

Artykuł naukowy

Zmiany pokrycia terenu w Polsce w latach 1990-2012 na podstawie danych CORINE Land Cover

Land cover changes in Poland in 1990-2012

Michał Mierzwiak, Beata Calka

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji

Abstract

The last 25 years in Poland are characterized by large socio-economic changes, clearly visible in the land cover. The article presents quantitative, qualitative and spatial characteristics of land cover changes in Poland in the years 1990-2012, with special attention paid to the periods 1990-2000, 2000-2006 and 2006-2012. The analyses base on CORINE land Cover data. The main objective of the study was to analyze the urbanization and accompanying land take of agricultural lands and forest for the construction of roads and the spread of built-up areas. The results show that the area of land cover changes was relatively small and it does not exceeded 1% of the country's territory. Since 1990 a systematic increase in anthropogenic areas is observed which is accompanying with afforestation, and decrease of arable lands.

Słowa kluczowe: pokrycie terenu, CORINE Land Cover, urbanizacja, wylesianie, zalesianie, przejmowanie gruntów rolnych

Keywords: land cover, CORINE Land Cover, urbanization, deforestation, afforestation, land take

Wprowadzenie

Począwszy od lat 90. XX w. obserwuje się duże zainteresowanie inwentaryzowaniem pokrycia terenu i użytkowania ziemi. Ograniczając się tylko do terytorium Europy, dane o pokryciu terenu gromadzone były w ramach wielu projektów, m.in.: Global Terrestrial Observing System (GTOS, 1989), Land Use and Land Cover Changes (LUCC, 2004), Pan-European Land Use and Land Cover Monitoring – PELCOM (PELCOM, 2001), Land Use/Cover Area Frame Statistic of Europe – LUCAS (Kayadjanian, 2003) oraz CORINE

Land Cover (CEC, 1994). Dzieje się tak dlatego, że informacja o stanie i zmianach pokrycia terenu jest niezwykle istotna z punktu widzenia kształtowania i prowadzenia polityki środowiska oraz polityki rolnej. Opracowywane na jej podstawie wskaźniki rolno-środowiskowe pozwalają na ocenę stopnia rozwoju obszarów wiejskich, a także na ocenę wpływu rodzaju pokrycia terenu na przeobrażenia środowiska.

Do jednego z flagowych projektów w zakresie inwentaryzowania i monitorowania pokrycia terenu w Europie należy CORINE Land Cover (CLC). Jednakże, jak wynika z wielu badań (Jankowski, 1976; Jakkola i Mikkola, 1999; Luc i Bielecka, 2015) pokrycie terenu i użytkowanie ziemi są ze sobą mocno powiązane. Widać to wyjątkowo jasnkawo także w CLC. W nomenklaturze CORINE przeważają klasy pokrycia terenu, niemniej jednak są tam także wydzielenia należące do użytkowania ziemi, np.: tereny przemysłowe i handlowe, budowy, wyrobiska, pastwiska (Bielecka i Ciołkosz, 2008).

Pierwsza inwentaryzacja pokrycia terenu w ramach CORINE Land Cover dotyczy stanu w roku 1990, następna – 10 lat później, czyli w roku 2000, kolejne następowały po 6 latach (2006 i 2012). Zbiorom danych dokumentujących stan pokrycia terenu w latach referencyjnych towarzyszą zbiory zawierające dane o zmianach w pokryciu w okresach 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012.

Klasy pokrycia terenu CORINE są zorganizowane hierarchicznie na trzech poziomach. Według przyjętych i obowiązujących definicji klas pokrycia terenu, których szczegółowy zakres znajduje się między innymi w publikacji „Pokrycie terenu w Polsce. Bazy danych CORINE Land Cover” wydanej przez Inspekcję Ochrony Środowiska w Bibliotece Monitoringu Środowiska (Ciołkosz i Bielecka, 2005) oraz na stronie internetowej www.clegios.gov.pl. Standardowa nomenklatura obejmuje na pierwszym poziomie pięć głównych form pokrycia terenu: tereny antropogeniczne, obszary rolne, lasy i ekosystemy seminaturalne, obszary podmokłe oraz obszary wodne. Na drugim poziomie (regionalnym) zostało wyróżnionych 15 klas, natomiast na poziomie trzecim, krajowym - 44 klasy. Należy także wspomnieć, że w realizacji kolejnych baz danych CLC zmodyfikowano definicje niektórych klas w porównaniu z definicjami przyjętymi w projekcie CLC90 (Bossar i in., 2000). Dokonano ujednoczenia zakresu treści wydzielenia 231 na „łąki i pastwiska”. Zmieniono przynależność szkółek leśnych z klasy las (311, 312, 313) do klasy las w stanie zmian (324), wyłączono z klasy wrzosowiska i zakrzaczenia (322) nadrzeczne zbiorowiska łąkowe zaliczając je do lasów (311, 312, 313). Klasa lotnisk (124) została ograniczona tylko do lotnisk z betonowymi pasami startowymi, lotniska aeroklubów zostały zaliczone do klasy tereny sportowe i wypoczynkowe (124). Klasa terenów rolnych z dużym udziałem roślinności naturalnej (243) zmieniła nazwę na klasę terenów rolnych z dużym udziałem terenów naturalnych. Tym samym zostały do niej zaliczone obszary

rolne ze znacznym udziałem oczek wodnych, niewielkich terenów podmokłych. Podczas realizacji kartowania CORINE Land Cover 2006 i 2012 wprowadzono niewielkie modyfikacje definicji klas, pojawiła się tendencja do ograniczania stosowania klasy 324 w odniesieniu do bardzo młodych lasów. Ograniczono zasięg powierzchniowy najbardziej dyskusyjnego wydzielenia w przyjętej legendzie, jakim są złożone systemy upraw działek (242). Pod pojęciem tym ujęto tereny rolne z rozproszonym osadnictwem.

Metodyka inwentaryzacji i aktualizacji pokrycia terenu bazuje na wizualnej interpretacji obrazów satelitarnych. W kolejnych latach były to obrazy Landsat TM (1990), Landsat ETM (2000), oraz SPOT 4/5, IRS P6 LISS III oraz RapidEye (2006 i 2012). Ponadto przyjęto, że najmniejsze wydzielenie ma powierzchnię 25 ha, a minimalna szerokość kartowanych obiektów wynosi 100 m. 25 ha to obszar dość duży i rzadko charakteryzuje się jednolitym pokryciem. Założono więc, że nie musi być homogeniczny. Podobnie, jak jest to w kartografii glebowej stanowi najczęściej tzw. kontur przewagi. W rezultacie poza dużymi obszarami wodnymi, bagiennymi, torfowiskami, plażami, zwartymi kompleksami leśnymi czy nagimi skałami niewiele jest wydzielen jednnorodnych. Przyjęcie 25 ha jako najmniejszej kartowanej jednostki w wielu przypadkach znacznie upraszcza obraz zjawiska występującego w terenie i wymaga od interpretatora stosowania reguł generalizacyjnych zapisanych w specyfikacji technicznej dotyczącej tworzenia baz CORINE Land Cover (CEC, 1994; Perdigo i Annoni, 1997).

Mimo pewnej krytyki założeń CORINE Land Cover, a przede wszystkim nomenklatury zastosowanej przy wyróżnianiu klas pokrycia terenu, dane o pokryciu terenu są szeroko wykorzystywane zarówno na poziomie Unii Europejskiej, w jej polityce środowiskowej, rolnej i rozwoju regionalnym, jak też na poziomie poszczególnych krajów, a nawet regionów. CORINE Land Cover stanowi niewątpliwie jedyne źródło danych geoprzestrzennych o stanie i zmianach pokrycia terenu w okresie 1990-2012 zachodzących na terytorium Europy. Wielu użytkowników danych CORINE Land Cover wskazuje, że o ile szczegółowość kartowania pokrycia i użytkowania ziemi jest wystarczająca dla celów prowadzenia wspólnej polityki rolnej bądź środowiskowej na potrzeby Unii Europejskiej, to znacznie ogranicza możliwości wykorzystania tych danych w badaniach planistycznych ze względu na zbyt ogólne potraktowanie terenów zabudowanych (m.in. brak wydzielenia zabudowy rozproszonej) (Gąsiorowski i Poławski, 2007). Warto także zaznaczyć, że pokrycie terenu nie tylko charakteryzuje w sposób kompleksowy środowisko geograficzne, ale także ukazuje związki zachodzące pomiędzy poszczególnymi elementami środowiska. Zmiany pokrycia terenu wyrażają w sposób syntetyczny zmiany w zagospodarowaniu przestrzeni występujące zarówno w środowisku naturalnym jak i antropogenicznym oraz umożliwiają określenie pozytywnych (zalesianie, zachowanie

krajobrazów rolniczych) oraz negatywnych (fragmentacja ekosystemów i siedlisk, niekontrolowana suburbanizacja) skutków tych zmian.

Dane CORINE Land Cover były wykorzystane do charakterystyki zmian pokrycia terenu przez wielu polskich badaczy. Ciołkosz i Adamski (2006) badali możliwość zwiększenia szczegółowości kartowania pokrycia terenu dochodząc do wniosku, że źródłowe materiały teledetekcyjne (Landsat ETM i SPOT 4/5) umożliwiają zmniejszenie minimalnej powierzchni z 25 do 2 ha. Śleszyński (2015) wykorzystał informacje o pokryciu terenu do zaproponowania maksymalnej prędkości poruszania się pojazdów. Dane CORINE posłużyły mu również do charakterystyki gmin ze względu na zróżnicowanie pokrycia i rzeźby terenu (Śleszyński 2014). Łowicki z Mizgajskim (2013) zaproponowali typologię jednostek fizyczno-geograficznych ze względu na zmiany w strukturze pokrycia terenu. Wykorzystali CORINE także do charakterystyki zmian krajobrazu kulturowego Wielkopolski w okresie transformacji (Łowicki i Mizgajski, 2013). Prezentacja i analiza zmian pokrycia terenu w Polsce w latach 2006-2012 była przedmiotem badań Hościło i Tomaszewskiej (2014). Badaczki zwróciły uwagę nie tylko na wielkość zmian, wynoszącą 1% powierzchni kraju, ale także dominujące kierunki zmian, a mianowicie zalesianie i urbanizację.

Cel badań zaprezentowanych w artykule ma charakter poznawczy. Przedstawiono zarówno wielkość zmian w pokryciu terenu w latach 1990-2000, 2000-2006 i 2006-2012 oraz zbiorczo 1990-2012, jak też ich charakter i przestrzenne rozmieszczenie. Zwrócono uwagę na główne kierunki zmian pokrycia terenu w Polsce, a w szczególności systematycznie wzrastające przejmowanie gruntów rolnych i leśnych na tereny zurbanizowane.

Obszar, wykorzystane dane i metoda badań

Obszar badań i wykorzystane dane

Obszar badań obejmuje całą Polskę, a w uzasadnionych przypadkach dotyczy także województw. Sprzyjające warunki przyrodnicze determinują w dużym stopniu sposób pokrycia i użytkowania terenu, w którym dominują użytki rolne (59,4%). Grunty leśne pokrywają 31,2% kraju, natomiast obszary zurbanizowane oraz grunty zabudowane stanowią 5,4% powierzchni Polski (GUS, 2016).

W badaniach wykorzystano zbiory danych zmian w pokryciu terenu, pozyskane ze strony Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, a mianowicie CLC-Change 1990-2000, CLC-Change 2000-2006, CLC-Change 2006-2012. Dane mają postać wektorową,

udostępniane są w formacie shp lub geobazy. Współrzędne są zapisane w układzie PL-1992.

Metoda badań

Analizy przeprowadzono metodą od ogółu do szczegółu, badając najpierw zmiany pokrycia terenu w Polsce, a w uzasadnionych przypadkach odnosząc je także do obszaru województw. Analizie poddano przede wszystkim zmiany pokrycia terenu w odniesieniu do podstawowych form pokrycia terenu, zaliczanych do pierwszej grupy szczegółowości. Niemniej jednak w celu pokazania pełniejszego zakresu zmian dotyczących terenów antropogenicznych badania objęły także poziom drugiego, a nawet trzeciego wydzielenia CLC.

Poszczególne rodzaje i kierunki zmian zostały wyodrębnione z wykorzystaniem zapytania SQL, dostępnego w module ArcMap programu ArcGIS firmy ESRI. Znajomość wielkości i kierunków zmian pozwoliła na wyodrębnienie najistotniejszego procesu, a mianowicie przejmowania gruntów rolnych i leśnych pod tereny zabudowane oraz tereny im towarzyszące, np. infrastrukturę drogową. Za tereny wyłączone z produkcji rolnej i leśnej uznano te obszary, które zmieniły swoje przeznaczenie z rolniczego (grunty orne, uprawy trwałe, łąki i pastwiska, uprawy mieszane) i leśnego (lasy, roślinność drzewiasta i krzaczasta, tereny z niewielkim udziałem roślinności, torfowiska i mokradła) na zurbanizowane, a mianowicie zabudowę miejską i miejskie tereny sportowe i wypoczynkowe; tereny przemysłowe i handlowe; tereny komunikacyjne; kopalnie, zwałowiska i hałdy oraz budowy. Ze względu na charakter danych CORINE Land Cover w obliczeniach zostały uwzględnione tylko zmiany powierzchniowe większe od 5 ha.

Wszystkie obliczenia oraz rysunki przygotowano w programach ArcGIS i Excel.

Wyniki

Ogólna charakterystyka zmian pokrycia terenu

Całkowita powierzchnia zmian pokrycia terenu w Polsce w latach 1990-2012 wynosiła nieco ponad 7 495,1 km², co stanowi 2,4% powierzchni całego kraju. Największe powierzchniowo zmiany dotyczyły lasów, w ich wyniku w Polsce przybyło ok 633 km² terenów zalesionych (tabela 1). W analizowanym okresie znacznie zwiększyła się także powierzchnia terenów zabudowanych i zurbanizowanych (klasa tereny antropogeniczne), ich przyrost powierzchniowo był większy niż lasów i wynosił 739 km², co stanowi 0,24% całkowitej powierzchni kraju i 4,48% powierzchni zabudowanej i zurbanizowanej Polski.

Tabela 1. Zmiany pokrycia terenu w latach 1990-2012 na podstawie danych CLC

Klasa pokrycia terenu 1 poziomu CORINE LC	Ubytek [ha]	Przyrost [ha]	Przyrost [%]	Bilans zmian [ha]
Tereny antropogeniczne	31340,14	105247,53	14,04	73907,39
Tereny rolnicze	238091,50	93529,32	12,48	-144562,18
Lasy i roślinność półnaturalna	471037,88	534338,82	71,29	63300,94
Mokradła i torfowiska	8373,75	789,18	0,11	-7584,56
Wody	668,14	15606,56	2,08	14938,42
Ogółem	749511,40	749511,40		

W latach 1990-2000 (tabela 2) zmiany w pokryciu terenu stanowiły 0,82% powierzchni Polski. Większość z nich (ok. 77%) to przekształcenia wewnątrz głównych klas (1 poziomu CORINE Land Cover), np. zagęszczanie zabudowy, przekształcenie gruntów ornych w sady lub zmiany związane z planową gospodarką leśną. Największy przyrost powierzchni odnotowano w obrębie terenów antropogenicznych. W kolejnym okresie (2000-2006) zmiany objęły mniejszy obszar, ok. 0,6% powierzchni kraju. Również w tym okresie dominowały przekształcenia w ramach tej samej klasy, stanowiąc 74% powierzchni wszystkich zmian. Trzeci przedział czasowy (2006-2012) cechuje się największą powierzchnią zmian wynoszącą ok. 0,99% powierzchni kraju. W tym też okresie przekształcenia wewnątrz klas stanowiły aż 70%. Począwszy od 2000 roku powierzchnia terenów antropogenicznych systematycznie się zwiększała, przyjmując największe wartości w latach 2006-2012 (tabela 2, rys. 1). Podobnie obserwujemy stały przyrost lasów, co jest wynikiem realizowanej od wielu lat polityki zwiększającej lesistość kraju (MŚ, 2003). Znacznie maleje natomiast powierzchnia terenów rolniczych, osiągając w 2012 r. powierzchnię 144562,18 ha, co stanowi 7,6% ogólnej powierzchni gruntów rolnych. Najmniejsze powierzchniowo zmiany miały miejsce w obrębie mokradel i torfowisk.

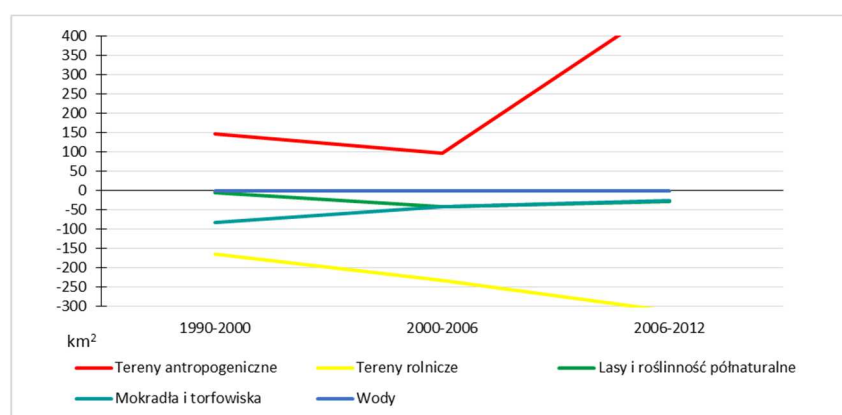
Do najistotniejszych kierunków zmian pokrycia terenu w Polsce należą:

- (1) sukcesywny, chociaż powolny, wzrost terenów zurbanizowanych, w szczególności wzrost powierzchni zabudowy mieszkaniowej, przemysłowej i handlowej oraz terenów zajmowanych przez infrastrukturę komunikacyjną;
- (2) ubytek terenów rolniczych, w szczególności gruntów ornych oraz pastwisk;
- (3) sukcesywny wzrost powierzchni lasów związany z realizowanymi w Polsce programami rolno-leśnymi oraz zmiany wewnątrz terenów leśnych związanych

z eksploatacją drewna, odnawianiem drzewostanów oraz klęskami żywiołowymi (pożarami i wiatrolomami).

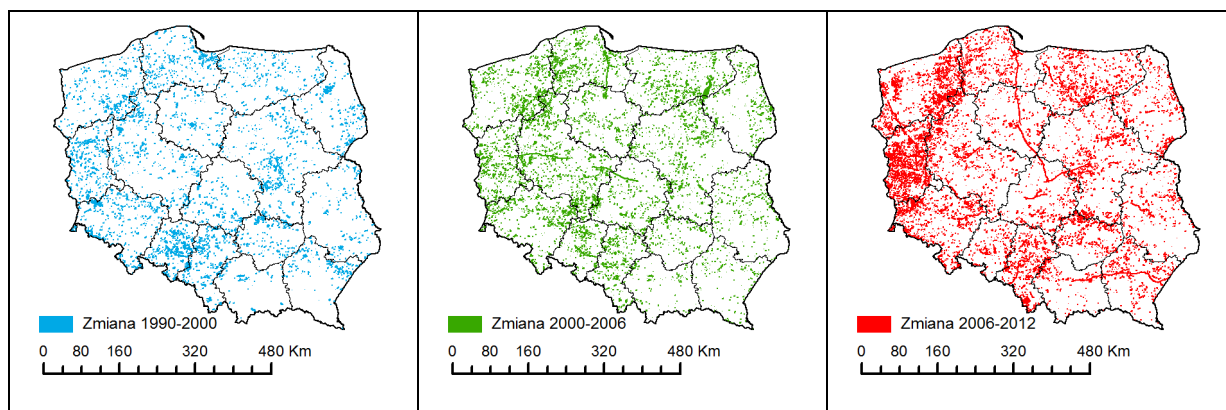
Tabela 2. Bilans w hektarach zmian w pokryciu terenu w latach 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012

Klasa pokrycia terenu	Bilans zmian w latach [ha]			
	1990-2000	2000-2006	2006-2012	1990-2012
Tereny antropogeniczne	14828,86	9821,55	49256,98	73907,39
Tereny rolnicze	-31221,02	-32965,84	-80375,32	-144562,18
Lasy i roślinność półnaturalna	15803,71	19079,34	28417,89	63300,94
Mokradła i torfowiska	-7576,16	-57,65	49,24	-7584,56
Wody	8164,61	4122,6	2651,21	14938,42



Rys. 1. Bilans zmian pokrycia terenu w latach 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012.

Zmiany pokrycia terenu nie zachodziły równomiernie na terenie całego kraju (rys. 2). W okresie 1990-2000 największe zmiany wystąpiły na terenie województw: wielkopolskiego (280,6 km²), dolnośląskiego (257,4 km²), opolskiego (255,7 km²) i śląskiego (235,7 km²), najmniejsze w województwach małopolskim (57,1 km²) i lubelskim (87,6 km²). W latach 2000-2006 największe zmiany w pokryciu terenu dotyczyły województw: warmińsko-mazurskiego (253,29 km²) i wielkopolskiego (251,87 km²), a najmniejsze małopolskiego (38,63 km²). Także w latach 2006-2012 najmniej zmian zanotowana na terenie Małopolski.



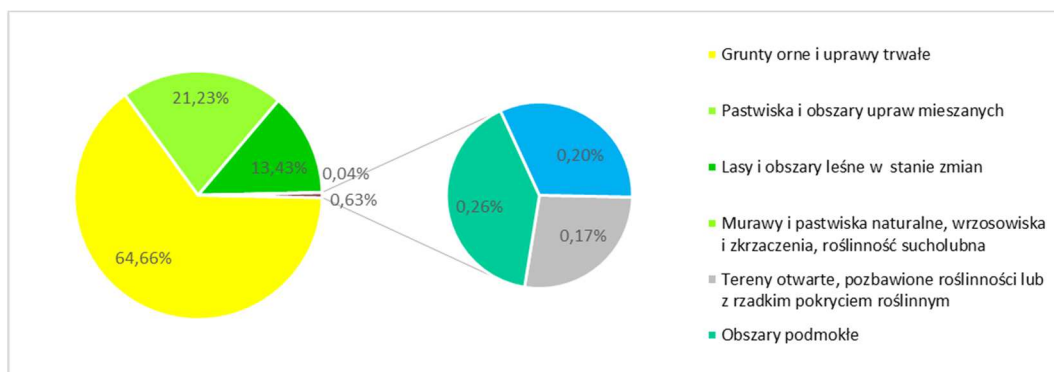
Rys.2. Przestrzenne rozmieszczenie zmian w pokryciu terenu w Polsce (opracowano na podstawie danych CLC-Change 1990-2000, CLC-Change 2000-2006, CLC-Change 2006-2012).

Największe zmiany wystąpiły natomiast w zachodniej części kraju, w województwach lubuskim i zachodniopomorskim. Warto podkreślić, że w okresie 1990-2012 największe zmiany sięgające 5,5% powierzchni województwa zanotowano w opolskim i śląskim, najmniejsze (1%) w województwie lubelskim.

Analizując zmiany pokrycia terenu w Europie można stwierdzić, że zmiany w Polsce obejmują dużo mniejszą powierzchnię, a tempo zmian jest wolniejsze niż w wielu krajach europejskich. Dotyczy to w szczególności takich wskaźników, jak udział terenów zajętych pod transport i komunikację, rozwój terenów antropogenicznych, fragmentacja lasów i terenów użytkowanych rolniczo. W latach 1990-2000 zmiany w pokryciu terenu poniżej 1% powierzchni kraju, poza Polską, odnotowano w Austrii, Czarnogórze, Malcie i Słowenii (EEA, 2006).

Wyłączenia gruntów rolnych i leśnych z produkcji

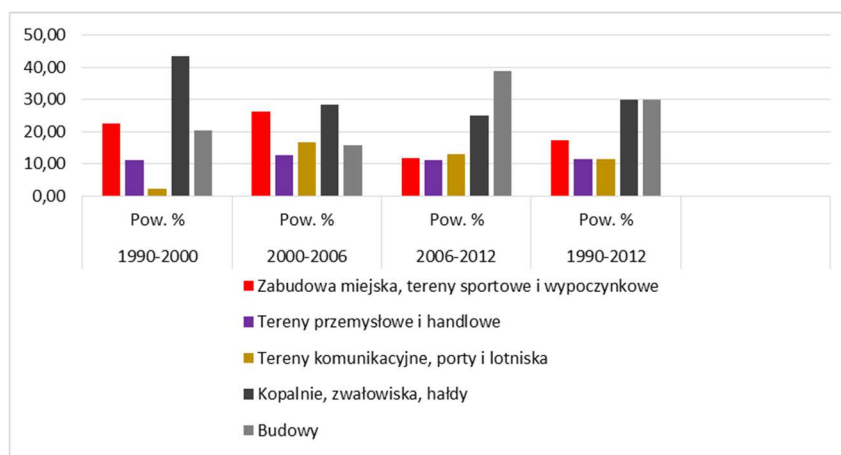
Wyłączanie gruntów rolnych i leśnych z produkcji związane jest z postępującą urbanizacją i przejmowaniem gruntów pod budownictwo, infrastrukturę komunikacyjną i inne tereny o charakterze antropogenicznym, jak: kopalnie, zwałowiska i hałdy (Bielecka i Całka, 2012). W analizowanym okresie powierzchnia zajęta przez tereny zurbanizowane wzrosła o 90 014,76 ha (odpowiednio 19 893,28 ha w latach 1990-2000, 18 815,51 ha w 2000-2006 oraz 51 305,97 ha w 2006-2012), zajmując przede wszystkim: grunty orne, sady i plantacje, łąki i obszary upraw mieszanych oraz lasy (rys. 3).



Rys.3. Procentowy udział gruntów rolnych, leśnych przejmowanych na cele antropogeniczne, 1990-2012

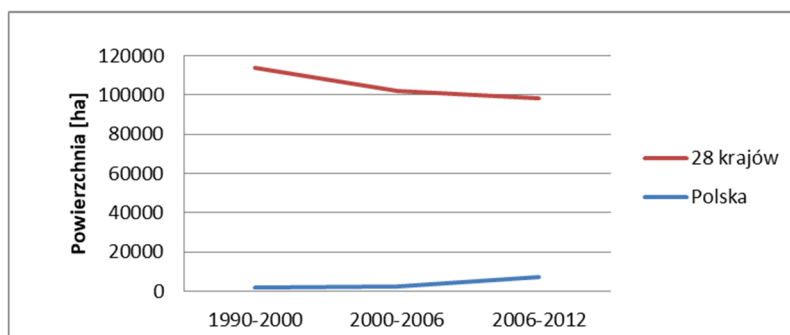
Kierunki przejmowania gruntów pod zabudowę, infrastrukturę transportową oraz inne formy antropogeniczne w Polsce nawiązują do trendów europejskich, chociaż wartości liczbowe przejętej powierzchni w poszczególnych kategoriach znacznie się różnią. W Polsce, w stosunku do średniej europejskiej rozwój zabudowy był większy na gruntach rolnych średnio o 14% w latach 1990-2000 i o 18% w okresie 2006-2012. W mniejszym stopniu pod zabudowę przejęte zostały pastwiska i tereny rolne o mozaikowym charakterze użytkowania (odpowiednio o 4,7% oraz 2,4% mniej niż średnia europejska w latach 2006-2012). Do pozytywnych aspektów urbanizacji w Polsce należy niewielkie (poniżej 0,1%) zajmowanie pod zabudowę obszarów pokrytych roślinnością naturalną i seminaturalną, podczas gdy średnia europejska zajmowania tej kategorii pokrycia terenu waha się od 5,7% w okresie 1990-2000 do 7,2% w latach 2006-2012.

W Polsce, podobnie jak w pozostałych krajach europejskich, czynnikami przyczyniającymi się do rozwoju miast są: budownictwo mieszkaniowe wraz z usługami i terenami rekreacyjnymi, rozwój przemysłu, w tym przemysłu wydobywczego metodą odkrywkową oraz rozbudowa sieci dróg (rys. 4). Duża powierzchnia terenów budów to przede wszystkim budowa dróg szybkiego ruchu i autostrad, bardzo wyraźnie widoczna w latach 2006-2012. Zauważalny jest także spadek powierzchni zajmowanych przez kopalnie odkrywkowe, zwałowiska i hałdy. Po stosunkowo dużym przejmowaniu gruntów rolnych i leśnych na tereny zurbanizowane w ostatniej dekadzie XX wieku, w kolejnym okresie (2000-2006) następuje niewielki spadek.



Rys. 4. Procentowy udział poszczególnych rodzajów terenów zurbanizowanych w przejmowaniu gruntów rolnych i leśnych w okresie 1990-2012

Porównując powierzchnię gruntów przejmowanych na cele antropogeniczne po 1990 roku w Polsce ze średnimi wartościami dla 28 krajów europejskich (EEA, 2017), widoczna jest odwrotna tendencja, w Europie średnie roczne wartości przejmowanych gruntów ulegają systematycznemu zmniejszaniu, natomiast w Polsce wzrósł (rys. 5). Jest to związane bezpośrednio z dużą liczbą inwestycji na terenie Polski, jakie zostały rozpoczęte na krótko przed i po akcesji do Unii Europejskiej (np. Inwestycje Infrastrukturalne w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego).



Rys. 5. Średnie roczne przejmowanie gruntów w krajach UE oraz w Polsce w latach 1990-2012.

Wnioski

Wielkości powierzchni, które uległy zmianom w poszczególnych okresach oraz ich charakter wiążą się z postępującym rozwojem gospodarczym Polski. Lata dziewięćdziesiąte XX wieku stanowiły istotny czas w powojennej historii kraju, w którym

to nastąpiła zmiana typu gospodarki z centralnie planowanej na wolnorynkową, grunty przestały być własnością państwa i zaczęły przechodzić w ręce prywatnych właścicieli. Aby mogło to nastąpić Polska musiała spełnić wiele warunków, co poniekąd wymusiło wiele istotnych zmian również w sposobie gospodarowania ziemią. Rosnące potrzeby mieszkaniowe ludności spowodowały wzrost powierzchni terenów zurbanizowanych, czego konsekwencją jest zjawisko wyłączenia gruntów rolnych i leśnych z produkcji.

W ostatnim dziesięcioleciu XX w. zmiany pokrycia terenu objęły powierzchnię 2 544 km², co oznacza średnią roczną zmianę na poziomie 254,4 km². Na początku XXI w. (2000-2006) całkowita powierzchnia zmian pokrycia terenu wyniosła nieco ponad 1 857 km², co w przeliczeniu na średnią roczną daje 265,33 km². W kolejnym okresie, na przełomie pierwszej i drugiej dekady XXI wieku (2006-2012) powierzchnia zmian wyniosła 3 093,36 km² i średnioroczna zmiana przyjęła wartość 441,91 km². Ogólny trend, który ukazuje analiza danych CORINE Land Cover z lat 1990-2012 to ciągły przyrost powierzchni zaliczanych do kategorii terenów antropogenicznych, głównie kosztem powierzchni użytkowanych wcześniej, jako tereny rolne lub lasy i ekosystemy seminaturalne.

Stosunkowo niewielkie zmiany, jakie zaobserwowano na podstawie danych CORINE Land Cover (0,82%; 0,6%; 0,99%) wynikają przede wszystkim z małej przestrzennej rozdzielczości danych, czyli rejestrowania zmian o powierzchni większej od 5 ha, w związku z czym wiele zmian, które miały miejsce w analizowanym okresie nie mogło być uwidocznionych.

Analizując otrzymane wyniki należy zwrócić uwagę, na to że porównanie ich z dostępnymi danymi statystycznymi wykaże pewne rozbieżności. Jest to konsekwencją rozdzielczości przestrzennej danych CLC, która nie pozwala monitorować zmian o powierzchni mniejszej od 25 hektarów oraz większości dróg i linii kolejowych (o szerokości poniżej 100 metrów). Dlatego też ogólny zasięg powierzchni sztucznych i ich wpływu na środowisko jest prawdopodobnie rozleglejszy, niż zostało to wykazane w wynikach analizy.

Finansowanie

Praca została zrealizowana w ramach badań statutowych realizowanych w Instytucie Geodezji, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej.

Literatura (References)

Bossard, M, Feranec J., Otahel J., 2000: CORINE land cover technical guide. – Addendum 2000. Technical report No 40. EEA, <https://www.eea.europa.eu/publications/tech40add>

- Bielecka, E., Ciołkosz, A., 2008: Land use mapping in Poland. *Geodezja i Kartografia* 57 (1), 21-39.
- Bielecka E., Całka B., 2012: Analiza procesu wyłączeń gruntów z produkcji rolnej i leśnej na terenach wiejskich (The analysis of the land exclusions from agricultural and forest production in the rural areas). *Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich*, 2(III), 163-173.
- CEC, 1994: *CORINE Land Cover. Technical Guide*, Office for Official Publications of European Communities, Luxembourg.
- Ciołkosz, A., Adamski, R., 2006: Uszczegółowienie bazy danych CORINE Land Cover (Detailing CORINE Land Cover database). *Polski Przegląd Kartograficzny*, 38(3), 226-232.
- Bielecka E., Ciołkosz A., 2005: Pokrycie terenu w Polsce. Bazy danych CORINE Land Cover (Land cover in Poland. CORINE Land Cover database). Inspekcja Ochrony środowiska. Biblioteka Monitoringu środowiska. Warszawa 2005, 76 s.
- EEA, 2006: Land account for Europe 1990-2000. Towards integrated land and ecosystems. EEA report No 11.
- EEA, 2017: Land Take. European Environment Agency, Kopenhaga, Dania. Dostępny on-line <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-take-2/assessment-1>
- Gąsiorowski J., Poławski Z. F., 2011: Wpływ założeń metodycznych programu CORINE Land Cover na szczegółowość opracowanych baz danych (Impact of CORINE Land Cover's methodological assumptions on the detail of the databases developed). *Polski Przegląd Kartograficzny*, vol. 43, nr 1, s. 35-42.
- GTOS, 1988: Global Terrestrial Observing System, 1998. www.fao.org/gtos/tems
- GUS, 2016: Mały Rocznik Statystyczny (Small Statistical Yearbook) .Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Hościło, A., Tomaszewska, M., 2014: CORINE Land Cover 2012– 4th CLC inventory completed in Poland. *Geoinformation Issues*, 6,1 (6), 49-58.
- Jakkola, O., Mikkola, A., 1999: Data integration: Land cover in Finland, an example. Land cover and land use information systems for European Union policy needs. Proceedings of seminar. Luxembourg.
- Jankowski, W., 1976: Działalność Komisji Światowego Zdjęcia Użytkowania Ziemi MUG w latach 1949 – 1976 (Activities of the Mug World Earth Photo Commission from 1949 to 1976). *Przegląd Geograficzny*, XLIX (4).
- Kayadjanian, M., 2003: Land Use/Cover Area Frame Statistic of Europe. LUCAS. European pilot project. Eurostat, F-2.
- Łowicki, D., Mizgajski A., 2005: Zmiany krajobrazu kulturowego Wielkopolski w okresie transformacji i opisujące je kategorie użytkowania terenu (Changes in the cultural landscape of Wielkopolska during the transformation period and describing them categories of land use). *Przegląd Geograficzny* 77(4), s. 551-568.
- Łowicki, D., Mizgajski, A., 2013: Typology of physical-geographical regions in Poland in line with land-cover structure and its changes in the years 1990-2006. *Geographia Polonica* 86(3), s. 255-266.

- Luc, M., Bielecka, E., 2015: Ontology for National Land Use/Land Cover Map: Poland Case Study. [w] *Land Use and Land Cover Semantics: Principles, Best Practices, and Prospects* (red.) Ahlqvist O., Varanka D., Fritz S., Janowicz K. Taylor & Francis, USA.
- MŚ, 2003: Krajowy Program Zwiększania Lesistości (National programme of forestry enhancement). Ministerstwo Środowiska, https://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_04/b3ad6cecfb46cc59e76530ba9b9d1575.pdf
- PELCOM, 2001: Pan-European Land Use and Land Cover Monitoring, 2001. www.geo-informatie.nl/projects/pelcom
- Perdigao, V., Annoni, A., 1997: Technical and Methodological Guide for updating CORINE Land Cover Database. Luxembourg.
- Perdigao, V., Annoni, A., 1997: *Technical and Methodological Guide for updating CORINE Land Cover Database*. Luxembourg.
- Śleszyński, P., 2014: The diversity of terrain and land cover in Poland. *Geographia Polonica* 87(3), 481-485, <http://dx.doi.org/10.7163/GPol.2014.32>
- Śleszyński, P., 2015: Expected traffic speed in Poland using Corine land cover, SRTM-3 and detailed population places data. *Journal of Maps* 11(2), s. 245-254.

Streszczenie

Ostatnie 25 lat w Polsce cechują duże zmiany społeczno-gospodarcze, wyraźnie widoczne także w pokryciu i użytkowaniu terenu. W artykule przedstawiono charakterystykę ilościową, jakościową oraz przestrzenną zmian w pokryciu terenu, jakie zaszły w Polsce w latach 1990-2012, ze szczególnym zwróceniem uwagi na okresy: 1990-2000, 2000-2006 oraz 2006-2012. Analizy zostały wykonane na podstawie danych zgromadzonych w bazach CORINE Land Cover. Podstawowym celem badań była ocena zmian pokrycia terenu, które są następstwem zmian sposobu użytkowania ziemi w Polsce w okresie transformacji systemowej na przełomie XX i XXI wieku. Szczegółowo przeanalizowano przejmowanie gruntów rolnych i leśnych na budowę dróg oraz powiększanie terenów zabudowanych. Otrzymane wyniki pokazują, że powierzchnia zmian była stosunkowo niewielka i w żadnym z analizowanych okresów nie przekroczyła 1% powierzchni kraju. Zaobserwowano, że od 1990 roku następuje systematyczne zwiększanie terenów antropogenicznych głównie kosztem terenów rolniczych (gruntów ornych, sadów i plantacji oraz łąk i pastwisk) i zalesionych.

Dane autorów / Authors details:

mgr inż. Michał Mierzwiak

ORCID 0000-0003-3930-6130

michal.mierzwiak@wat.edu.pl

dr inż. Beata Całka
ORCID 0000-0002-7147-0849
beata.calca@wat.edu.pl

Przesłano / Received 13.03.2019
Zaakceptowano / Accepted 25.05.2019
Opublikowano / Published 28.06.2019



© Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).