

ELŻBIETA BIELECKA, ANDRZEJ CIOŁKOSZ
Instytut Geodezji i Kartografii
elzbieta.bielecka@igik.edu.pl

Baza danych o pokryciu terenu w Polsce CLC-2006

Zarys treści. W artykule przedstawiono wyniki kolejnego projektu realizowanego przez Europejską Agencję Środowiska, mianowicie CLC-2006 (CORINE Land Cover). Po scharakteryzowaniu nowego źródła danych wykorzystanego w tym projekcie, czyli zdjęć wykonanych przez satelity IRS i SPOT, omówiono metodykę przygotowania nowej bazy danych oraz przedstawiono wyniki porównania jej z bazą CLC-2000. Przedstawiono również założenia projektu LUCAS, którego wyniki są traktowane jako uzupełnienie danych pozyskanych w ramach projektu CLC-2006.

Słowa kluczowe: CLC-2006, zmiany pokrycia terenu, LUCAS, udostępnianie baz danych CLC

1. Wprowadzenie

Utworzenie i realizacja programu CORINE Land Cover doprowadziła do opracowania bazy zawierającej dane o pokryciu terenu w 1990 r. (CLC-90) w Europie zachodniej i środkowej, w tym również w Polsce. W założeniach programu ustalono, że baza ta będzie aktualizowana co 10 lat. Oznaczało to, że nowa baza zostanie opracowana dla 2000 roku. Opracowanie nowej bazy danych (CLC-2000) i porównanie jej z poprzednią wykazało, że na kontynencie europejskim w wielu miejscach zaszły duże zmiany, mogące mieć znaczący wpływ na założenia zarówno Wspólnej Polityki Rolnej, jak i Polityki Środowiskowej Unii Europejskiej. W celu pełniejszego monitoringu i określenia dynamiki zachodzących zmian postanowiono skrócić okres aktualizacji bazy, z przyjętych pierwotnie dziesięciu lat, do pięciu. Tak więc kolejna, trzecia baza danych powinna być opracowana dla roku 2005. Jednak w powodu trudności, o których poniżej, za rok odniesienia przyjęto 2006, a zatem najnowsza baza (CLC-2006) jest aktualizacją zrealizowanych przez Europejską Agencję Środowiska (EEA) baz CLC-2000 i CLC-90. Najważniejsze

parametry charakteryzujące trzy dotychczasowe projekty CORINE Land Cover – CLC-90, CLC-2000 i CLC-2006 zostały zestawione w tabeli 1.

2. Źródła danych

Źródłem danych o pokryciu terenu wykorzystanym do opracowania baz danych CORINE Land Cover były zdjęcia satelitarne. W przypadku baz CLC-90 i CLC-2000 były to zdjęcia wykonane przez satelitę Landsat. Stałość źródła danych, przy niezmienionej technologii ich analizy, umożliwiła stosunkowo łatwe porównywanie pokrycia terenu w okresach między kolejnymi kampaniami pozyskiwania zdjęć satelitarnych i wykazania różnic pokrycia terenu. Chcąc w dalszym ciągu zapewnić stałość źródła danych przyjęto, że do opracowania kolejnej bazy danych będą również wykorzystane zdjęcia wykonane przez satelitę Landsat. Jednak z uwagi na problemy techniczne związane z niesprawnością skanera zainstalowanego na tym satelicie nie można było skorzystać z tego źródła. Po wielu dyskusjach i analizach innych potencjalnych źródeł danych zdecydowano, że tym razem będą to zdjęcia wykonane przez indyjskiego satelitę IRS -P6 skanerem LISS-3 oraz przez francuskiego satelitę SPOT-4 skanerem HRVIR (High Resolution Visible and Infrared).

Zdjęcia wykonywane przez te satelity różniły się od zdjęć landsatowskich pod wieloma względami (tab. 2). Przede wszystkim inna była ich przestrzenna zdolność rozdzielcza. O ile zdjęcia landsatowskie charakteryzowały się rozdzielczością 30 m, to zdjęcia wykonane przez satelitę IRS miały rozdzielczość przestrzenną około 23 m, a wykonywane przez satelitę SPOT – 20 m. Inna była także rozdzielczość spektralna. Satelita Landsat rejestrował 7 pasm widma, zaś

Tab. 1. Parametry techniczne baz danych CORINE Land Cover

	CLC-90	CLC-2000	CLC-2006
Dane źródłowe	Landsat-4/5 TM	Landsat-7 ETM	SPOT-4, SPOT-5 IRS LISS III Obrazy z dwóch okresów
Metoda interpretacji zdjęć	wizualna na papierowej odbitce	wizualna wspomagana komputerowo	wizualna wspomagana komputerowo
Technologia	skanowanie i wektoryzacja folii interpretacyjnych	digitalizacja na ekranie	digitalizacja na ekranie
Spójność czasowa	1986–1998	2000 +/- 1 rok	2006 +/- 1 rok
Dokładność ortorektyfikacji obrazów satelitarnych	≤ 50 m	≤ 25 m	≤ 25 m
Szczegółowość kartowania	25 ha	25 ha	25 ha
Dokładność położenia wydzieleni	100 m	powyżej 100 m	powyżej 100 m
Dokładność tematyczna	poniżej 85%	≥ 85%	≥ 85%
Szczegółowość kartowania zmian pokrycia terenu	–	zmiana istniejących wydzieleni ≥ 5 ha; nowe wydzielenia ≥ 25 ha	> 5 ha
Realizacja	10 lat	4 lata	3 lata
Metadane	brak metadanych	metadane zgodne z ISO 19115	metadane zgodne z ISO 19115
Dostęp do danych	brak jasnych zasad udostępniania	dostęp bezpłatny dla użytkowników niekomercyjnych	dostęp bezpłatny
Kompletność przestrzenna (liczba państw)	26	28	38
Materiały uzupełniające	mapy topograficzne w skalach 1:50 000, 1:100 000, mapy tematyczne, zdjęcia lotnicze (materiały analogowe)	mapy topograficzne w skalach 1:50 000, 1:100 000, mapy tematyczne, zdjęcia lotnicze (materiały analogowe)	mapy topograficzne w skalach 1:50 000, 1:10 000, mapy tematyczne, ortofotomapy (materiały cyfrowe)

satelita IRS, podobnie jak SPOT, tylko 4. Ten fakt wpływał niekiedy znacząco na kolorystykę kompozycji tworzonych na ekranie monitora, dlatego Zespół Techniczny projektu CLC zalecał stosowanie odpowiedniego doboru pasm widma, w których poszczególne satelity wykonywały zdjęcia, aby utworzona kompozycja w jak największym stopniu nawiązywała do kolorystyki kompozycji barwnej utworzonej ze zdjęć wykonywanych przez satelitę Landsat (tab. 3). Istotnie różniła się również wielkość powierzchni odwzorowanej na pojedynczym zdjęciu satelitarnym. W przypadku zdjęć landsatowskich wynosiła ona ponad 34 000 km², natomiast w

przypadku zdjęć wykonywanych przez satelitę IRS – niecałe 20 000 km², zaś satelita SPOT pokrywał jednym zdjęciem obszar o powierzchni tylko 3 600 km². To z kolei wpłynęło na liczbę zdjęć niezbędnych do pokrycia całego kraju, a tym samym na długość okresu ich pozyskiwania. W założeniu zdjęcia miały być wykonane w 2006 r. w ustalonych przez poszczególne kraje najkorzystniejszych terminach, zwanych oknami kalendarzowymi, które w przypadku Polski zostały określone na lato i wczesną jesień. Jednak warunki atmosferyczne nie sprzyjały takim założeniom i w rezultacie zdjęcia były wykonywane w różnych miesiącach, co ilustruje tabela 4.

Tab. 2. Porównanie charakterystyki zdjęć wykonanych przez satelitę Landsat-7 z charakterystykami zdjęć wykonanych przez satelity SPOT-4 i IRS-P6

Satelita	Landsat-7	SPOT-4	IRS-P6
Sensor	ETM	HRVIR	LISS-3
Szerokość pasma rejestracji (km)	180	60–80 (w zależności od kąta patrzenia)	141
Wielkość piksela (m)	30 (wielospektralny) 15 (panchromatyczny)	20 (wielospektralny) 10 (panchromatyczny)	23
Dynamika obrazu (bity)	8	8	7
Liczba pasm	7 + 1	4 + 1	4
Pasmo niebieskie	0,45–0,52 μm (TM1)	–	–
Pasmo zielone	0,53–0,61 μm (TM2)	0,50–0,59 μm (XI1)	0,52–0,59 μm (MS1)
Pasmo czerwone	0,63–0,69 μm (TM3)	0,61–0,68 μm (XI2)	0,62–0,68 μm (MS2)
Pasmo bliskiej podczerwieni	0,75–0,90 μm (TM4)	0,78–0,89 μm (XI3)	0,77–0,86 μm (MS3)
Pasmo średniej podczerwieni	1,55–1,75 μm (TM5)	1,58–1,75 μm (XI4)	1,55–1,70 μm (MS4)
Pasmo termicznej podczerwieni	10,4–12,5 μm (TM6)	–	–
Pasmo średniej podczerwieni	2,09–2,35 μm (TM7)	–	–
Pasmo panchromatyczne	0,52–0,90 μm (PAN)	0,61–0,68 μm (M)	
Sposób obserwacji	tylko pionowy	sensor przechylny (do $\pm 31^\circ$)	tylko pionowy

Tab. 3. Zalecana kombinacja kanałów

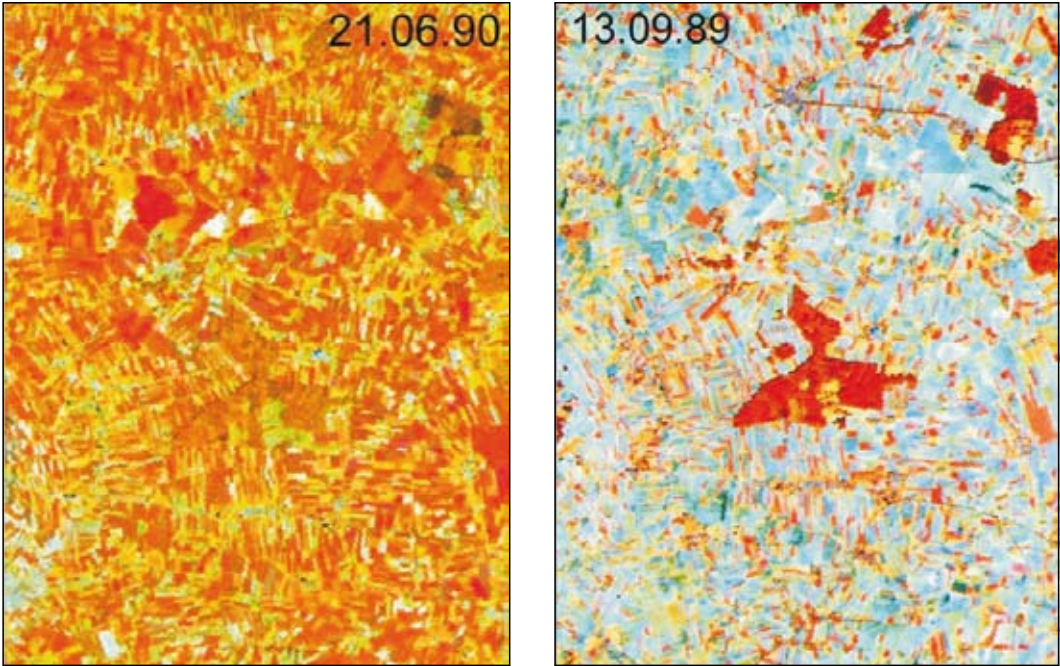
Kanał \ Sensor	Landsat TM/ETM	SPOT-4	IRS-P6 LISS-3	Zakres widma
Czerwony (R)	pasmo 4	pasmo 3	pasmo 3	bliska podczerwień
Zielony (G)	pasmo 5	pasmo 4	pasmo 4	średnia podczerwień
Niebieski (B)	pasmo 3	pasmo 2	pasmo 2	czerwony

Tab. 4. Terminy wykonania zdjęć wykorzystanych do opracowania bazy danych CLC-2006

Miesiąc	marzec		kwiecień		maj		czerwiec		lipiec		sierpień		wrzesień		październik		listopad		grudzień	
Satelita	IRS	SPOT	IRS	SPOT	IRS	SPOT	IRS	SPOT	IRS	SPOT	IRS	SPOT	IRS	SPOT	IRS	SPOT	IRS	SPOT	IRS	SPOT
Liczba zdjęć	2	4	16	1	9	5	1	2	11	17	7	0	12	46	2	3	0	1	0	2

W sumie obszar Polski został pokryty 60 zdjęciami wykonanymi przez satelitę IRS i 83 zdjęciami wykonanymi przez satelitę SPOT. Warto przypomnieć, że w przypadku opracowywania

rozwój roślinności maskuje wiele szczegółów terenowych. Zdjęcia wykonane późną jesienią, szczególnie zdjęcia terenów górskich, są w wielu miejscach zaciemnione wskutek niskiego poło-



Ryc. 1. Zróżnicowanie kolorystyczne zdjęć tego samego terenu w zależności od terminu ich wykonania
Fig. 1. Colour variation of pictures of the same terrain depending on the season

dwóch pierwszych baz danych korzystano każdorazowo tylko z 30 zdjęć, którymi satelita Landsat pokrywał cały kraj.

Z uwagi na różne charakterystyki zdjęć wykonanych przez oba wspomniane satelity i wynikające z tego trudności interpretacji ich treści, a przede wszystkim z uwagi na trudności porównywania nowych zdjęć ze zdjęciami wykorzystanymi w opracowaniu poprzednich baz danych, zdecydowano się na dwukrotne obrazowanie tego samego obszaru w różnych okresach, co w dużym stopniu wpłynęło na podniesienie dokładności i wiarygodności rozpoznania poszczególnych form pokrycia terenu.

Z tabeli 4 wynika, że w wybranym oknie kalendarzowym (lipiec – wrzesień) satelita IRS wykonał tylko 30 (50%) zdjęć pokrywających obszar Polski, zaś SPOT – 63 (76%). Pozostałe tereny zostały zobrazowane w mniej korzystnych terminach. Zdjęcia wczesnowiosenne są trudne do analizy z uwagi na brak roślinności, z kolei na zdjęciach wykonanych w maju i czerwcu bujny

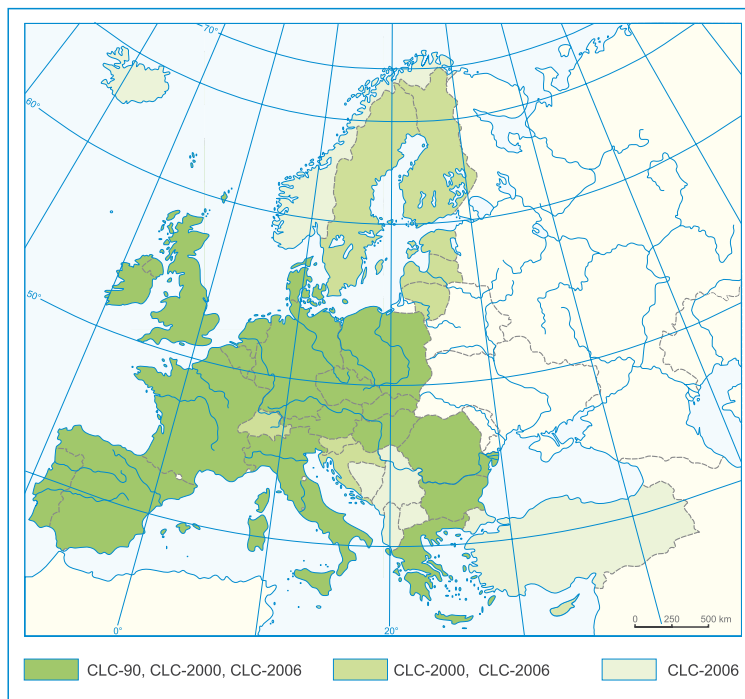
rozwój roślinności maskuje wiele szczegółów terenowych. Zdjęcia wykonane późną jesienią, szczególnie zdjęcia terenów górskich, są w wielu miejscach zaciemnione wskutek niskiego po-

żenia słońca, co niekiedy zupełnie nie pozwala na rozpoznawanie obiektów znajdujących się w miejscach występowania cienia. Te trudności interpretacji treści zdjęć zostały częściowo pokonane poprzez wykonanie drugiego zdjęcia tego samego obszaru w innej porze roku (ryc. 1), częściowo zaś poprzez wykorzystanie innych źródeł danych, przede wszystkim zdjęć lotniczych i ortofotomap, a także rozpoznania terenowego. W wielu przypadkach konieczne okazało się też inne, niestandardowe, przetworzenie zdjęć w celu zmiany kontrastu między obrazami poszczególnych obiektów, co ułatwiało ich rozpoznanie. Wyniki interpretacji zdjęć satelitarnych były dodatkowo weryfikowane, zarówno pod względem poprawności rozpoznania, jak też w celu maksymalnego ujednoczenia rezultatów analizy zdjęć prowadzonej przez poszczególnych interpretatorów.

Różnice między bazami danych CLC-90, CLC-2000 i CLC-2006 dotyczyły nie tylko materiałów źródłowych wykorzystywanych do interpretacji

pokrycia terenu (tab. 1), ale także zasięgu przestrzennego baz danych, metodyki interpretacji zmian pokrycia terenu i sposobu udostępniania danych. Baza CLC-90 jest dostępna tylko dla

Dla przypomnienia warto dodać, że minimalna jednostka kartowania zmian pokrycia terenu w latach 1990–2000 wynosiła 25 ha dla nowopowstałego wydzielenia (wieloboku) i 5 ha dla zmiany



Ryc. 2. Udział poszczególnych krajów europejskich w realizacji projektów CLC
Fig. 2. European countries' share in CLC projects

26 państw Europy zachodniej i środkowej, baza CLC-2000 – dla 29 krajów, natomiast baza CLC-2006 obejmuje aż 38 państw, w tym dwa państwa afrykańskie – Tunezję i Maroko. Podane liczby nie korespondują z liczbą krajów zaangażowanych w opracowanie kolejnych baz danych (ryc. 2), jako że niektóre kraje, przystępując później do programu CLC, zdecydowały się także na opracowanie poprzednich baz danych.

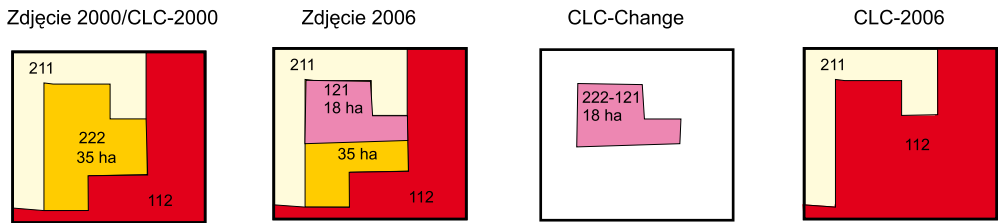
3. Metodyka interpretacji zmian pokrycia terenu

Ze względu na duże zainteresowanie wielu różnych instytucji Unii Europejskiej szczegółową inwentaryzacją zmian pokrycia terenu, Europejska Agencja Środowiska zdecydowała, że w projekcie CLC-2006 będą uwzględnione wszystkie zmiany, których powierzchnia przekracza 5 ha, niezależnie od ich położenia względem wydziałów istniejących w poprzednich bazach danych.

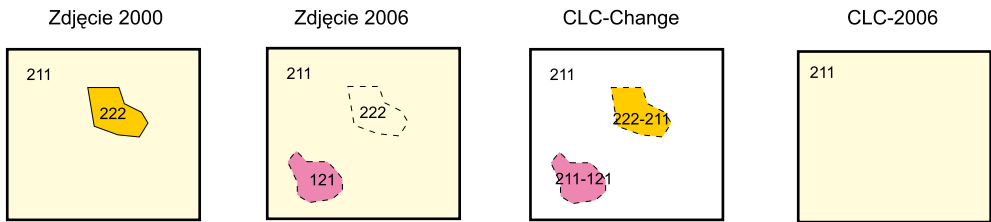
zasięgu istniejącego wydzielenia. Tym samym baza CLC-Change2000-2006 stała się głównym, najważniejszym i oddzielnym produktem projektu CLC-2006. Podkreślenie przymiotnika oddzielny jest bardzo istotne, albowiem dane zgromadzone w CLC-Change2000-2006 nie są tożsame z danymi uzyskanymi w wyniku przestrzennego przecięcia baz pokazujących stany pokrycia terenu w latach 2000 i 2006.

Celem utworzenia bazy CLC-Change2000-2006 było zatem zarejestrowanie rzeczywistych zmian pokrycia terenu w Europie o powierzchni większej od 5 ha, które objęły obszary o szerokości większej niż 100 m, nastąpiły w latach od 2000 do 2006 i wreszcie są widoczne na zdjęciach satelitarnych. Zasady wyznaczania zmian pokrycia terenu ilustrują ryciny 3, 4 i 5.

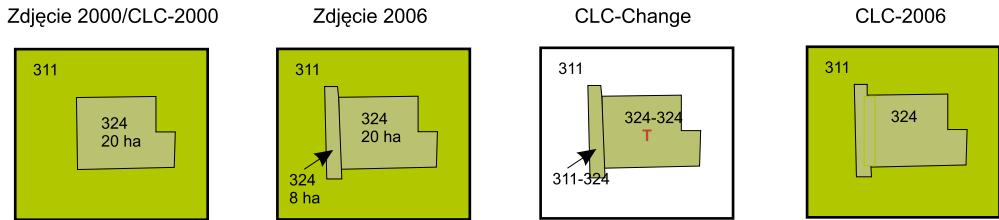
Na rycinie 3 pokazano sytuację, w której znacząca (> 5 ha, ale < 25 ha) część sadu (kod 222) zostaje zajęta przez nową działalność przemysłową (kod 121). Zmiana ta zostaje zarejestro-



Ryc. 3. Zasady interpretacji zmian i tworzenia bazy CLC-2006
Fig. 3. Rules of interpretation of changes and establishing of CLC-2006 database



Ryc. 4. Interpretacja zmian
Fig. 4. Interpretation of changes



Ryc. 5. Zasady interpretacji zmian technicznych
Fig. 5. Rules of interpretation of technical changes

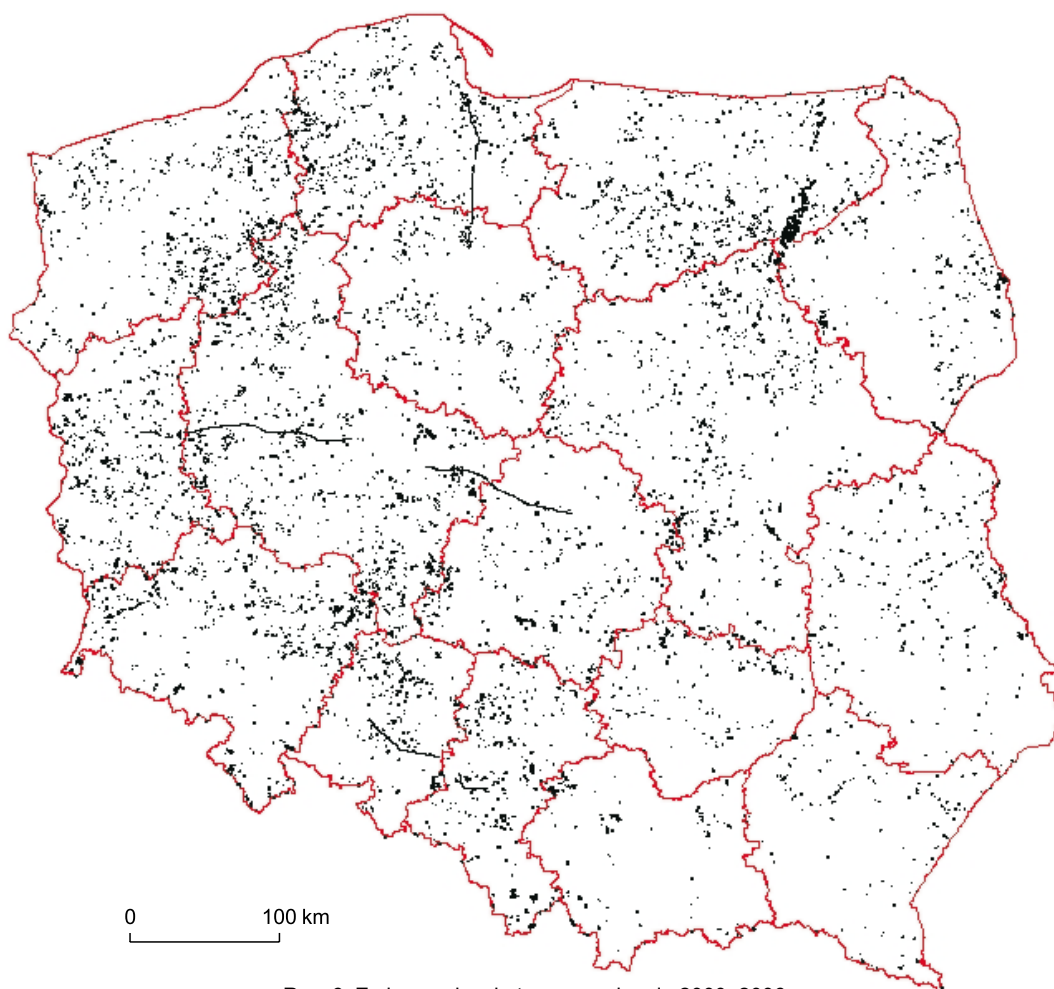
wana w bazie danych CLC-Change (kod zmiany 222-121). Pozostała część sadu o powierzchni 17 ha oraz nowa działalność przemysłowa o powierzchni 18 ha w bazie CLC-2006 zostają uogólnione odpowiednio do gruntów ornych (211) oraz zabudowy miejskiej luźnej (112).

Rycina 4 przedstawia sytuację, w której niewielka nowa jednostka przemysłowa (kod 121) o powierzchni większej niż 5 ha zostaje wybudowana na gruntach ornych (kod 211), natomiast niewielki obszar sadu owocowego (kod 222) o powierzchni większej niż 5 ha znika, ponieważ zostaje przekształcony w grunty orne (kod 211). Oba obszary zostały określone jako zmiany (211-121 i 222-211), ponieważ ich powierzchnie są większe niż 5 ha, natomiast nie zostały one zarejestrowane w bazie CLC-2006, gdyż w tej bazie najmniejsze wydzielenie musi mieć powierzchnię ponad 25 ha.

Dodatkowo, w celu uniknięcia znaczących niedokładności, w bazie CLC-2006 wprowadzo-

no rejestrację tzw. zmian technicznych. Zmiany te są wydzieleniami pomocniczymi i rejestruje się je tylko wtedy, gdy zmianie rzeczywistej towarzyszy istniejąca w roku 2000 ta sama forma pokrycia terenu o powierzchni większej niż 5 ha i mniejszej niż 25 ha. Sytuację taką ilustruje rycina 5. Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian (kod 324) o powierzchni 20 ha zwiększyły swoją powierzchnię w stosunku do roku 2000 o 8 ha. Tym samym całkowita powierzchnia lasu w stanie zmian (kod 324) przekroczyła 25 ha i powinna zostać zarejestrowana jako odrębne wydzielenie w roku 2006. Natomiast w bazie zmian rejestrujemy zmianę rzeczywistą o wielkości 8 ha (311-324) oraz zmianę techniczną o wielkości 20 ha (324-324), która zostanie automatycznie usunięta z ostatecznej wersji bazy CLC-Change.

Różnej wielkości minimalne jednostki kartowania przyjęte w opracowaniu baz CLC-2006 i CLC-Change (odpowiednio 25 ha i 5 ha) wy-



Ryc. 6. Zmiany pokrycia terenu w okresie 2000–2006
 Fig. 6. Changes in land cover between 2000 and 2006

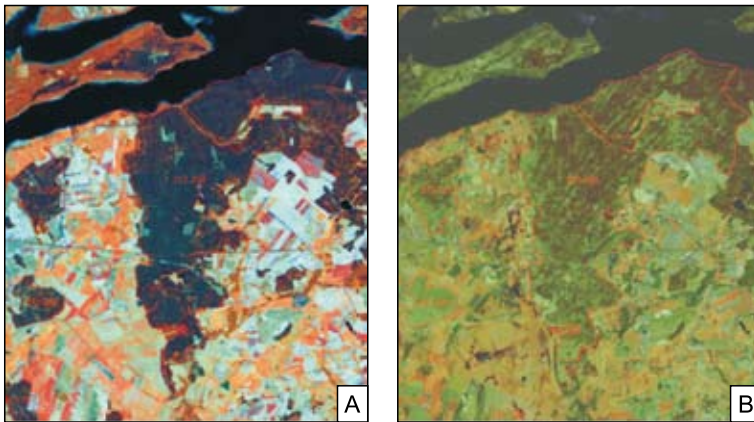
znaczą różne poziomy uogólnienia i różne rozdzielczości. Podejście do tworzenia bazy zmian, zastosowane w projekcie CLC-2006, nie wynika więc bezpośrednio z „przestrzennego nałożenia” baz CLC-2000 i CLC-2006, ale zapewnia wyższą rozdzielczość bazy danych Change 2000-2006 w sposób bezpośredni, gdyż określa wszystkie zmiany rzeczywiste większe od 5 ha.

4. Zmiany pokrycia terenu w Polsce w okresie 2000–2006

Opracowanie bazy danych CLC-2006 pozwoliło na dokonanie jej porównania z poprzednią bazą CLC-2000. Porównanie wykazało, że mimo zmniejszenia pola powierzchni zmian z 25 ha, ja-

kie było wykorzystane w opracowaniu pierwszej bazy zmian (CLC-90 – CLC-2000), do 5 ha przyjętego w nowo opracowanej bazie zmian, różnice pokrycia terenu w okresie sześciu lat są stosunkowo niewielkie. Łączna ich powierzchnia przekracza niewiele 0,5% powierzchni kraju (ryc. 6).

Analiza zmian pokazuje, że większość ich zaistniała na terenach leśnych. Zmiany te stanowią łącznie ponad 62% wszystkich zaobserwowanych zmian. Wynikają one w znacznej mierze z gospodarczej eksploatacji lasów (wycinki, nasadzenia, szkółki leśne, młodniki), jak również z wielkich dewastacji lasów spowodowanych czynnikami naturalnymi. Jedne z największych zmian można zaobserwować w Puszczy Piskiej, gdzie silna wichura w lipcu 2002 r. powaliła ty-



Ryc. 7. Obraz fragmentu Puszczy Piskiej: A – w 2000 r., B – w 2006 r.
Fig. 7. Part of Pisz Forest: A – in 2000, B – in 2006



Ryc. 8. Zmiana formy pokrycia terenu Puszczy Piskiej w wyniku katastrofalnej wichury – z lasów: liściastego (kod 311), iglastego (kod 312), mieszanego (kod 313) w 2000 r., na las w stanie zmian (kod 324) w 2006 r.
Fig. 8. Changes of land cover form in Pisz Forest after the disastrous windstorm – from: leafy (code 311), coniferous (code 312) and mixed forest (code 313) in 2000 into a forest in the state of change (code 324) in 2006

siące hektarów lasu (ryc. 7 i 8). Mniejsze powierzchniowo zmiany zanotowano w przypadku przejścia obszarów leśnych pod budowę dróg.

Drugą formą pokrycia terenu, w której zaobserwowano duże zmiany, są tereny rolne. Zmiany te stanowią łącznie 28% wszystkich

wykrytych zmian. Są one związane głównie z zalesianiem gruntów rolnych (około 9,7% zmian), zamianą terenów ornych na łąki (9,1%) lub przejmowaniem terenów rolnych pod zabudowę mieszkalną i przemysłową (9,2%).

Lasy i tereny rolne stanowią łącznie nieco ponad 94% powierzchni Polski. Zmiany w obrębie tych dwóch form pokrycia terenu obejmują ponad 92% wszystkich zmian, jakie zaszły w ciągu rozpatrywanego okresu. Zmiany

zaobserwowane w pozostałych formach są znikome. Łącznie nie przekraczają one 8% wszystkich zmian.

5. CORINE Land Cover i LUCAS

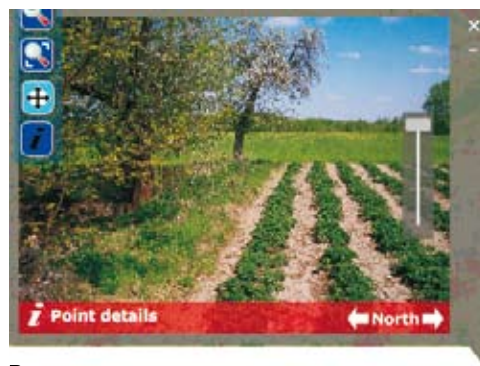
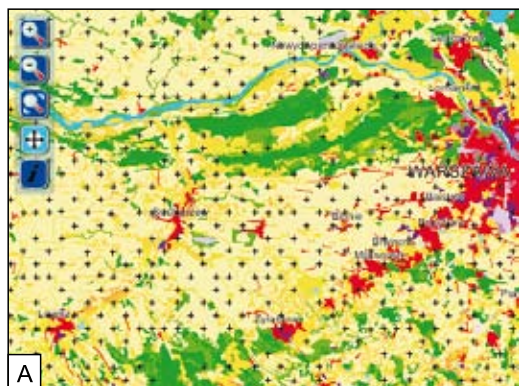
Baza danych CORINE Land Cover nie jest jedyną bazą informującą o pokryciu i użytkowaniu terenu na obszarze Europy. Jak już wspomniano, baza ta była zaplanowana do wykorzystania przez Unię Europejską na potrzeby realizacji Wspólnej Polityki Rolnej i Polityki Środowiskowej. Nie spełniała ona natomiast wymagań Urzędu Statystycznego Unii Europejskiej – Eurostatu. Z początkiem lat dwutysięcznych Eurostat podjął więc własny projekt pozyskania znacznie bardziej szczegółowych danych zarówno o pokryciu terenu, jak i o użytkowaniu ziemi pod nazwą LUCAS (European Land Use/Cover Area Frame Statistical Survey). Pierwszy projekt został przeprowadzony w 2001 r. na obszarze 18 wybranych państw Unii Europejskiej, natomiast drugi zrealizowano w 2006 r. W tym drugim projekcie uczestniczyła również Polska.

W projekcie LUCAS założono pozyskanie szczegółowych danych w wybranych punktach, których położenie zostało ściśle określone. Wyraźnie przy tym odróżniono dane dotyczące pokrycia terenu, które zostało scharakteryzowane za pomocą 55 wydziełów, od danych o użytkowaniu ziemi, scharakteryzowanych za pomocą 33 wydziełów.

W pierwotnym założeniu projektu przewidywano podział powierzchni krajów biorących w nim udział na pola o rozmiarach 18×18 km. Stanowiły one tak zwane główne pola próbkowania.

W narożnych punktach tych pól zostały założone drugorzędne pola próbkowania, w których z kolei wyznaczono 10 punktów rozmieszczonych co 300 m w dwóch szeregach. Te punkty wyznaczały miejsca, do których musiał dotrzeć obser-

Nasz kraj został pokryty 24 130 punktami, które zostały zbadane przez obserwatorów w celu określenia form pokrycia terenu i sposobu jego użytkowania, a także dokonano fotograficznej dokumentacji spostrzeżeń. Wyniki projektu



Ryc. 9. A – fragment mapy pokrycia terenu CLC-2000 z nałożonymi punktami wyznaczonymi w projekcie LUCAS do przeprowadzenia inspekcji terenowej. B – udokumentowany fotograficznie sposób użytkowania ziemi w punkcie oznaczonym za pomocą szarego trójkąta, widziany przez obserwatora w kierunku północnym

Fig. 9. A – part of a CLC-2000 land cover map with points determined by LUCAS project to perform field inspection. B – photographically documented land use method in the location determined by a gray triangle, seen northwards

wator i scharakteryzować w nich zarówno pokrycie terenu, jak i użytkowanie ziemi¹. Po dokonaniu podziału całej powierzchni kraju na 7 warstw reprezentujących główne formy użytkowania ziemi (grunty orne, użytki zielone, tereny osadnicze itp.), przydzielono im różną liczbę punktów, w których dokonano obserwacji terenowych. Najwięcej punktów wybrano na terenach rolnych (50% wszystkich punktów). Otrzymywano w ten sposób pewien zbiór statystyczny, którego danych nie można było jednak przedstawić kartograficznie. Identyczne badania miały być powtórzone za kilka lat w celu zaobserwowania różnic pokrycia/użytkowania ziemi. Wyniki pierwszego projektu nie spełniły jednak oczekiwań, wobec czego w drugim projekcie założono zagęszczenie próbkowania. Poszczególne punkty, które należało scharakteryzować w terenie, znajdowały się w odległości dwóch km od siebie. Nie była to jednak regularna sieć, gdyż i w tym przypadku przeprowadzono wcześniej stratyfikację całej badanej powierzchni, dzieląc ją na siedem warstw, w których gęstość próbkowania była różna. Pięćdziesiąt procent wszystkich punktów przypadało na warstwę reprezentującą tereny rolne, a pozostałe 50% na sześć innych warstw obejmujących tereny leśne, zabudowane itp.

LUCAS zostały nałożone na mapę będącą wizualizacją bazy danych CLC-2000. Pozwoliło to na sprawdzenie i uwiarygodnienie wyników kartowania pokrycia terenu dokonanego w projekcie CLC (ryc. 9).

Oba źródła danych o użytkowaniu ziemi i pokryciu terenu są traktowane jako komplementarne i idea łącznego ich wykorzystania wydaje się zrozumiała. Zatem korzystanie ze znacznie bardziej szczegółowych danych dostarczanych w projekcie LUCAS może być podstawą oceny dokładności danych pozyskanych w projekcie CLC.

6. Produkty projektu CLC-2006 i sposób ich udostępniania

Zgodnie z założeniami poprzednich projektów, bazy danych wykonane dla Polski są zintegrowane z bazami innych krajów uczestniczących w projekcie, tworząc jeden system europejski. CLC-2006 jest wspólnym projektem współfinansowanym zarówno przez EEA, jak i każdy kraj uczestniczący w jego realizacji, wobec czego współwłaścicielami produktów końcowych, czyli bazy zmian pokrycia terenu CLC-Change2000-2006, bazy pokrycia terenu CLC-2006 i powiązanych z nimi metadanych są obie strony. Jednostką odpowiedzialną za realizację projektu CLC-2006 w Polsce jest Główny Inspektorat

¹ Przyjęto, że każdy punkt będzie reprezentować powierzchnię o wielkości 3×3 m.

Ochrony Środowiska (GIOS), pełniący rolę Krajowego Punktu Kontaktowego ds. współpracy z EEA, natomiast bezpośrednim wykonawcą prac był Instytut Geodezji i Kartografii, który opracował również bazy CLC-90 i CLC-2000. Środki finansowe przeznaczone na realizację projektu krajowego CLC2000-2006 pochodziły ze źródeł Europejskiej Agencji Środowiska oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Wyniki projektu CLC-2006 na poziomie krajowym obejmują następujące produkty:

1) bazę danych pokrycia/użytkowania ziemi CORINE Land Cover dla roku 2006 dla obszaru Polski (CLC06_PL) w formacie e00 i shp,

2) bazę danych zmian pokrycia/użytkowania ziemi CORINE Land Cover 2000-2006 (CHA_PL) w formacie e00 i shp,

3) metadane dla baz CORINE Land Cover 2000-2006, CORINE Land Cover 2006 – pliki w formacie doc (MC006_PL, MC0CH_PL).

Literatura

- Baranowski M., Ciołkosz A., 1997, *Nowa mapa użytkowania ziemi w Polsce jako pochodna bazy danych „CORINE Land Cover”*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 29, nr 4, s. 219–228.
- Bielecka E., Ciołkosz A., 2004, *Mapa pokrycia terenu w Polsce w skali 1:1 000 000 jako wynik wizualizacji bazy danych CLC-2000*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 6, nr 4, s. 276–289 (+ wkładka).
- Büttner G., Kosztra B., 2007, *CLC-2006 Technical guidelines. Final draft*. Copenhagen (EEA).
- Ciołkosz A., Bielecka E., 2005, *Pokrycie terenu w Polsce. Bazy danych CORINE Land Cover*. Biblioteka

Dane o pokryciu/użytkowaniu powierzchni ziemi zostały zapisane w systemie odniesień przestrzennych PL_EUREF89 / 1992 (EUREF-POL).

Wyniki projektu CLC-2006 mogą być nieodpłatnie udostępnione zarówno do celów niekomercyjnych, jak i komercyjnych wszystkim zainteresowanym. Warunkiem niezbędnym do uzyskania baz CORINE Land Cover jest zaakceptowanie zasad korzystania z danych (*Warunki korzystania z produktów powstałych w ramach projektu krajowego Corine Land Cover 2006 (CLC-2006)*) oraz wypełnienie formularza *Wniosku o korzystanie z produktów krajowych powstałych w ramach projektu Corine Land Cover 2006 (CLC-2006)*. Dane są udostępniane zdalnie poprzez internetową usługę WMS (Web Map Serwer), pozwalającą na przeglądanie danych przestrzennych w postaci map tematycznych oraz pobieranie danych bezpośrednio ze strony internetowej EEA lub GIOS.

Monitoringu Środowiska. Inspekcja Ochrony Środowiska. Warszawa: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 76 s.

CLC-2006 Technical guidelines, EEA Technical report No. 17/2007. Copenhagen.

CORINE Land Cover. <http://www.eea.europa.eu/themes/landuse/clc-download>

Eurostat, 2007, *LUCAS, Surveying European Landscape*. <http://www.lucas-europa.info>
<http://www.gios.gov.pl/clc/>

Recenzował prof. dr hab. Jan Ołędzki

CLC-2006 – Database of Land Cover in Poland

Summary

Keywords: CLC-2006, changes of land cover, LUCAS, accessibility of CLC databases

The Institute of Geodesy and Cartography in Warsaw has finalized the preparation of the next database of land cover in Poland – CLC-2006. This time the source of data were pictures from IRS and SPOT satellites. Due to different characteristics of new pictures their interpretation was more difficult. To facilitate identification of particular land cover forms the area was analyzed twice, in different periods of vegetation. Methodology applied for the new database differed from the methodology used for CLC-90 and CLC-2000 databases. This time changes in land cover were marked if their range exceeded 5 hectares. A comparison

of the new database with the previous one led to a conclusion that changes had involved little more than 0,5% of the country's area. Most of them involved forest areas and had resulted from forest exploitation and natural disasters. Changes in agricultural cover involved a slightly smaller area.

Information included in CLC-2006 database can be further enhanced with the results of LUCAS project conducted in Poland by EUROSTAT (the Statistical Office of the European Communities) in 2007. All the databases prepared within the consecutive CLC projects, administered by EEA (European Environmental Agency) are available free of charge through EEA and GIOS (General Inspectorate of Environmental Protection) services.

Translated by M. Horodyski