



Inspekcja Ochrony Środowiska

Projekt CORINE Land Cover 2006 jako źródło informacji o pokryciu terenu/użytkowaniu ziemi w Polsce

Aktualne informacje o sposobach użytkowania ziemi i formach pokrycia terenu są niezbędne do tworzenia, realizacji i monitorowania polityki środowiskowej oraz polityk sektorowych zarówno na poziomie Unii Europejskiej, jak również na poziomie krajowym. Jednym ze źródeł tego typu informacji jest projekt CORINE Land Cover, realizowany z inicjatywy Komisji Europejskiej przez Europejską Agencję Środowiska (EEA) we współpracy z państwami członkowskimi UE.

W grudniu 2008 r. zakończyła się realizacja projektu CORINE Land Cover 2006 (CLC 2006). Jest on kontynuacją zrealizowanych uprzednio projektów CLC1990 i CLC2000, a jego podstawowym celem jest dalsze dokumentowanie zmian w pokryciu terenu, jak również gromadzenie i aktualizacja porównywalnych danych w Europie. Zakres tematyczny programu CORINE Land Cover jak i szczegółowość zbieranych danych zostały dostosowane przede wszystkim do potrzeb różnych organów Unii Europejskiej, a przyjęta nomenklatura pokrycia terenu obejmuje wszystkie formy występujące na kontynencie europejskim.

Klasy pokrycia terenu wyróżniane w programie CORINE Land Cover (CLC) są zorganizowane hierarchicznie w trzech poziomach. Pierwszy poziom obejmuje pięć głównych typów pokrycia globu ziemskiego. Na drugim poziomie zostało wyróżnionych 15 form pokrycia terenu, które można przedstawić na mapach w skalach od 1:500 000 do 1:1 000 000. Wreszcie na poziomie trzecim wyróżniono 44 klasy (tab. 1). Ten poziom szczegółowości wydzieleni został zastosowany w opracowaniu baz danych pokrycia terenu we wszystkich krajach Europy. W Polsce spośród 44 klas pokrycia terenu występuje 31.

Tabela 1. Formy pokrycia terenu wyróżnione w bazie danych CORINE Land Cover

Poziom pierwszy	Poziom drugi	Poziom trzeci
1. Tereny antropogeniczne	1.1. Zabudowa miejska	1.1.1. Zabudowa miejska zwarta
		1.1.2. Zabudowa miejska luźna
	1.2. Tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne	1.2.1. Tereny przemysłowe lub handlowe
		1.2.2. Tereny komunikacyjne oraz tereny 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. Miejskie tereny zielone i wypoczynkowe	1.4.1. 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 stale 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 i pastwiska	2.3.1. Łąki i pastwiska
		2.4.1. Uprawy jednoroczne i trwałe
	2.4. Obszary upraw mieszanych	2.4.2. Złożone systemy upraw i działek
		2.4.3. Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej
		2.4.4. Tereny rolno-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 (śródlądowa)
		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
	3.4. Pogorzeliska	3.4.1. Pogorzeliska
		3.4.2. Łodowce i wieczne śniegi
4. Tereny 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 (słone)
		4.2.2. Saliny
		4.2.3. Osuchy
5. Obszary wodne	5.1. Wody śródlądowe	5.1.1. Ciek
		5.1.2. Zbiorniki wodne
	5.2. Wody morskie	5.2.1. Laguny
		5.2.2. Estuaria
		5.2.3. Morza i oceany

W bazach danych CLC są przechowywane tylko dane powierzchniowe, o minimalnej powierzchni 25 ha i szerokości co najmniej 100 m. Pokrycie terenu kartowane jest metodą wizualnej interpretacji zdjęć satelitarnych dostarczonych przez satelity Landsat, SPOT i IRS.

Pierwotnie zakładano, że aktualizacja baz danych CLC będzie odbywać się w cyklach 10-letnich. Jednak w oparciu o zdobyte

doświadczenia, EEA oraz kraje członkowskie uznały, że informacje zgromadzone w bazach danych CLC dowodzą szybkich zmian pokrycia i użytkowania ziemi w Europie, zachodzących na dużych obszarach. W związku z tym, w celu udokumentowania rzeczywistych zmian, konieczne jest skrócenie okresu aktualizacji baz danych z dziesięciu do pięciu lat. W rezultacie Zarząd EEA w porozumieniu z Komisją Europejską

oraz we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną (ESA) podjął decyzję o kolejnej aktualizacji bazy danych CLC dla roku referencyjnego 2006 (+/- jeden rok) w ramach serwisu „szybkiej ścieżki” GMES-Land Monitoring.

Koordinatorem krajowym projektu CLC 2006, podobnie jak CLC 2000, był Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, pełniący rolę Krajowego Punktu Kontak-



Rys. 1. Mapa pokrycia/użytkowania ziemi CLC 2006.

towego ds. współpracy z Europejską Agencją Środowiska. Natomiast bezpośrednim wykonawcą prac był Instytut Geodezji i Kartografii, który opracował pierwszą bazę CORINE Land Cover 1990 dla Polski w ramach projektu Phare. Projekt CLC2006 był współfinansowany przez EEA oraz Polskę, a wkład krajowy został zapewniony ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Go-

spodarki Wodnej. W efekcie obie strony, tj. EEA i Polska są współwłaścicielami produktów końcowych projektu.

Podstawę realizacji projektu stanowiły zdjęcia satelitarne dostarczone Polsce przez EEA na potrzeby realizacji projektu krajowego CLC2006. Zdjęcia satelitarne pochodziły z satelitów środowiskowych SPOT-4, SPOT-5 oraz IRS¹ (dla roku referencyjnego 2006 +/- 1 rok).

W celu podniesienia wiarygodności wyników dla każdego z obszaru pozyskano obrazy satelitarne z dwóch różnych etapów sezonu wegetacyjnego.

W wyniku realizacji projektu zostały opracowane:

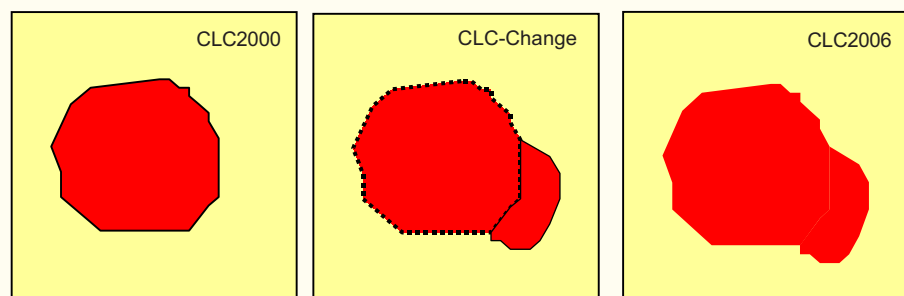
- baza danych pokrycia/użytkowania ziemi CORINE Land Cover dla roku 2006 dla obszaru Polski (CLC06_PL) w formacie e00 i shp (mapa pokrycia/użytkowania ziemi CLC 2006 – rys.1),
- jednolita baza danych zmian pokrycia/użytkowania ziemi CORINE Land Cover 2000-2006 (CHA_PL) w formacie e00 i shp,
- metadane dla kraju (Metadane dla bazy CORINE Land Cover 2000-2006, metadane dla bazy CORINE Land Cover 2006 – pliki w formacie doc (MC006_PL, MC0CH_PL).

Zgodnie z założeniami poprzednich projektów bazy danych wykonane dla Polski zintegrowane są z innymi bazami krajów uczestniczących w projekcie w jeden system europejski.

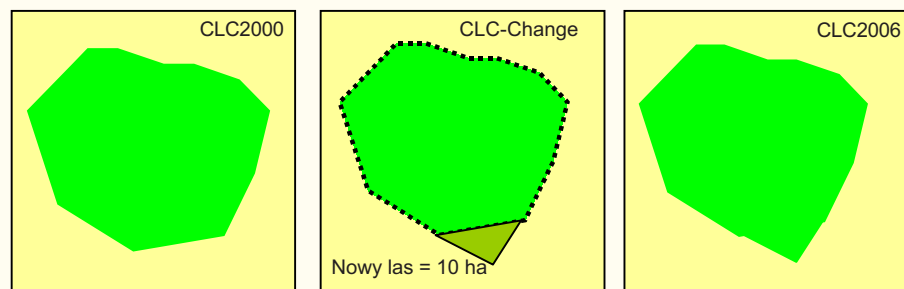
Dane o pokryciu/użytkowaniu powierzchni ziemi zostały zapisane w systemie odnośników przestrzennych PL_EUREF89/1992 (EUREF-POL) o następujących parametrach:

elipsoida	GRS80
długość osi elipsoidy	6378137
odzworowanie	Transverse Mercator (Gauss-Krüger)
jednostki	metr
południk środkowy	19,000000
współrzędne początku układu	x= 500 000, y = - 5 300 000
zmienność skali na południku osiowym	0,9993

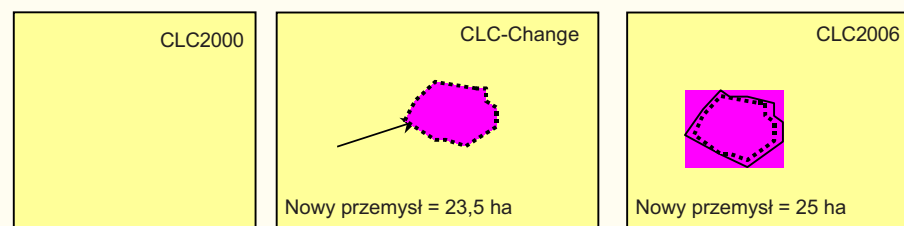
Technologia budowy baz zmian w latach 2000-2006 nieznacznie różni się od stosowanej w trakcie poprzedniej aktualizacji. Ze względu na zbyt małą rozdzielczość przestrzenną rejestrowanych zmian w pokryciu terenu i w związku z tym brak możliwości rzeczywistej oceny wielkości zmian i ich lokalizacji, Europejska Agencja Środowiska zmniejszyła minimalną powierzchnię kartowania zmian do 5 ha. A zatem w bazie CLC_Change 2000-2006 zostały zgromadzone dane o wszystkich obszarach o powierzchni większej od 5 ha, na których zmieniło się pokrycie terenu.



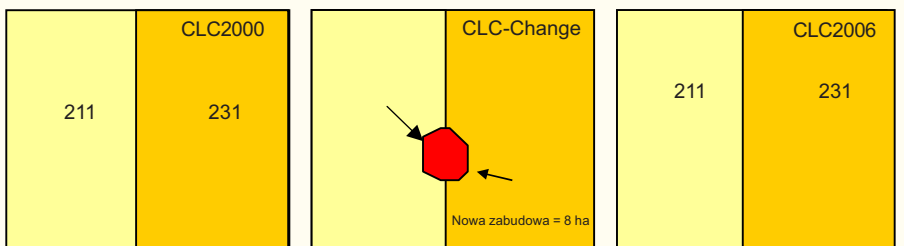
Rys. 2. Zwiększenie powierzchni terenu zalesionego/zmniejszenie powierzchni gruntów ornych o 30 ha. Ponieważ zmiana wynosi > 25 ha, integracja baz CLC2000 i CLC – Change mogła być wykonana automatycznie. Założony w równaniu związek matematyczny między trzema bazami danych (CLC2000, CLC – Change, CLC2006) jest spełniony.



Rys. 3. Nowe nasadzenie lasu o powierzchni 10 ha na byłych gruntach ornych. Powierzchnia zmiany wyniosła 10 ha, czyli mniej < 25 ha, integracja baz CLC2000 i CLC – Change nie jest automatyczna i konieczna była generalizacja. Obszar plantacji lasu został dodany do obszaru byłego lasu. Dokładny związek matematyczny między trzema bazami danych (CLC2000, CLC – Change, CLC2006) nie jest spełniony.

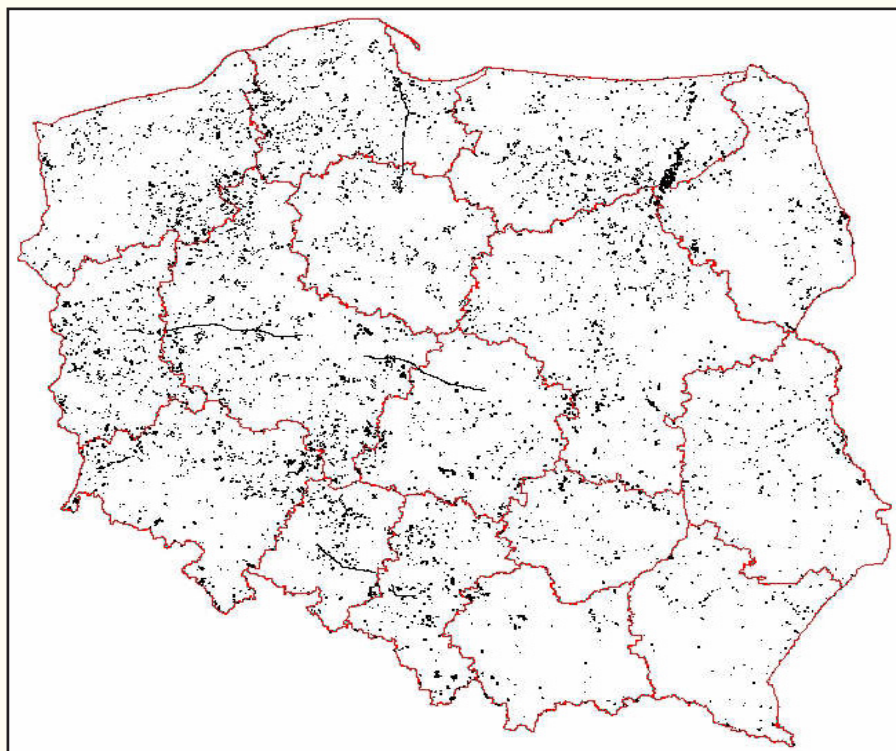


Rys.4. Nowa działalność przemysłowa (23,5 ha) na gruntach ornych. W przypadku zastosowania procedury automatycznego usunięcia ta forma pokrycia ziemi nie znalazłaby się w bazie CLC2006. W przypadku niewielkiego powiększenia, aby osiągnąć limit 25 ha, ten obiekt stanie się częścią bazy CLC2006. W ten sposób został spełniony związek matematyczny między trzema bazami danych (CLC2000, CLC – Change, CLC2006).



Rys. 5. Nowo zabudowany obszar o powierzchni 18 ha częściowo na gruntach ornych a częściowo na terenie łąki. Dokładny związek matematyczny między trzema bazami danych (CLC2000, CLC – Change, CLC2006) nie jest spełniony.

¹ W przypadku projektów CLC1990 i CLC2000 źródłem informacji były zdjęcia satelitarne dostarczone przez satelitę Landsat 7, jednak z powodu usterki technicznej nie wykonywał on zdjęć w okresie umożliwiającym ich wykorzystanie na potrzeby CLC 2006.



Rys. 6. Zmiany pokrycia/użytkowania ziemi w Polsce w okresie 2000–2006

Założenie to skutkuje także nieco odmiennymi procedurami budowy bazy CLC2006 w zależności od wielkości powierzchni zmian. Dla zmian o powierzchni >25 ha wykorzystano następujące równanie:

$$\text{CLC2006} = \text{CLC2000revised} + \text{CLC Change}$$

Równanie to będzie ważne tylko dla zmian o powierzchni większej niż 25 ha (rys. 2) i nie będzie spełnione dla zmian poniżej 25 ha (rys. 3).

Tworzenie bazy CLC2006 zgodnie z powyższymi założeniami obejmowało dwa etapy:

I. Przetwarzanie automatyczne, w którym dokonano:

- integracji zmian o powierzchni > 25 ha,
- powiększenia małych zmian o powierzchni od 23 do 25 ha. Procedura ta wpływa na przeszacowanie powierzchni niektórych klas pokrycia terenu, w efekcie jednak przeszacowanie to jest dużo mniejsze niż nieoszacowanie spowodowane automatycznym usunięciem wieloboku o powierzchni rzędu 23-25 ha. Problem ten ilustruje rys. 4.

- uogólnienia zmian do jednego z otoczeń (co było wykonywane w przypadku, gdy sytuacja do uogólnienia nie była jednoznaczna).

II. Proces nieautomatyczny, obejmujący:

- Procedurę analizy o powierzchni wieloboków poniżej limitu 25 ha,
- Generalizację małych zmian z zastosowaniem tabeli priorytetów.

Rysunek 5 ilustruje sytuację, gdy o generalizacji musiał zdecydować operator, ponieważ priorytet łączenia zabudowy (1.1.2.) z gruntami ornymi (2.1.1.) i łąką (2.3.1.) jest taki sam.

Metadane dla polskiej części jednolitej bazy CORINE Land Cover 2000-2006 określone są metadanymi na poziomie kraju. Stanowią one informacje o głównych parametrach produktu. Metadane poziomu krajowego zostały opracowane zarówno dla bazy zmian w pokryciu terenu – CORINE Land Cover 2000-2006, jak i bazy dokumentującej stan pokrycia terenu w referencyjnym roku 2006 – CORINE Land Cover 2006.

Metadane zostały utworzone zgodnie ze standardem EEA-MSGI, który jest standardem metadanych dla informacji geograficznej utworzonym przez Europejską Agencję Środowiska (European Environment Agency Metadata Standard for Geographic Information, EEA-MSGI). Standard ten jest zgodny z profilem normy ISO19115 *informacja geograficzna – metadane* i profilem metadanych opracowanym przez zespół ekspertów ds. metadanych INSPIRE.

W latach 2000-2006 zmiany pokrycia terenu w Polsce objęły około 0,5% powierzchni kraju. Ponad 60% wszystkich zaobserwowanych zmian dotyczyło terenów leśnych, na których zaznaczono obszary eksploatacji drewna oraz obszary wielkich kłesk żywiołowych (wiatrolomy). Drugą pozycję pod względem powierzchni zajęły zmiany na terenach rolnych – łącznie około 30% zmian. Zmiany na terenach antropogenicznych stanowiły niewiele ponad 8% wszystkich zmian. Pozostałe formy pokrycia terenu nie wykazały istotnych zmian powierzchniowych w analizowanym okresie (rys. 6).

Zgodnie z założeniami twórców projektu bazy danych CORINE Land Cover są powszechnie wykorzystywane zarówno na poziomie Unii Europejskiej, jak też krajowym. Dla wielu krajów, w tym Polski, jest to jedyna, systematycznie aktualizowana, baza danych pokrywająca obszar całego kraju, wykonana według jednolitych zasad. Mimo że szczegółowość gromadzonych danych jest zbyt mała, a legenda pokrycia terenu nie odpowiada potrzebom krajowym, bazy te są szeroko wykorzystywane, szczególnie w zakresie polityki kształtowania i monitoringu środowiska oraz zagospodarowania przestrzennego i rolnictwa.

Szczegółowe informacje dotyczące zasad interpretacji pokrycia terenu w projekcie CORINE Land Cover zostały opisane w publikacji: A. Ciołkosz, E. Bielecka. *Bazy danych CORINE Land Cover. Pokrycie terenu w Polsce*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2005, 76 stron. ISBN 83-7217-257-9.

Wyniki projektu CLC 2006 są udostępniane przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska bezpłatnie. □