0	3,7	19,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		
Bagna śródlądowe	21,2	18,6	1,3	0,0	13,0	15,2	30,6	13,4	0,6	0,1		
Torowiska	3,4	3,6	0,0	0,0	0,0	0,6	6,2	2,9	0,0	0,0		
Cieki	22,4	20,7	0,0	19,4	0,0	3,2	0,0	0,3	4,0	3,0		
Zbiorniki wodne	161,5	131,9	19,8	0,0	101,1	31,3	70,1	237,7	15,0	23,7		
Laguny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Morza i oceany	46,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0		
Razem	7394,2	8484,1	4379,0	6512,0	6650,3	9210,7	5139,1	8469,9	3254,3	5701,7		

Formy pokrycia terenu i ich powierzchnia w km ²												Załącznik 1	
Forma pokrycia terenu / Woi.	Leńskie	Leszczyńskie	Lubelskie	Łomżyńskie	Łódzkie	Nowosadeckie	Olsztynskie	Opolskie	Ostrołęckie	Piłskie			
Zabudowa zwarta	0,2	2,8	3,5	0,0	6,7	0,2	2,3	2,3	0,4	0,8			
Zabudowa luźna	85,5	102,5	158,7	101,0	153,5	101,6	114,5	323,4	94,2	83,3			
Tereny przemysłowe lub handl.	15,8	1,8	19,6	5,0	18,0	4,7	12,5	32,8	11,8	3,9			
Tereny komunikacyjne	1,4	5,9	2,2	0,1	4,2	0,0	1,2	2,2	0,7	1,2			
Porty	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0			
Lotniska	10,7	2,2	8,4	0,0	4,0	1,5	3,5	11,2	1,7	7,9			
Miejsca eksploatacji odkrywk.	7,3	0,9	1,6	0,2	1,1	3,0	6,9	13,0	1,7	3,5			
Zwałowiska i hałdy	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,3	0,0			
Budowy	1,3	0,7	2,0	0,3	1,2	6,9	1,2	0,8	3,3	0,7			
Miejskie tereny zielone	10,0	2,8	8,0	1,2	28,4	1,3	7,2	18,6	0,0	1,6			
Tereny sportowe i wypoczynk.	1,1	0,5	4,8	0,5	0,6	1,5	12,1	3,0	3,4	1,9			
Grunty orne	2312,2	2535,5	3510,5	2982,0	742,8	1003,9	5565,3	4696,9	2194,5	3532,6			
Sady i plantacje	4,9	4,3	47,7	0,7	7,5	31,5	3,0	16,6	0,9	6,2			
Łąki	287,3	493,9	629,4	1171,1	63,6	243,4	1025,5	603,8	1241,8	794,0			
Złożone systemy upraw i działek	137,7	86,7	913,2	281,7	193,1	1262,0	650,8	272,1	501,7	61,1			
Tereny zielone z roślinnością nat.	68,2	26,7	184,8	292,8	64,8	390,9	426,4	147,8	413,9	119,9			
Lasy liściaste	180,0	140,3	442,4	431,4	31,0	298,6	541,6	381,3	176,9	331,9			
Lasy iglaste	569,3	492,3	485,3	922,2	128,4	1326,2	2474,7	1420,5	1646,6	2832,2			
Lasy mieszane	225,3	214,3	259,0	141,3	70,4	756,9	947,8	410,4	150,3	264,2			
Murawy i pastwiska	1,4	4,2	2,9	0,0	0,0	32,9	0,0	0,1	1,3	0,0			
Wrzosowiska i zakrzaczenia	46,3	0,0	23,4	39,9	0,0	35,8	20,5	18,7	2,7	28,3			
Roślinność w stanie zmian	0,0	2,0	4,7	13,7	0,4	10,0	17,4	64,3	6,5	11,9			
Plaże, wydmy, piaski	0,8	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,6	0,0			
Skąły	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0			
Roślinność rozproszona	7,9	0,0	3,8	0,3	0,0	0,0	0,0	1,9	2,9	1,3			
Pogorzeliska	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,3	0,0	0,0			
Bagna śródlądowe	13,6	5,6	10,4	275,5	0,2	0,3	46,9	9,0	4,6	2,6			
Torfowiska	0,0	0,0	5,0	3,6	0,4	19,5	2,4	0,0	7,2	8,7			
Cieki	7,3	3,0	18,9	6,2	0,0	2,5	0,1	12,5	19,1	2,0			
Zbiorniki wodne	27,2	25,0	40,6	13,2	3,1	16,2	442,6	65,3	8,5	103,7			
Laguny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Morza i oceany	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Razem	4037,1	4153,9	6791,8	6683,9	1523,4	5576,4	12327,4	8535,4	6498,5	8205,4			

Formy pokrycia terenu i ich powierzchnia w km² Załącznik 1

Forma pokrycia terenu / Woi.	Piotrkowskie	Płockie	Poznańskie	Przemyskie	Radomskie	Rzeszowskie	Siedleckie	Sieradzkie	Skiernewickie	Śląskie
Zabudowa zwarta	1,6	0,7	5,3	0,5	1,2	0,4	0,8	0,0	1,0	0,3
Zabudowa luźna	168,1	69,9	258,8	119,4	171,1	142,8	154,9	100,8	100,0	71,7
Tereny przemysłowe lub handl.	21,0	20,4	20,8	5,9	8,6	14,5	5,3	3,9	4,9	1,2
Tereny komunikacyjne	2,0	2,5	3,1	2,7	0,4	0,2	1,9	0,4	1,2	0,4
Porty	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Lotniska	4,1	1,0	13,8	0,0	6,3	7,6	3,2	3,2	3,3	16,4
Miejsca eksploatacji odkrywk.	23,5	0,6	1,9	0,6	2,3	1,6	1,6	1,0	1,0	1,9
Zwałowiska i hałdy	10,4	0,7	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Budowy	7,6	0,4	6,9	0,2	0,2	0,8	0,7	2,9	0,0	0,9
Miejskie tereny zielone	3,0	5,9	28,8	1,6	1,2	4,4	2,2	1,4	1,0	5,4
Tereny sportowe i wypoczynk.	0,4	0,8	8,3	0,4	1,3	1,0	0,8	0,0	1,2	2,0
Grunty orne	2820,9	3297,4	5056,6	2161,2	3361,7	2023,7	4154,9	2412,0	2398,5	2907,3
Sady i plantacje	4,8	14,7	22,1	6,7	351,8	5,0	33,6	4,9	60,0	6,3
Łąki	618,5	319,2	460,6	420,1	619,9	298,4	1161,8	522,1	221,8	652,4
Złożone systemy upraw i działek	453,0	396,3	199,0	135,0	509,0	561,1	538,3	555,1	383,9	67,2
Tereny zielone z roślinnością nat.	200,4	221,8	144,6	103,6	421,0	240,7	384,7	227,5	193,5	222,2
Lasy liściaste	171,5	155,2	260,0	380,1	177,0	176,5	308,9	95,6	144,0	407,0
Lasy iglaste	1472,1	423,3	1042,6	429,6	1051,1	492,1	1226,1	790,5	314,1	2104,9
Lasy mieszane	208,6	79,7	468,1	637,9	462,9	402,1	465,7	110,0	111,0	732,7
Murawy i pastwiska	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wrzosowiska i zakrzaczenia	10,2	0,5	35,1	1,5	26,3	3,9	8,0	1,4	1,6	12,3
Roślinność w stanie zmian	16,4	0,0	6,6	4,8	27,1	4,0	8,6	6,1	0,3	4,2
Plaże, wydmy, piaski	0,3	3,0	0,0	0,0	2,7	0,2	0,0	0,0	0,0	6,1
Skąły	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Roślinność rozproszona	0,0	0,0	1,0	0,0	0,4	0,2	0,4	0,0	0,0	3,0
Pogorzeliska	0,6	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bagna śródlądowe	8,0	13,3	8,9	4,3	7,3	3,3	6,5	10,5	2,3	21,0
Torfowiska	3,6	10,9	0,0	0,3	4,1	0,0	2,9	3,7	0,0	4,1
Cieki	0,0	46,9	1,6	6,0	51,0	6,5	7,3	0,6	1,4	0,0
Zbiorniki wodne	35,9	31,1	97,0	12,5	15,8	5,7	19,6	15,4	13,6	202,1
Laguny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Morza i oceany	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Razem	6266,5	5117,0	8151,5	4437,5	7293,9	4396,7	8498,7	4869,0	3959,6	7453,1

Załącznik 1

Formy pokrycia terenu i ich powierzchnia w km²

Forma pokrycia terenu / Woi.	Swalskie	Szczecińskie	Tarnobrzaskie	Tarnowskie	Torunskie	Wałbrzyskie	Wrocławskie	Zamojskie	Zielonogór.
Zabudowa zwarta	2,8	4,3	0,0	0,4	3,2	4,2	1,4	6,2	0,7
Zabudowa luźna	70,7	194,2	153,3	92,8	81,4	141,9	54,9	218,9	143,7
Tereny przemysłowe lub handl.	13,1	24,0	14,8	14,5	14,1	15,5	10,8	14,8	4,8
Tereny komunikacyjne	0,0	7,2	2,0	0,5	1,2	2,7	0,2	2,4	1,3
Porty	0,0	9,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,2	0,0
Lotniska	0,0	17,3	0,0	0,0	3,4	0,0	0,5	6,4	1,1
Miejsca eksploatacji odkrywk.	1,9	3,5	19,9	0,9	2,4	8,0	0,0	5,9	0,0
Zwałowiska i hałdy	0,5	1,2	9,8	0,4	2,1	2,3	0,0	0,0	0,3
Budowy	1,7	0,5	5,6	0,3	1,2	1,7	0,3	0,6	1,0
Miejskie tereny zielone	0,6	24,1	3,2	3,9	10,6	4,6	4,2	27,5	1,2
Tereny sportowe i wypoczynk.	0,7	2,9	0,0	0,0	0,9	0,7	0,0	4,7	0,4
Grunty orne	3513,3	4316,3	2680,4	1542,3	3035,5	1978,4	2710,8	3645,2	4044,6
Sady i plantacje	1,8	19,2	41,4	5,0	10,1	2,2	7,9	15,9	0,6
Łąki	1112,1	1145,5	462,7	234,2	269,2	213,4	173,2	502,2	788,8
Złożone systemy upraw i działek	746,5	111,0	551,5	945,6	448,8	377,1	254,8	173,6	250,6
Tereny zielone z roślinnością nat.	749,7	350,6	243,4	455,0	256,4	153,5	260,4	149,0	146,1
Lasy liściaste	555,4	814,3	192,6	172,6	81,6	185,1	127,2	383,1	349,6
Lasy iglaste	2182,2	1299,3	1251,3	274,7	743,0	736,8	562,8	678,6	902,0
Lasy mieszcane	708,8	802,0	471,1	374,7	178,5	296,0	75,9	345,7	299,9
Murawy i pastwiska	16,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
Wzrosowiska i zakrzaczenia	17,6	15,7	55,1	7,8	47,0	3,4	2,4	0,6	1,9
Roślinność w stanie zmian	12,0	17,0	27,0	3,3	21,0	32,7	2,0	10,3	3,5
Plaże, wydmy, piaski	0,0	1,4	2,6	0,0	2,1	0,0	0,0	0,3	8,1
Skąły	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Roślinność rozproszona	5,2	2,4	9,7	0,4	0,9	0,7	0,6	0,0	0,4
Pogorzelska	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bagna śródlądowe	88,9	108,7	17,9	0,0	21,1	1,8	39,0	7,8	11,3
Torfowiska	1,6	9,1	0,0	0,0	0,2	0,0	4,8	0,0	12,4
Cieki	0,0	49,6	37,0	10,6	34,8	0,0	22,4	19,0	0,0
Zbiorniki wodne	686,9	194,1	29,8	11,3	76,8	5,1	85,6	68,5	14,3
Laguny	0,0	436,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Morza i oceany	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Razem	10490,7	9981,9	6282,7	4151,2	5347,7	4168,2	4402,4	6287,4	8868,5

MAREK BARANOWSKI
ANDRZEJ CIOLKOSZ

PREPARATION OF *LAND COVER* DATABASE FOR POLAND

S u m m a r y

In 1993 the Institute of Geodesy and Cartography began the CORINE programme, aimed at preparation of land cover database for the whole territory of Poland. Landsat TM satellite images were the source of information about land cover. On the basis of these images colour photomaps at Gauss-Kruger projection (1942 coordinate system) were prepared. These photomaps were made at a scale of 1:100 000, corresponding to sheet division, which is applied for topographic maps at the same scale.

Satellite images used for preparation of photomaps were collected between 1989 and 1992 at different months - from May to October. Due to vegetation development throughout the growing season particular images were different in colours. It was the main reason, which made interpretation process more difficult. Hence in the course of analysis numerous supplementary materials were used - first of all aerial photographs, topographic thematic maps and ground-truth materials. In many cases non-standard processing of satellite images proved to be necessary, in order to change contrast between particular land cover elements, which facilitated their recognition.

Photomaps prepared in the form of colour composites were analysed visually. In the course of this analysis interpreters distinguished land cover elements according to the legend set at CORINE Land Cover technology. Interpreter overlaid transparent sheet on each photomap and delineated boundaries of particular land cover classes, coding them in accordance with the uniform three-stage legend, which was established for the project. Transparent sheets with the drawn land cover boundaries accompanied by class codes were the result of interpreter's work. These sheets were next scanned in order to convert them to digital form.

The legend set at CORINE Land Cover programme includes 44 land cover types. 11 out of 44 classes do not exist in Poland. So land cover database for our country comprises 33 classes. At the article the detailed characteristics of the distinguished types of land cover was given.

Preparation of digital database enabled to determine area occupied by particular land cover classes. In table 3 the acreages of these classes were given, as well as their percentage contribution to the territory of Poland.

At the Institute of Geodesy and Cartography the database containing information on administration division of the country was also prepared. Inter-

section of this database with land cover database enabled to determine acreage of the particular classes within voivodships. The results of this determination were given in the appendix No 1.

Information stored at the land cover database was already used several times at different studies. For instance it was utilized for determining acreage of agricultural land in five voivodships at central Poland, where assessment of crop acreages was performed, for preparing two land cover maps, which were published at the Atlas of Republic of Poland, as well as for planning distribution of transmitting stations of cellular telephone network in Poland. Land cover database was also passed to the Central Statistical Office.

Translation: Zbigniew Bochenek

*МАРЕК БАРАНОВСКИ
АНДЖЕЙ ЦИОЛКОШ*

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ПОКРЫТИЯ МЕСТНОСТИ ПОЛЬШИ

Р е з ю м е

В 1993 году Институт геодезии и картографии приступил к реализации программы CORINE, разрабатывая базу данных относительно покрытия местности на территории всей Польши. Источником информации о покрытии местности были спутниковые снимки, выполненные спутником Landsat TM. На основе этих снимков были составлены цветные фотокарты/фотопланы/ в проекции Гаусса-Крюгера и в системе плоских координат 1942г. Эти фотокарты были составлены в масштабе 1:100 000 с делением на листы, соответствующим топографическим картам этого же масштаба.

Спутниковые снимки, использованные для составления фотокарт, были выполнены в 1989–92 годах и в разных месяцах с мая по октябрь. Выполнение снимков в разных периодах развития растений привело к тому, что отдельные снимки резко отличались иногда между собой с точки зрения цвета изображаемой территории. Это было главной причиной, затрудняющей процесс их дешифрирования. Поэтому в ходе анализа снимков пользовались многочисленными дополнительными и вспомогательными материалами, прежде всего, аэроснимками, топографическими и тематическими картами и полевой рекогносцировкой. Во многих случаях стала необходимой также иная обработка снимков с целью изменения контраста между изображениями отдельных объектов, что облегчало их распознавание.

Фотокарты в виде синтезированных изображений были подданы визуальному анализу, в ходе которого интерпретаторы выделили элементы покрытия местности согласно с легендой, принятой в технологии CORINE Land Cover. На фотокарту интерпретатор накладывал кальку, на которой вычерчивал ареал отдельных форм покрытия местности, кодируя его одновременно согласно с обязывающей в проекте однородной, трёхступенчатой легендой. Эффектом работы интерпретаторов были кальки с нарисованными вручную границами отдельных выделений и кодовыми обозначениями. Эти кальки были подданы процессу сканирования с целью их замены в цифровой вид.

Легенда, принятая в проекте CORINE Land Cover, содержит 44 формы покрытия местности. Среди 44 форм покрытия территории 11 не выступает в Польше. Поэтому база данных покрытия местности в случае нашей страны содержит 33 формы покрытия местности. В статье размещена подробная характеристика выделенных форм покрытия территории.

Создание базы данных в цифровом виде дало возможность определения поверхности, занятой отдельными формами покрытия местности. В таблице 3 представлены поверхности отдельных форм покрытия местности и их доля в поверхности всей страны.

В Институте геодезии и картографии разработана также база данных, содержащих информации об административном делении страны. Объединение этой базы с базой покрытия местности разрешило вычислить поверхности отдельных форм покрытия территории в границах воеводств. Результаты этих вычислений помещены в приложении 1.

Информации, находящиеся в базе данных покрытие местности, были уже многократно использованы в разных разработках. Использовано их, между прочим, для определения сельскохозяйственной поверхности продуктивного пространства в пяти воеводствах центральной Польши, в которых проведено оценку поверхности главных возделываемых сельскохозяйственных культур, для разработки двух карт землепользования, замещённых в Атласе Республики Польша; а также при планировании размещения релейных станций беспроводной телефонии в Польше. База данных покрытие местности была передана также Главному статистическому управлению.

Перевод: Róża Tołstikowa