



Kierunek studiów: Geoinformacja

Nr albumu: 444861

Błażej Kościański

**Zmiany pokrycia terenu dla obszaru Polski:
1990-2018**

*Analysis of land cover changes in Poland between 1990
and 2018*

Praca inżynierska napisana
w Instytucie Geoekologii i Geoinformacji
pod kierunkiem
dr. Jakuba Nowosada

Poznań, 2022

Poznań, dnia

OŚWIADCZENIE

Ja, niżej podpisany/a student/ka Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oświadczam, że przedkładaną pracę dyplomową napisałem/napisałam samodzielnie. Oznacza to, że przy pisaniu pracy, poza niezbędnymi konsultacjami, nie korzystałem/am z pomocy innych osób, a w szczególności nie zlecałem/am opracowania rozprawy lub jej części innym osobom, ani nie odpisywałem/am tej rozprawy lub jej części od innych osób.

Oświadczam również, że egzemplarz pracy dyplomowej w wersji drukowanej jest całkowicie zgodny z egzemplarzem pracy dyplomowej w wersji elektronicznej.

Jednocześnie przyjmuję do wiadomości, że przypisanie sobie, w pracy dyplomowej, autorstwa istotnego fragmentu lub innych elementów cudzego utworu lub ustalenia naukowego stanowi podstawę stwierdzenia nieważności postępowania administracyjnego w sprawie nadania tytułu zawodowego.

[]* - wyrażam zgodę na udostępnianie mojej pracy w czytelni Archiwum UAM

[]* - wyrażam zgodę na udostępnianie mojej pracy w zakresie koniecznym do ochrony mojego prawa do autorstwa lub praw osób trzecich

*Należy wpisać TAK w przypadku wyrażenia zgody na udostępnianie pracy w czytelni Archiwum UAM, NIE w przypadku braku zgody. Niewypełnienie pola oznacza brak zgody na udostępnianie pracy.

.....

(czytelny podpis studenta)

Streszczenie

Słowa kluczowe: struktura przestrzenna, pokrycie terenu, CORINE Land Cover, CLC

Abstract

Keywords: spatial patterns, land cover, CORINE Land Cover, CLC

Spis treści

Streszczenie	4
Abstract	4
1 Wprowadzenie	7
2 Przegląd literatury	9
2.1 Porównanie danych CLC z danymi ESA CCI LC	9
3 Materiały	11
3.1 Obszar badań	11
3.2 Dane CORINE Land Cover	11
3.3 Dane dodatkowe	12
4 Metody	13
4.1 Reklasyfikacja danych CLC	13
4.2 Wykorzystane oprogramowanie	14
4.3 Analiza struktury przestrzennej	14
5 Wyniki	15
5.1 Przycięcie danych CLC do granic Polski	15
5.2 Reklasyfikacja	15
5.3 Analiza zmian na poziomie krajowym	15
5.4 Analiza zmian na poziomie powiatów	17
5.5 Analiza zmian na poziomie mezoregionów	19
6 Podsumowanie	21
Bibliografia	23

Rozdział 1

Wprowadzenie

Pokrycie terenu oznacza “znajdujące się na powierzchni Ziemi przedmioty terenowe powstałe w wyniku działalności sił przyrody lub całkowicie wytworzone przez działalność gospodarczą człowieka. W zakres wchodzi między innymi rzeźba terenu, zjawiska hydrograficzne, kompleksy roślinne, osiedla, drogi, formy antropogeniczne (Olędzki, 1987)

Co to monitorowanie tego pokrycia i po co?

Monitorowanie zmian pokrycia terenu jest ważne ze względu na ich wpływ na środowisko i klimat. Zmiany pokrycia terenu są skutkiem zmieniającego się klimatu i antropopresji. Zmiany te także same bezpośrednio wpływają na zmiany klimatu i warunki środowiskowe oraz mają ścisły związek z migracją ludności i warunkami gospodarczymi.

Dlatego też ocena zmian pokrycia terenu ma pierwszorzędne znaczenie dla skutecznego planowania i zarządzania zasobami.

Głównym celem tej pracy jest analiza głównych prawidłowości dotyczących zmian struktury przestrzennej pokrycia terenu dla obszaru Polski. Dodatkowym celem było stworzenie mapy trendów zmian zaszłych w przeciągu 18 lat dynamicznego rozwoju oraz ulepszenie istniejącego oprogramowania do analiz lokalnych krajobrazów (no czy to ulepszenie mi się udało to do końca nie jestem pewien lol)

Rozdział 2

Przegląd literatury

2.1 Porównanie danych CLC z danymi ESA CCI LC

CLC - rozdzielczość 100m ESA CCI LC - rozdzielczość 300m

Rozdział 3

Materiały

3.1 Obszar badań

Obszar badań obejmuje terytorium Polski, włącznie z obszarem morskich wód wewnętrznych i morzem terytorialnym.

3.2 Dane CORINE Land Cover

Do analizy wykorzystane zostały zbiory danych przestrzennych o pokryciu terenu - CORINE Land Cover (CLC). Program CORINE (Co-ordination of Information on Environment) został przyjęty w 1985 roku przez Komisję Europejską. Jego celami było: + zgromadzenie informacji o stanie środowiska geograficznego w zakresie priorytetowych tematów dla wszystkich krajów Wspólnoty, + skoordynowanie wysiłków w zakresie gromadzenia danych i organizacji informacji na szczeblu krajów członkowskich i na szczeblu międzynarodowym, + zagwarantowanie spójności informacji i zapewnienie kompatybilności danych (źródło: <https://clc.gios.gov.pl>).

W większości państw CLC jest tworzony poprzez wizualną interpretację obrazów satelitarnych o wysokiej rozdzielczości. W kilku państwach stosuje się różne rozwiązania półautomatyczne, wykorzystujące między innymi przetwarzanie obrazów satelitarnych, GIS i generalizację danych.

Efekty programu CORINE udostępniane są w formacie rastrowym GeoTiff o rozdzielczości przestrzennej 100 metrów (oznacza to, że jeden piksel rastra obejmuje 1 hektar powierzchni) oraz formatach wektorowych ESRI i SQLite geodatabase. Minimalna mapowana jednostka dla CLC wynosi 25 hektarów dla obiektów przestrzennych i 100 metrów dla obiektów liniowych. Dane inwentaryzacyjne CORINE Land Cover dostępne dla lat 1990, 2000, 2006, 2012 i 2018, zorganizowane są hierarchicznie w trzech poziomach szczegółowości. Dla trzeciego poziomu danych CLC wyróżnione zostały 44 klasy pokrycia terenu, obejmujące wszystkie formy pokrycia terenu występujące na kontynencie europejskim. Dodatkowo, wraz z każdym kolejnym produktem CLC powstaje także baza danych zmian między nowymi danymi, a ostatnio powstała baza, dla której stosuje się minimalną mapowaną jednostkę wynoszącą 5 hektarów.

Do celów tej pracy, użyte zostały dane rastrowe, obejmujące obszar całej Europy, dla lat 1990 i 2018, udostępnione do pobrania na stronie Copernicus Land Monitoring Service (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>). Wykorzystany układ współrzędnych to EPSG:3035 (ETRS-LAEA).

3.3 Dane dodatkowe

W pracy wykorzystane zostały także dane wektorowe dotyczące oficjalnego podziału terytorialnego Polski pozyskane z Państwowego Rejestru Granic (PRG) udostępnionym na Geoportalu (<https://www.geoportal.gov.pl/dane/panstwowy-rejestr-granic>) oraz dane wektorowe z obszarami mezoregionów, pobrane z witryny Geoserwis (<http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>), prowadzonej przez Generalną Dyрекcyję Ochrony Środowiska. Wykorzystany podział na mezoregiony jest efektem doprecyzowania i uszczegółowienia granic regionów fizyczno-geograficznych z uwzględnieniem metodyki proponowanej w ostatnim podziale fizyczno-geograficznym prof. Jerzego Kondrackiego. (1998, 2000).

Rozdział 4

Metody

4.1 Reklasyfikacja danych CLC

W celu ułatwienia interpretacji wyników, klasy CLC zostały poddane reklasyfikacji. Reklasyfikacja to proces ponownego przypisania jednej lub więcej wartości w zestawie danych rastrowych do nowych wartości wyjściowych. Dane o pokryciu terenu w programie CORINE udostępniane są na najniższym, trzecim poziomie podziału kategorii. Wykorzystanie wszystkich klas pokrycia terenu występujących na obszarze Polski doprowadziłoby do nadmiaru informacji i tym samym zwiększenia trudności interpretacji wyników. Aby uniknąć powyższej sytuacji, klasy zostały zgrupowane do oryginalnego podziału dla pierwszego poziomu CLC, z wyjątkiem lasów i ekosystemów naturalnych, gdzie zastosowano podział dla poziomu drugiego. Oznacza to, że ostatecznie ilość klas została zmniejszona z 33 klas poziomu trzeciego występujących na obszarze Polski do 7. W wyniku otrzymano następujące kategorie pokrycia terenu: tereny antropogeniczne, tereny rolne, lasy, tereny krzewiaste, tereny z rzadszą roślinnością, obszary podmokłe, obszary wodne.

Mapy pokazujące jak wygląda fragment terenu przed i po reklasyfikacji
Tabelka/wykres pokazujące co zostało zreklasyfikowane w co innego?

4.2 Wykorzystane oprogramowanie

Wszystkie obliczenia i ryciny zostały przygotowane za pomocą języka *R* (R Core Team, 2020). Najważniejszym pakietem języka *R*, który umożliwił przeprowadzenie analiz zmian struktury przestrzennej był pakiet *motif* (Nowosad, 2021). Wizualizacje danych przestrzennych stworzone zostały z wykorzystaniem pakietu *tmap* (Tennekes, 2021), natomiast do wizualizacji danych ilościowych wykorzystany został pakiet *ggplot2* (Wickham i in., 2021).

4.2.1 Pakiet Motif

4.3 Analiza struktury przestrzennej

W celu trafnego stwierdzenia prawidłowości dotyczących zmian struktury przestrzennej, dane zostały przeanalizowane na czterech poziomach: dla całego zbioru danych (t.j. na poziomie krajowym), poprzez wydobycie wartości dla kwadratów o wymiarach 100x100 pikseli, na poziomie powiatowym oraz na poziomie mezoregionów. Kwadraty stanowiące siatkę regularnych krajobrazów lokalnych obejmują powierzchnię 100 kilometrów kwadratowych.

Rozdział 5

Wyniki

5.1 Przycięcie danych CLC do granic Polski

5.2 Reklasyfikacja

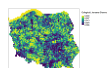
5.3 Analiza zmian na poziomie krajowym

Największe zmiany na południu, południowym-zachodzie oraz centralnej części Polski lekko na wschód. Najmniejsze zmiany na obszarze morza terytorialnego oraz na południu Polski na terenie Płaskowyżu Głubczyckiego.

Rycina 5.2 przedstawia obszar na którym zaszły największe zmiany między analizowanymi latami. Ponad połowa lasów na obszarze została zastąpiona terenami krzewiastymi. Zanik części obszarów podmokłych, także na rzecz obszarów krzewiastych. Niewielki rozrost terenów antropogenicznych oraz terenów rolnych.

Może dorobić do tego plot z udziałem procentowym klas dla obu lat?
Wtedy będzie można dokładniej opisać te najważniejsze zmiany

Spośród sześciu regularnych krajobrazów lokalnych o największych zmianach w czasie, najbardziej zauważalnym trendem wydaje się być zmiana obszarów leśnych na tereny krzewiaste. Kolejnym widocznym trendem jest przede wszystkim postępująca urbanizacja, t.j. rozrost terenów o charakterze antropogenicznym, co jest szczególnie



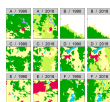
Rysunek 5.1: *Odległość Jensena-Shannona obliczona dla oczek siatki o wymiarach 10x10km*



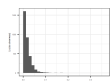
Rysunek 5.2: *Obszar z największymi zmianami w siatce 10x10km*

widoczne na obszarze oznaczonym literą E. Interesującym przykładem jest obszar B. Na tym obszarze nastąpiła istotna przemiana terenów krzewiastych w tereny rolne, co jest pewnym przełamaniem głównego trendu widocznego na pozostałych pięciu obszarach.

Powyższy histogram pokazuje, że w znacznej większości regularnych krajobrazów lokalnych nie zaszły żadne zmiany, lub były one bardzo niewielkie.

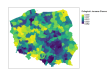


Rysunek 5.3: 6 obszarów z największymi zmianami w siatce 10x10km



Rysunek 5.4: Histogram dla siatki 10x10km

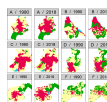
5.4 Analiza zmian na poziomie powiatów



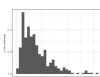
Rysunek 5.5: *Odległość Jensena-Shannona obliczona dla powiatów*



Rysunek 5.6: *Obszar z największymi zmianami wśród powiatów*

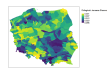


Rysunek 5.7: *6 obszarów z największymi zmianami wśród powiatów*



Rysunek 5.8: *Histogram dla powiatów*

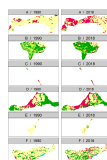
5.5 Analiza zmian na poziomie mezoregionów



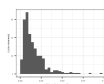
Rysunek 5.9: *Odległość Jensena-Shannona obliczona dla mezoregionów*



Rysunek 5.10: *Obszar z największymi zmianami wśród mezoregionów*



Rysunek 5.11: *6 obszarów z największymi zmianami wśród mezoregionów*



Rysunek 5.12: *Histogram dla mezoregionów*

Rozdział 6

Podsumowanie

Bibliografia

Nowosad, J (2021). *motif: Local Pattern Analysis*. R package version 0.5.0. <https://nowosad.github.io/motif/>.

R Core Team (2020). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

Tennekes, M (2021). *tmap: Thematic Maps*. R package version 3.3-2. <https://github.com/mtennekes/tmap>.

Wickham, H, W Chang, L Henry, TL Pedersen, K Takahashi, C Wilke, K Woo, H Yutani i D Dunnington (2021). *ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics*. R package version 3.3.5. <https://CRAN.R-project.org/package=ggplot2>.