Inżynieria Ekologiczna
Ecological Engineering
Vol. 50, Dec. 2016, p. 82–91
DOI: 10.12912/23920629/65505

ZRÓŻNICOWANIE PRZESTRZENNE WSKAŹNIKA ISTOTNOŚCI EKOLOGICZNEJ W WOJEWÓDZTWIE PODKARPACKIM

Tomasz Salata[1], Katarzyna Cegielska[1], Krzysztof Gawroński[1], Barbara Czesak[1]

[1] Katedra Gospodarki Przestrzennej i Architektury Krajobrazu, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, e-mail: rmtsalat@cyf-kr.edu.pl, cegielska_katarzyna@wp.pl, krzysztof.gawronski@ur.krakow.pl, b.czesak@ur.krakow.pl

STRESZCZENIE

W pracy zaprezentowano metodę analizy rozkładu przestrzennego sposobu pokrycia terenu w oparciu o dane pochodzące z Bazy Danych Obiektów Topograficznych w skali nominalnej 1:10000 (skrót: BDOT10k). Analiza pokrycia terenu i sposobu jego zagospodarowania pozwala na określenie wielu pochodnych parametrów związanych z działalnością człowieka i sił naturalnych. Badania wykorzystują szereg metod klasyfikacji i waloryzacji obszarów, które zmodyfikowano na potrzeby stosowania w Polsce. Zróżnicowanie typów i zmienności pokrycia terenu zostało zaprezentowane w postaci obiektowo-wektorowej. Dodatkowym celem pracy jest inwentaryzacja stanu województwa podkarpackiego w aspekcie położenia obszarów o różnym stopniu intensywności cech ekologicznych w granicach mezoregionów na poczet przyszłych analiz zmian pokrycia terenu. Dane źródłowe pozyskane zostały w formacie GML i przetworzone do postaci obiektowo-relacyjnej bazy danych SpatiaLite. Dokładność georeferencyjna granic obiektów nie przekracza 3 metrów i nie była generalizowana, co zapewnia wysoki stopień wiarygodności obliczonych parametrów. Potwierdziła to ocena jakości danych w bazie BDOT10k. Wykorzystane zostały metody geoprocessingu i związków przestrzennych w heterogenicznych systemach GIS. Wyniki analiz zostały zaprezentowane w postaci danych przestrzennych, kompozycji wielowarstwowych oraz kartogramów. Badania wykonano na obszarze 17 844 km^2 dla województwa podkarpackiego.

Słowa kluczowe: parametry użytkowania gruntów, analizy GIS, jakość danych przestrzennych, istotność ekologiczna, baza danych obiektów topograficznych, BDOT10k

SPATIAL DIVERSITY OF ECOLOGICAL IMPORTANCE INDEX IN PODKARPACKIE PROVINCE

ABSTRACT

The paper presents a method for the analysis of spatial distribution of land cover based on data from Topographic GeoDatabase in a nominal scale of 1: 10000 (abbreviation: BDOT10k). The analysis of land cover and its development allow to specify a number of parameters derived from human activities and natural forces. Researchers use a variety of methods for classification and valuation of areas which have been modified for Poland. The diversity of types and variability of land cover has been presented in a form of an object – vector. An additional aim of this work is the inventory of the condition of the Podkarpackie Province in terms of the location of the areas with varying degrees of ecological features intensity in the mesoregions for future analyzes of land cover changes. The source data have been obtained in GML format and processed into an object-relational SpatiaLite database. The accuracy of geo-referenced boundaries of objects does not exceed 3 meters and was not generalized, which ensures a high degree of reliability of the calculated parameters. This was confirmed by the evaluation of the quality of the data in the BDOT10k database. Geoprocessing methods and spatial relationships in heterogeneous GIS systems were used. The results of the analyzes are presented in a form of spatial data, multi-layered compositions and cartograms. The research was conducted in the area of 17 844 km^2 of Podkarpackie Province.

Keywords: land use parameters, GIS computing, spatial data quality, BDOT10k Topographic Geodatabase, ecological importance

WPROWADZENIE

Prowadzone badania dotyczące krajobrazu często bazują na określeniach użytkowanie terenu lub pokrycie terenu [Krajewski 2010]. W wielu przypadkach pojęcia te używane są jako synonimy – zdaniem Kistowskiego (2003) i innych badaczy – błędnie. Jako argument potwierdzający niewłaściwe ujednolicanie tych pojęć, rozróżnia on pokrycie terenu jako kategorię statystyczną, strukturalną, natomiast użytkowanie – jako kategorię funkcjonalną, dynamiczną, która ma związek ze sposobem wykorzystania terenu przez człowieka (np. pokrycie terenu – pole uprawne, użytkowanie terenu – użytkowanie rolnicze). Można stwierdzić, iż pokrycie terenu dotyczy całej jego powierzchni, natomiast użytkowanie – jedynie fragmentu obszaru użytkowanego w odpowiedni sposób przez człowieka. Także Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. dotyczące pokrycia terenu rozgranicza pojęcia użytkowania i pokrycia terenu. Zgodnie z rozdziałem 5 § 12.1. załącznika do Rozporządzenia, reprezentantami każdej z kategorii obiektów są fragmenty terenu o charakterze spójnym, które stanowią jednorodne fizjonomicznie powierzchnie. Jako kompleksy pokrycia terenu zalicza się najważniejsze powierzchniowe elementy sytuacyjne terenu, których rozróżnienia można dokonać na podstawie ich zewnętrznego wyglądu. Kompleksy użytkowania terenu przekazują natomiast dane dotyczące wykorzystania terenu. § 12. 1. wskazuje, iż obiekty zaklasyfikowane do kategorii pokrycia terenu pozostają względem siebie w relacji sąsiedztwa oraz pokrywają cały opracowywany teren w sposób ciągły (wypełnienie stanowi 100% jego powierzchni).

Przeprowadzone w niniejszej pracy badania dotyczyły pokrycia terenu jako takiej organizacji przestrzeni, którą można uznać za odzwierciedlenie zróżnicowanych przekształceń krajobrazu i jego kompozycji. Zmiany te dokonywane są w wyniku działalności antropogenicznej człowieka na danym terenie. Dzięki przedstawieniu pokrycia terenu na mapie uzyskano możliwość analizy tych obszarów, zarówno jakościowych jak i ilościowych oraz badania zmienności krajobrazu. Badania oparte na pokryciu terenu nie są jednak dokładnym odzwierciedleniem krajobrazu a świadczą jedynie o jego wybranych cechach. Krajobraz złożony jest z wielu elementów, które łączą się i oddziałują na siebie wzajemnie oraz posiada skomplikowaną strukturę. Zmiana jednego elementu wpływa na zmianę innego, na skutek czego tworzona jest „nowa całość". Badanie krajobrazu w takim ujęciu pozwala jednak na ocenę jego zmienności, co stanowi istotny czynnik wykorzystywany dla potrzeb planowania przestrzennego. Badania pokrycia terenu oraz analizy jego zmian wykonywane są od dawna. Jako przykład należałoby podać badania Europejskiej Agencji Środowiska (EEA), która w 1990 r. utworzyła systematycznie aktualizowany system CORINE Land Cover. Sporządzanie opracowań kartograficznych obrazujących obecne pokrycie terenu dostarcza wielu cennych informacji dotyczących intensywności przemian środowiska przyrodniczego. Przemiany te w wielu przypadkach powodowane są antropopresją. Jako podkład do badań często wykorzystywane są zdjęcia lotnicze. Istotnymi elementami tego typu analiz są:

- odpowiedni dobór klas pokrycia terenu oraz ich liczba (szczegółowość opracowania);
- dokładność opracowania;
- stopień generalizacji danych.

Znacznym ułatwieniem w badaniach zmienności pokrycia terenu jest wykorzystanie do tego celu oprogramowania GIS (Geographical Information System). Dzięki temu część z napotykanych problemów merytorycznych może zostać ograniczona. Pojawia się jednak problem ze sposobem interpretacji obrazu (zdjęcia lotnicze) i przełożeniem cyfrowych danych na rzeczywiste klasy pokrycia.

Przekształcenia krajobrazu w głównej mierze dotyczą zmian o podłożu antropogenicznym, a więc wpływu oddziaływania człowieka na przyrodę. Te dwa elementy wzajemnie oddziałują na siebie, zachodzą między nimi różnorodne zależności. Na skutek tego kształtowana jest struktura przestrzenna analizowanego obszaru, składająca się z mozaiki asocjacji jednostek krajobrazowych [Degórski 2009]. Mając na uwadze rozwój cywilizacyjny możliwe staje się stwierdzenie, iż zmiany zachodzące w otaczającej nas przestrzeni przebiegają zdecydowanie gwałtowniej i charakteryzują się występowaniem dwóch skrajnych tendencji rozwojowych:

- wzrost zarówno intensywności użytkowania terenu jak i sposobu jego zagospodarowania, na co wpłynął rozwój technologiczny, procesy urbanizacyjne;
- marginalizacja części obszarów przejawiająca się występowaniem nieużytków oraz terenów pozbawionych funkcji.

Oba z przedstawionych procesów, w przypadku dalszego pogłębiania się zjawiska, mogą prowadzić do nieodwracalnych zmian struktury krajobrazu, na skutek czego istnieje zagrożenie zanikania tradycyjnie występujących form krajobrazowych. W ich miejscu zaczną pojawiać się elementy, które dotychczas nie występowały, zmieniając dotychczasowy charakter krajobrazu [Jaworek 2012].

Odniesieniem do przeprowadzonych analiz była teza Krajewskiego [2011], zdaniem którego czynnikami jakie najmocniej oddziałują na postrzeganie krajobrazu są ukształtowanie oraz pokrycie terenu. Do badań wykorzystano dane zaczerpnięte z rządowej Bazy Danych Obiektów Topograficznych (skrót: BDOT10k), które dotyczyły pokrycia terenu. Celem badań było obliczenie parametru istotności ekologicznej w przyjętych polach podstawowej oceny – stanowiących regularną siatkę pól testowych. Pozwoliło to na konfrontację rozkładu przestrzennego obliczonego parametru w granicach mezoregionów położonych na obszarze województwa pomiędzy sobą. Granice mezoregionów pozyskano za pomocą sieciowych usług WFS z serwisu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska. Ponadto celem pracy było określenie po raz pierwszy w Polsce średnich i cząstkowych wartości wskaźnika istotności ekologicznej za pomocą analizy statystycznej przeprowadzonej dla każdego mezoregionu Podkarpacia z osobna.

OBSZAR BADAŃ

Województwo podkarpackie położone jest w południowo-wschodniej Polsce. Od strony wschodniej graniczy z Ukrainą (obwód lwowski oraz obwód zakarpacki), natomiast od południowej – ze Słowacją. Podkarpacie graniczy także z województwami: małopolskim, świętokrzyskim i lubelskim (rys. 1). Administracyjnie podzielone jest na 21 powiatów ziemskich oraz 4 powiaty grodzkie (Rzeszów, Tarnobrzeg, Krosno, Przemyśl). Swoim zasięgiem obejmuje trzy krainy geograficzne do których należą: Kotlina Sandomierska – nizina (północ województwa), Beskid Niski oraz Bieszczady – góry (południe województwa) [Podkarpacki Urząd Wojewódzki].

Województwo zajmuje powierzchnię 17 846 km^2, co stanowi 5,7% powierzchni kraju i zamieszkuje go 2129,2 tys. osób (stan w dniu 31.12.2015). Gęstość zaludnienia na 1 km^2 powierzchni wynosi 119 osób, i jest to wartość niższa od krajowej (123 osoby/km^2). Warto zwrócić uwagę na wartość salda migracji wewnętrznych i zagranicznych na pobyt stały na 1000 ludności, który w przypadku województwa podkarpackiego jest bardzo wysoki i wynosi -1,06, przy wartości krajowej -0,41. Podkarpacie boryka się także z problemem wysokiej stopy bezrobocia rejestrowanego, które na dzień 31.12.2015 r. wynosiło 14,6 (o 3,2 więcej niż wartość dla Polski) [Rocznik Statystyczny

Rys. 1. Obszar badań
Fig. 1. Research area

2015]. Jest to region o charakterze rolniczo-przemysłowym [Podkarpacki Urząd Wojewódzki].

Dokonując analizy danych statystycznych dotyczących wyłączania gruntów rolnych na cele nierolnicze i leśnych na cele nieleśne (tab. 1) warto zauważyć, iż na przestrzeni lat 2005–2013 powierzchnie takich obszarów stopniowo wzrastały (od 96 ha w 2005 roku do 116 ha w roku 2013, z czego 116 ha stanowiły użytki rolne), co potwierdza także Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie [2015]. W roku 2014 odnotowano niewielki spadek tych wartości. Najwięcej odrolnień wykonano na gruntach mineralnych III klasy bonitacyjnej. Badając kierunki wyłączenia należy nadmienić, iż 55 ha (44%) wyłączono na cele budowy terenów mieszkaniowych, 31 ha (25%) na tereny przemysłowe, 23 ha (18%) pod użytki kopalne. Pozostałe kategorie wyłączenia charakteryzowały się niewielką powierzchnią. [Rocznik Statystyczny 2015].

Jak podaje Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie [2015], zmiana struktury użytkowania gruntów spowodowana jest rozwojem gospodarczym regionu. Areał upraw ulega zmniejszeniu oraz zróżnicowaniu – wzrost obszarów zabudowanych i zainwestowanych powodujący wyłączanie gruntów rolnych na cele głównie mieszkaniowe. Strategia Rozwoju Województwa [2013] wskazuje, iż Podkarpacie wyróżnia się na tle innych regionów UE pod względem unikatowych walorów przyrodniczych i leczniczych, co umożliwia powstawanie uzdrowisk. Zwrócono także uwagę na dużą różnorodność biologiczną i krajobrazową. Ponad 28% obszaru województwa zajmowana jest przez sieć obszarów Natura 2000. Na jego terenie funkcjonuje także transgraniczny, międzynarodowy rezerwat biosfery "Karpaty Wschodnie". Województwo podkarpackie posiada pewien potencjał turystyczny i rekreacyjny ze względu na swoje unikatowe krajobrazy [Podkarpacki Urząd Wojewódzki]. Zgodnie ze Strategią Rozwoju Województwa [2013], Podkarpacie posiada pewne słabe strony. W kontekście tematyki pracy należałoby zwrócić uwagę na niekorzystne warunki geograficzno-hydrologiczne regionu, a w szczególności na stosunkowo duży udział powierzchni zajmowanej przez obszary narażone na występowanie powodzi oraz osuwisk. Fakt niewielkiego pokrycia województwa miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego w pewnym sensie utrudnia właściwe zarządzanie jego przestrzenią. Wpływa na funkcjonalność obszaru oraz jakość środowiska powodując jego pogorszenie.

MATERIAŁY I METODY

Kryterium wydzielania powierzchni w poszczególnych klasach kategorii obiektów będących składowymi pokrycia terenu w bazie BDOT10k, ustala:

- minimalną szerokość wydzielanej powierzchni – powinna być większa niż 125 m (bez uwzględnienia przypadków szczególnych dotyczących terenów komunikacyjnych i wód powierzchniowych);

Tabela 1. Wyłączenia gruntów rolnych i leśnych na cele nierolnicze i nieleśne
Table 1. Agricultural and forest land used for non-agricultural and non-forest purpose

Wyszczególnienie	Powierzchnie gruntów rolnych i leśnych w poszczególnych latach [ha]			
	2005 r.	2010 r.	2013 r.	2014 r.
Ogółem	96	140	145	125
Użytki rolne	78	112	116	89
Kl. Bonitacyjna i-ii	14	18	22	25
Kl. Bonitacyjna iii	63	90	88	62
Kl. Bonitacyjna iv	1	3	2	2
Grunty leśne	18	24	29	36
	Kierunek wyłączenia			
Tereny osiedlowe	50	69	58	55
Tereny przemysłowe	3	11	19	31
Drogi i szlaki komunikacyjne	2	1	-	1
Użytki kopalne	18	34	53	23
Inne	23	25	14	15

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rocznika Statystycznego Województwa Podkarpackiego 2015
Source: Authors' own work on the basis of Statistics of Podkarpackie Provinces

- najmniejszą wydzielaną powierzchnię – to obszar 1000 m^2 (za wyjątkiem sytuacji szczególnych) (Załącznik do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r.).

Dopuszczalne jest wyznaczanie obszarów, których powierzchnia będzie mniejsza od podanej powyżej w przypadku, jeżeli stanowi to istotny czynnik do właściwego zobrazowania terenu.

Przeprowadzone badania bazują na metodzie klasyfikacji i waloryzacji obszarów zaproponowanej przez Ivana Bičika i in. (2015), którą zmodyfikowano na potrzeby stosowania w Polsce, dostosowując ją do klasyfikacji obiektów topograficznych BDOT10k. W pracy obliczono wskaźnik istotności ekologicznej (ang. Coefficient of Ecological Importance – CEI), który stanowi sumę iloczynów wag przyznanych dla poszczególnych klas gruntów oraz odsetkiem powierzchni zajmowanej przez tę klasę pokrycia terenu do całkowitej powierzchni analizowanego obszaru.

Istotność ekologiczna (ang. Ecological importance) wyraża się wzorem [Bičik i in. 2015]:

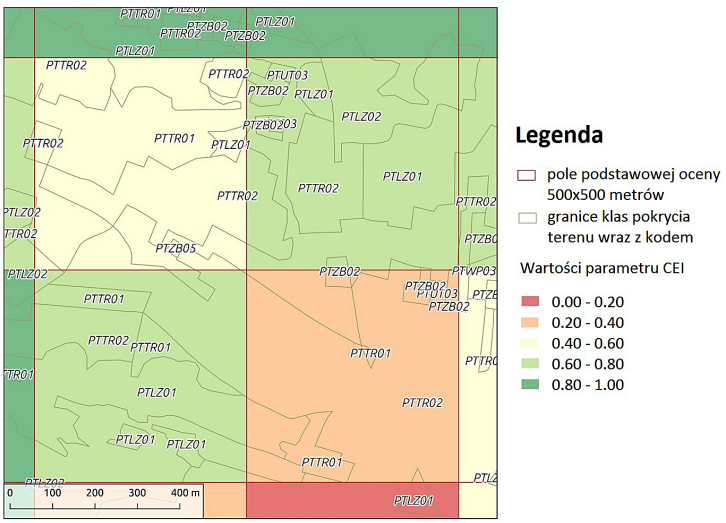
$$\mathbf{CEI} = \sum_{i=1}^{n} cei_i * P_i \qquad (1)$$

gdzie: cei_i – waga istotności ekologicznej
P_i – udział badanej klasy ekologicznej do powierzchni ppo
n – liczba klas użytkowania / pokrycia terenu

Jak podaje Bičík (2015) za Miklós (1986), współczynnik istotności ekologicznej stanowi złożoną ocenę jakości i stabilności ekologicznej. O nomenklaturze przyjętej dla hierarchicznej klasyfikacji klas ekosystemów została przyjęta zgodnie z Klijn & de Haes [1994]. Proporcje klas użytkowania terenu są mnożone przez współczynniki, które odzwierciedlają szczególne znaczenie ekologiczne („jakość") poszczególnych klas.

W tabeli 2 przedstawiono 7 klas obszarów – według podziału Bičika (2015), do których wykonano reklasyfikację obiektów BDOT10k dotyczących pokrycia terenu. Określone wskaźniki cei_i przyjmują wartości od 0 w przypadku obszarów silnie antropogenicznych do 1 – dla terenów najcenniejszych ekologicznie. Im wyższy wskaźnik, tym ekologicznie „istotniejszy" jest dany obszar (stabilniejszy, o niższej sile oddziaływania i ingerencji człowieka, najbardziej naturalny).

Metoda obliczenia współczynnika CEI polega na wyznaczeniu Pól Podstawowej Oceny (PPO) w postaci kwadratowego obszaru o boku 500 x 500 m, którego powierzchnia wynosi 25 hektarów. Dla każdego PPO została nałożona mozaika obiektów pozyskanych z bazy BDOT10k, reprezentująca pokrycie terenu w ustalonych klasach i opisana za pomocą odpowiednich kodów (tab. 2., kol. 3, 4 i 5). Po przycięciu pokrycia terenu BDOT10k do granic pól podstawowej oceny, w ich zasięgach obliczono procentowy udział klas pokrycia terenu (tab. 2., kol. 1) oraz średnią ważoną cechy cei_i (tab. 2., kol. 2) i powierzchni każdego fragmentu obiektu. Na tej podstawie obliczono wskaźnik CEI dla 72488 pól. Rysunek 2 przedstawia zakresy PPO oznaczone czerwoną granicą, klasyfikację parametru CEI oraz wyróżnione szarymi liniami obszary pokrycia terenu wraz z etykietą ich kodu.



Rys. 2. Metoda obliczenia parametru CEI dla pola podstawowej oceny (PPO)
Fig. 2. The method of the CEI parameter calculation for the primary field assessment (PPO)

Tabela 2. Tabela reklasyfikacji ecological importance – BDOT10k (pokrycie terenu)
Table 2. The reclassification table of ecological importance – BDOT10k (land cover)

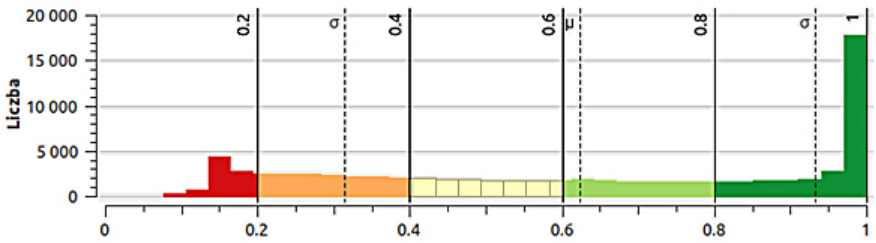
Klasa obszaru	cei_i	Kod BDOT10k		Nazwa obiektu
1	2	3		4
Grunty rolne	0,14	PTTR	02	uprawa na gruntach ornych
Obszary zabudowane	0,00	PTZB	01	zabudowa wielorodzinna
			02	zabudowa jednorodzinna
			03	zabudowa przemysłowo – składowa
			04	zabudowa handlowo – usługowa
			05	pozostała zabudowa
		PTKM	01	teren pod drogą kołową
			02	teren pod torowiskiem
			03	teren pod drogą kołową i torowiskiem
			04	teren pod drogą lotniskową
		PTNZ	01	teren pod urządzeniami technicznymi lub budowlami
			02	teren przemysłowo – składowy
		PTPL	01	plac
Obszary pozostałe	0,14	PTLZ	03	zadrzewienie
		PTRK	02	krzewy
		PTGN	01	piarg, usypisko lub rumowisko skalne
			02	teren kamienisty
			03	teren piaszczysty lub żwirowy
			04	pozostały grunt nieużytkowany
		PTWZ	01	wyrobisko
			02	zwałowisko
		PTSO	01	teren składowania odpadów komunalnych
			02	teren składowania odpadów przemysłowych
Użytki zielone	0,64	PTTR	01	roślinność trawiasta
Uprawy trwałe	0,34	PTUT	01	ogród działkowy
			02	plantacja
			03	sad
			04	szkółka leśna
			05	szkółka roślin ozdobnych
Lasy	1,00	PTLZ	01	las
			02	zagajnik
		PTRK	01	kosodrzewina
Obszary wodne	0,79	PTWP	01	woda morska
			02	woda płynąca
			03	woda stojąca

Źródło: Opracowanie własne na podstawie klasyfikacji BDOT10k i Bičik (2015)
Source: Authors' own work on basis of BDOT10k classification and Bičik (2015)

WYNIKI I DYSKUSJA

Województwo podkarpackie charakteryzuje się znacznym odsetkiem występowania obszarów o charakterze ekologicznym, co potwierdza histogram rozkładu liczności zakresów współczynnika potencjału ekologicznego CEI. Nie występują praktycznie obszary o całkowitej zawartości terenów zabudowanych. W zakresie wartości CEI = 0,15 zauważalny jest lokalny wzrost liczby obszarów do niemal 5000 PPO. Kolejne przedziały charakteryzują się porównywalnie równomiernym rozkładem. Warto zaznaczyć, iż w przypadku najwyższej wartości dziedziny parametru CEI można zaobserwować znaczny, bo ok. 7,5-krotny wzrost liczebności PPO (rys. 3). Wartości takie mogą być generowane jedynie przez obszary leśne, co pokazuje waga cei_i w Tabeli 2.

Każdy PPO posiada inną wartość parametru CEI – należącego w tym rozmiarze PPO do dziedziny wartości od 0 do 250000, więc dla optymalizacji prezentacji wyników wykonano standaryzację wartości źródłowych do granicznych wartości od 0 do 1 i zgrupowano je w pięciu równych przedziałach:

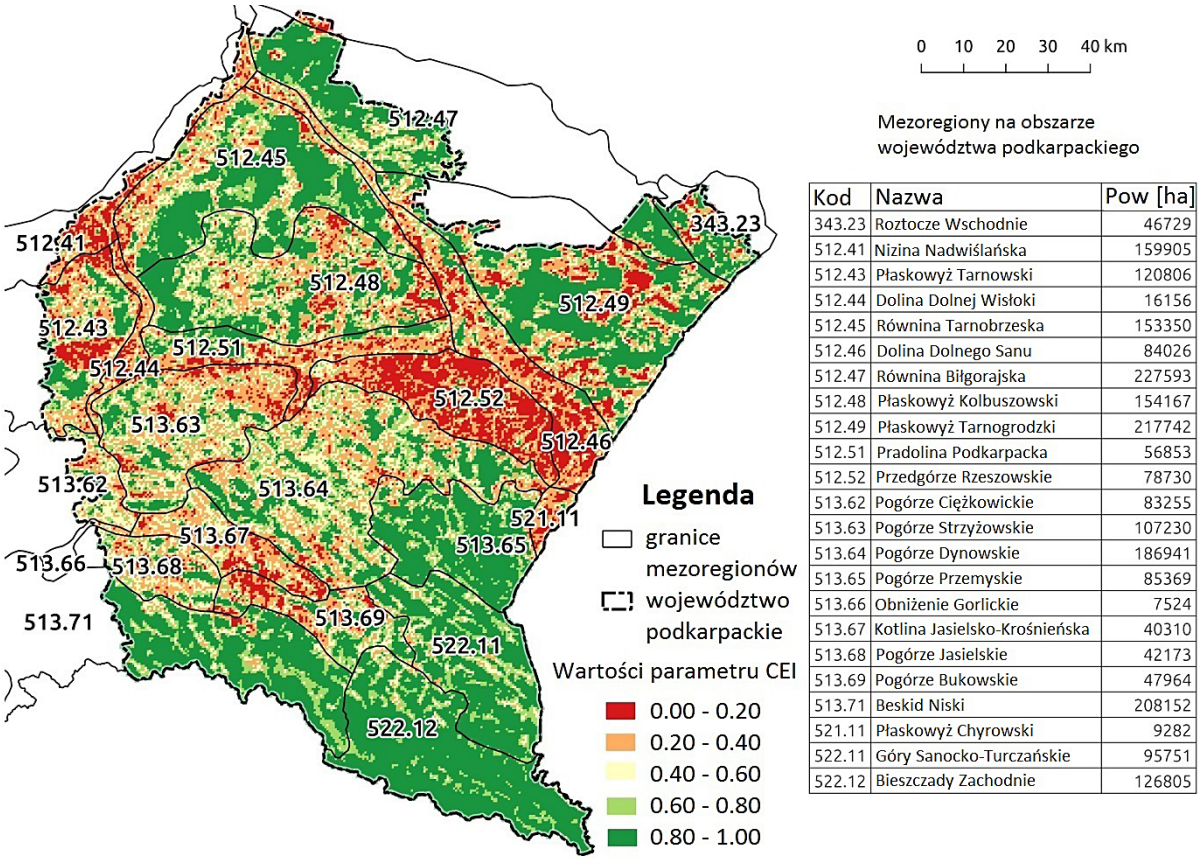


Rys. 3. Histogram CEI dla województwa podkarpackiego
Fig. 3. CEI histogram for Podkarpackie Province

1. 0,00 – 0,20 – obszary zurbanizowane, nieistotne pod względem ekologicznym;
2. 0,20 – 0,40 – obszary o niewielkim potencjale ekologicznym;
3. 0,40 – 0,60 – obszary o średnim potencjale ekologicznym;
4. 0,60 – 0,80 – obszary o wysokim potencjale ekologicznym;
5. 0,80 – 1,00 – obszary najcenniejsze ekologicznie, rekomendowane do dalszej ochrony.

Wskaźnik istotności ekologicznej porównano z obszarami mezoregionów – jednostek podziału fizycznogeograficznego przestrzeni, obejmujących obszar o zbliżonych cechach środowiskowo-krajobrazowych, pozyskanych za pomocą sieciowych usług pobierania WFS z serwisu prowadzonego przez Generalną Dyrekcję Ochrony Środowiska (skr. GDOŚ) [http://sdi.gdos.gov.pl/wfs dostęp: luty-kwiecień 2016]. Wymienione mezoregiony to obiekty podziału kraju, do których odnosi się działanie przepisów Europejskiej Konwencji Krajobrazowej [Konwencja 2000] i Ustawy "Krajobrazowej" [2015]. Wyniki analizy przestrzennej z zaznaczonymi mezoregionami są przedstawione na rysunku 4.

Rozkład przestrzenny parametru CEI wyraźnie potwierdza położenie granic mezoregionów,



Mezoregiony na obszarze województwa podkarpackiego

Kod	Nazwa	Pow [ha]
343.23	Roztocze Wschodnie	46729
512.41	Nizina Nadwiślańska	159905
512.43	Płaskowyż Tarnowski	120806
512.44	Dolina Dolnej Wisłoki	16156
512.45	Równina Tarnobrzeska	153350
512.46	Dolina Dolnego Sanu	84026
512.47	Równina Biłgorajska	227593
512.48	Płaskowyż Kolbuszowski	154167
512.49	Płaskowyż Tarnogrodzki	217742
512.51	Pradolina Podkarpacka	56853
512.52	Przedgórze Rzeszowskie	78730
513.62	Pogórze Ciężkowickie	83255
513.63	Pogórze Strzyżowskie	107230
513.64	Pogórze Dynowskie	186941
513.65	Pogórze Przemyskie	85369
513.66	Obniżenie Gorlickie	7524
513.67	Kotlina Jasielsko-Krośnieńska	40310
513.68	Pogórze Jasielskie	42173
513.69	Pogórze Bukowskie	47964
513.71	Beskid Niski	208152
521.11	Płaskowyż Chyrowski	9282
522.11	Góry Sanocko-Turczańskie	95751
522.12	Bieszczady Zachodnie	126805

Rys. 4. Powierzchnia województwa podkarpackiego: wartości CEI wraz z granicami mezoregionów
Fig. 4. Podkarpackie Province area: *CEI* value with mesoregions borders

Tabela 3. Obszary przedziałów CEI dla mezoregionów
Table 3. The areas of CEI ranges for mesoregions

Mezoregion		Przedziały CEI /powierzchnia w ha/				
Kod	Nazwa	1	2	3	4	5
343.23	Roztocze Wschodnie	2924	3329	2862	3520	12990
512.41	Nizina Nadwiślańska	9954	11996	5308	3758	829
512.43	Płaskowyż Tarnowski	12663	20124	11541	8128	15125
512.44	Dolina Dolnej Wisłoki	4422	8082	2635	764	255
512.45	Równina Tarnobrzeska	7698	23019	24530	26173	71927
512.46	Dolina Dolnego Sanu	27133	32387	13305	5737	5454
512.47	Równina Biłgorajska	1611	5632	11024	14798	58681
512.48	Płaskowyż Kolbuszowski	12472	33840	32893	26701	48272
512.49	Płaskowyż Tarnogrodzki	23926	32884	24327	19205	74424
512.51	Pradolina Podkarpacka	10670	20610	9679	5825	10067
512.52	Przedgórze Rzeszowskie	45596	25384	5305	1426	1026
513.62	Pogórze Ciężkowickie	1197	6486	8233	3378	3467
513.63	Pogórze Strzyżowskie	10387	35979	28332	16067	16462
513.64	Pogórze Dynowskie	7625	47045	49340	34080	48854
513.65	Pogórze Przemyskie	1035	4382	6890	14613	58438
513.66	Obniżenie Gorlickie	119	768	466	132	21
513.67	Kotlina Jasielsko-Krośnieńska	8241	18151	9941	2777	1201
513.68	Pogórze Jasielskie	2200	11690	11547	5531	6148
513.69	Pogórze Bukowskie	7546	13084	9450	7430	10463
513.71	Beskid Niski	1075	3015	7087	19315	72110
521.11	Płaskowyż Chyrowski	3006	4771	999	284	225
522.11	Góry Sanocko-Turczańskie	56	2690	9411	20960	62632
522.12	Bieszczady Zachodnie	25	1174	4155	16086	105349

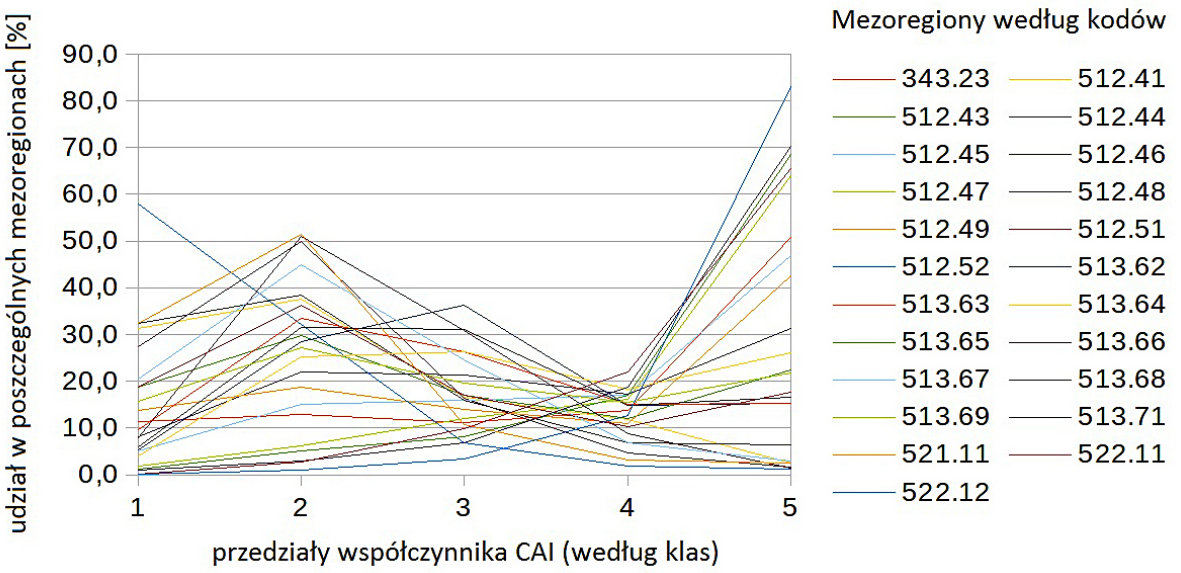
gdzie można zaobserwować miejsca największych zmian wartości parametru. Jest to widoczne szczególnie na południowej granicy Przedgórza Rzeszowskiego, gdzie dochodzi do gwałtownego zwiększenia wartości. Różnice są widoczne także w średnich wartościach dla mezoregionów, dla których ujawniają się również różnice w rozkładzie przestrzennym CEI.

Korzystnym sposobem analizy wartości CEI w mezoregionach jest wykres procentowego udziału powierzchni należących do poszczególnych przedziałów dla każdego mezoregionu z osobna. Niemal we wszystkich mezoregionach (za wyjątkiem mezoregionu Przedgórza Rzeszowskiego – kod: 522.12) (rys. 5) ogólna tendencja jest podobna.

Zauważono, iż w przypadku każdego z mezoregionów, tereny należące do drugich przedziałów (obszary o niewielkim potencjale ekologicznym) wykazują wyższy udział procentowy powierzchni niż przedziały 3 i 4, dla których większość mezoregionów osiąga lokalne minimum (Ryc. 5). Znaczna część mezoregionów posiada dużą liczbę obszarów o najwyższym stopniu potencjału ekologicznego – obszarów zalesionych. Dalsze badania dotyczące rozkładu oraz wielopoziomowego ujmowania zależności pomiędzy czynnikami powodującymi konkretne przeznaczenie terenu zostały przetestowane przez Verbunga i in. [1999]. Seria wykresów wskazuje na podobną tendencję w większości mezoregionów województwa podkarpackiego, za wyjątkiem mezoregionu oznaczonego kodem 512.52 – Przedgórza Rzeszowskiego, gdzie największy odsetek obszarów zajmują tereny zurbanizowane – nieistotne ekologicznie (57,9%) , a terenów istotnych ekologicznie (przedział 4 i 5 razem) jest zaledwie 2452 ha, co stanowi 3,1% obszaru mezoregionu.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Jak podaje zaktualizowana Strategia rozwoju województwa – podkarpackie 2020 [2013], jednym z jej głównych priorytetów jest dążenie do osiągnięcia i utrzymania dobrego stanu środowiska oraz zachowanie bioróżnorodności dzięki zrównoważonemu rozwojowi. Badania realizowane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska jednoznacznie potwierdzają, iż Podkarpa-



Rys. 5. Zróżnicowanie udziałów przedziałów CEI w mezoregionach
Fig. 5. The differentiation of the ahares of CEI ranges in mesoregions

cie stanowi region charakteryzujący się wysokim potencjałem ekologicznym [Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie 2015].

Współczynnik istotności ekologicznej CEI będący sumą iloczynów wagi i powierzchni zajmowanej przez różne kategorie pokrycia terenu w sposób nie budzący wątpliwości znajduje się w ścisłej współzależności przestrzennej z granicami mezoregionów określonych przez Generalną Dyrekcję Ochrony Środowiska.

Nałożenie danych GDOŚ i CEI pozwala oszacować zależności pomiędzy licznością PPO w przedziałach wartości CEI dla wszystkich mezoregionów województwa podkarpackiego. Wykazują one kilkunasto – kilkudziesięcio procentowy wzrost obszarów słabych ekologicznie (dla wartości CEI w przedziale 0.2 – 0.4) i sukcesywny spadek udziałów powierzchni dla CEI w przedziale 0.4 – 0.6 i następnym 0.6 – 0.8. Średnia wartość CEI dla Podkarpacia wynosi 0,62 w skali od 0 do 1. Dla większości analizowanych mezoregionów wskaźnik CEI wyraźnie wzrastał dla najwyższego wskaźnika istotności ekologicznej – za sprawą wysokiej wagi stosowanej dla kompleksów leśnych. Na podstawie zróżnicowania udziałów przedziałów CEI, wyodrębniono trzy grupy mezoregionów:

- o wysokiej liczebności obszarów nieistotnych ekologicznie (w I i II przedziale wartości skupia się 80% powierzchni), grupa charakteryzuje się systematycznym spadkiem udziału wraz ze wzrostem CEI, obszary intensywnej gospodarki przemysłowej;
- o liczebności obszarów nieistotnych ekologicznie i niskim potencjale (ok. 50% powierzchni), w której liczebność PPO rośnie dla przedziałów wartości CEI równym 0.2 – 0.4, potem sukcesywnie spada w przedziałach 0.4 – 0.8, i rośnie znacznie w najwyższym przedziale. Oznacza to że tereny mieszkaniowe tworzą zwarte skupiska, podobnie jak obszary leśne, typowy wiejski krajobraz kulturowy;
- o bardzo niskim udziale obszarów nieistotnych ekologicznie (ok. 10% pow.) i systematycznie rosnąca liczność PPO w obszarach o najwyższej wartości CAI (do 90% powierzchni). Obszary wybitnie ekologiczne, niemal całkowicie zalesione, obszary parków narodowych.

Numeryczne techniki przetwarzania danych z zakresu ochrony i kształtowania środowiska pozwalają przetwarzać duże ilości informacji przestrzennej w sposób wielowymiarowy. Podstawową korzyścią jest odpowiednio sklasyfikowany obraz, który może być wielokrotnie analizowany i przetwarzany dalej przez użytkownika metodami kompleksowymi lub iteracyjnymi. Dodatkowo systemy GIS tworzą georeferencyjne dane liczbowe o wysokim stopniu dokładności i wiarygodności – w przypadku analizy odpowiednio dokładnych danych źródłowych.

Podziękowania

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową.

LITERATURA

1. Corine Land Cover. 1996 – 2016. Inspekcja Ochrony Środowiska. Available: http://clc.gios.gov.pl/ – Acces: 13.12.2015 r.
2. Degórski M. 2009. Krajobraz jako odbicie przyrodniczych i antropogenicznych procesów zachodzących w megasystemie środowiska geograficznego, Problemy ekologii krajobrazu, t. XXIII, 53–60
3. Bičik I. i in. 2015. Land Use Changes in the Czech Republic 1845–2010. Socio-Economic Driving Forces, Springer Geography, Switzerland
4. Jaworek J. 2012.Ocena historycznych cech krajobrazu jako podstawa dla ich ochrony w gospodarowaniu i planowaniu, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Czasopismo techniczne – Architektura, zeszyt 29, 7-A/2012
5. Klijn, F., & de Haes, H. A. U. 1994. A hierarchical approach to ecosystems and its implications for ecological land classification. Landscape ecology, 9(2), 89–104.
6. Kistowski M. 2003: Przegląd wybranych podejść metodycznych w zakresie analizy oceny wpływu człowieka na środowisko przyrodnicze. Problemy Ekologii Krajobrazu, t. XVII, 60 – 61
7. Krajewski P. 2010. Zmienność pokrycia terenu jako wskaźnik oceny przekształceń krajobrazu na przykładzie gminy Sobótka, [w:] Szumański M., Szulczewska B., Horyzonty Architektury Krajobrazu – Przedmiot Architektury Krajobrazu, s. 56–62
8. Krajewski P. 2011. Rozkład przestrzenny pokrycia terenu gminy Sobótka w kontekście oceny pojemności krajobrazu. Problemy Ekologii Krajobrazu, T.XXXI, s. 81–88.
9. Verburg, P. H., De Koning, G. H. J., Kok, K., Veldkamp, A., & Bouma, J. 1999. A spatial explicit allocation procedure for modelling the pattern of land use change based upon actual land use. Ecological modelling, 116(1), 45–61.
10. Podkarpacki Urząd Wojewódzki. Acces: https://rzeszow.uw.gov.pl/wojewodztwo-podkarpackie – Available: 17.03.2016 r.
11. Rocznik Statystyczny Województwa Podkarpackiego 2015. Available: http://rzeszow.stat.gov.pl/dane-o-wojewodztwie/wojewodztwo-879/ – Acces:: 17.03.2016 r.
12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych
13. Strategia Rozwoju Województwa – Podkarpackie 2020. 2013. Rzeszów
14. Urząd Statystyczny w Rzeszowie. Available: http://rzeszow.stat.gov.pl – Acces: 17.03.2016 r.
15. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie. 2015. Stan środowiska w województwie podkarpackim w latach 2004–2013. Rzeszów
16. Załącznik do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych, Tom I
17. Europejska Konwencja Krajobrazowa 2000, sporządzona we Florencji dnia 20 października 2000 r., Dz.U. 2006 nr 14 poz. 98
18. Ustawa z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu, Dz.U. 2015 poz. 774