

**POKRYCIE TERENU JAKO KRYTERIUM ZRÓŻNICOWANIA STRUKTURY  
KRAJOBRAZU WYBRANYCH OBSZARÓW CHRONIONYCH POMORZA**

**LAND COVER AS THE CRITERION OF LANDSCAPE STRUCTURE  
DIVERSITY IN SELECTED PROTECTED AREAS OF POMERANIA**

**Mieczysław Kunz**

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Instytut Geografii,  
Zakład Kartografii, Teledetekcji i GIS

**SŁOWA KLUCZOWE:** pokrycie terenu, miary krajobrazowe, obszary chronione, GIS, CLC, Pomorze

**STRESZCZENIE:** Strukturę krajobrazu można analizować biorąc pod uwagę różne kryteria, metody badawcze czy dane źródłowe. Pokrycie terenu jest tym komponentem krajobrazu, który jest kartowany i określany od stuleci. Jego znajomość jest bardzo istotnym czynnikiem w zrozumieniu i poznaniu relacji zachodzących pomiędzy człowiekiem a środowiskiem. Wykorzystane w opracowaniu referencyjne zasoby danych przestrzennych (BDO 250k i CLC 2000) wzajemnie się uzupełniają lub pokrywają. Prace badawcze związane z analizą struktury krajobrazu prowadzono na wybranych obszarach chronionych Pomorza. Obszarami tymi były wszystkie parki narodowe (4) i parki krajobrazowe (15) tego obszaru. Analizowane powierzchnie chronione reprezentują różne typy krajobrazów naturalnych. Strukturę krajobrazu obszarów chronionych analizowano z wykorzystaniem miar krajobrazowych. Obliczono i porównano następujące wskaźniki opisujące strukturę krajobrazu: liczbę klas pokrycia, liczbę płatów, łączną długość krawędzi, indeks kształtu, wymiar fraktalny oraz wskaźnik różnorodności Shannon'a. Porównań wskaźników między parkami dokonano w odniesieniu do różnych materiałów źródłowych.

## **1. WPROWADZENIE**

W badaniach przestrzeni geograficznej, na dowolnym poziomie szczegółowości, powinniśmy wykorzystywać istniejące w formie numerycznej zbiory danych przestrzennych (np. krajowe dane referencyjne). Strukturę krajobrazu i jego zmienność w przestrzeni można analizować na kilka sposobów wykorzystując przy tym różne metody i narzędzia badawcze. Jedną z podstawowych technik badawczych stosowanych w ekologii krajobrazu są systemy informacji geograficznej (GIS). Ta przyjazna technologia umożliwia dokonywanie oceny struktury krajobrazu za pomocą szeregu miar i wskaźników ekologicznych, uzyskiwanych w oparciu o różnorodne źródła informacji. Narzędzia geoinformatyczne pozwalają na szybkie i powtarzalne tworzenie map tematycznych, obliczanie wybranych wskaźników i wykonywanie analiz porównawczych oraz prognozowania zmian w przyszłości. Ekologia krajobrazu z powodzeniem wykorzystuje te nowoczesne narzędzia w połączeniu z tradycyjnymi metodami standardowymi stosowanymi od wielu lat.

Współczesny obraz wzorca przestrzennego krajobrazu jest wynikiem wszelkich działań i procesów zachodzących na analizowanym obszarze w przeszłości. Niemal każda działalność człowieka dotycząca przestrzeni znajduje odzwierciedlenie w mozaice krajobrazowej utworzonej przez różne formy pokrycia i użytkowania terenu.

Celem badań była analiza i porównanie zróżnicowania pokrycia terenu parków krajobrazowych Pomorza w oparciu o dostępne referencyjne dane przestrzenne.

## 2. OBSZAR BADAŃ

Prace badawcze prowadzono na wybranych obszarach chronionych Pomorza<sup>2</sup>. Do szczegółowej analizy, spośród 9-ciu ustanowionych w Polsce form ochrony przyrody, wybrano parki narodowe i krajobrazowe (rys. 1), położone w województwach: zachodniopomorskim (8), pomorskim (8) i kujawsko-pomorskim (3).

Do końca grudnia 2007 roku ustanowiono w Polsce 23 parki narodowe (rozważa się powołanie kolejnych trzech) i 120 parków krajobrazowych o łącznej powierzchni ponad 2 900 tys. ha (niespełna 10% powierzchni kraju) z czego 19 (4 parki narodowe i 15 krajobrazowych) położonych jest na Pomorzu (o powierzchni ponad 430 tys. ha co stanowi około 13% tego obszaru). Tabela 1 charakteryzuje parki narodowe i krajobrazowe Pomorza dla których prowadzono analizy wzorca przestrzennego krajobrazu.



Rys. 1. Lokalizacja parków narodowych i krajobrazowych na obszarze Pomorza (objaśnienia użytych skrótów nazw parków zawarte są w tabeli 1)

<sup>2</sup> jako delimitację Pomorza (Pojezierze Słowińskie i Pomorskie) przyjęto naturalne granice: od strony zachodniej Odrę, na północy wybrzeże Morza Bałtyckiego, na wschodzie Wisłę oraz na południu Wartę i Noteć.

Parki narodowe są obszarami chronionymi o szczególnych wartościach naukowych, przyrodniczych, społecznych, kulturowych i wychowawczych na których ochronie podlega całość przyrody oraz swoiste cechy krajobrazu. Głównym celem tej szczególnej formy ochrony jest zachowanie różnorodności biologicznej, zasobów i składników przyrody nieożywionej i walorów krajobrazowych oraz dążenie do przywrócenia właściwego stanu tych elementów. Parki krajobrazowe jako obszary chronione powołuje się ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe a celem ich utworzenia jest zachowanie, popularyzacja i upowszechnianie tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju (Walczak i in. 2001).

Tabela 1. Podstawowa charakterystyka parków narodowych i krajobrazowych Pomorza

Lp.	Nazwa obszaru chronionego	Skrót nazwy	Data utworzenia	Powierzchnia parku [ha]	Województwo	
1.	parki narodowe	Park Narodowy Bory Tucholskie	PNBT	1996	4 799	pomorskie
2.		Drawieński Park Narodowy	DPN	1990	11 341	zachodniopomorskie/ lubuskie
3.		Słowiński Park Narodowy	SPN	1966	18 618	pomorskie
4.		Woliński Park Narodowy	WPN	1960	10 937	zachodniopomorskie
5.	parki krajobrazowe	Barlinecko-Gorzowski Park Krajobrazowy	BGPK	1991	23 983	zachodniopomorskie/ lubuskie
6.		Cedyński Park Krajobrazowy	CPK	1993	30 850	zachodniopomorskie
7.		Park Krajobrazowy Dolina Słupi	DSPK	1981	37 040	pomorskie
8.		Park Krajobrazowy Doliny Dolnej Odry	DDOPK	1993	6 009	zachodniopomorskie
9.		Drawski Park Krajobrazowy	DPK	1979	41 430	zachodniopomorskie
10.		Iński Park Krajobrazowy	IPK	1981	17 763	zachodniopomorskie
11.		Kaszubski Park Krajobrazowy	KPK	1983	33 202	pomorskie
12.		Krajeński Park Krajobrazowy	KRPK	1998	54 395	kujawsko-pomorskie
13.		Nadmorski Park Krajobrazowy	NPK	1978	18 804	pomorskie
14.		Szczeciński Park Krajobrazowy	SPK	1981	9 096	zachodniopomorskie
15.		Trójmiejski Park Krajobrazowy	TPK	1979	19 930	pomorskie
16.		Tucholski Park Krajobrazowy	TUPK	1985	36 983	kujawsko-pomorskie
17.		Wdecki Park Krajobrazowy	WPK	1993	19 177	kujawsko-pomorskie
18.		Wdzydzki Park Krajobrazowy	WDPK	1983	17 832	pomorskie
19.		Zaborski Park Krajobrazowy	ZPK	1991	17 832	pomorskie

źródło: opracowanie własne na podstawie Walczak i in. (2001)

Na obszarach ustanowionych jako parki krajobrazowe prowadzi się działalność gospodarczą z nieznacznymi ograniczeniami i rygorami a obszary te są podstawowym elementem systemu wielkoprzestrzennej ochrony przyrody.

#### **4. MATERIAŁY I METODY**

W realizacji celów badawczych wykorzystano istniejące dane przestrzenne będące krajowymi danymi referencyjnymi dla obszaru badań – Bazę Danych Ogólnogeograficznych (BDO) w skali 1:250 000 oraz bazę danych CORINE Land Cover (CLC). Wykorzystywane dane stanowią część Infrastruktury Danych Przestrzennych.

Baza Danych Ogólnogeograficznych została opracowana w skali podstawowej 1:250 000. Na podstawie tego zasobu utworzono pochodne bazy danych odpowiadające skali 1:500 000 i 1:1 000 000. Zakres informacyjny BDO obejmuje 8 tematów, w tym pokrycie terenu. W skali 1:250 000 wyróżniono 19 klas pokrycia terenu a aktualność danych przypada na 2003 rok (*Wytyczne Techniczne BDO*).

Obejmująca swoim zasięgiem cały kraj baza danych CORINE Land Cover (CLC) została opracowana na podstawie interpretacji zobrazowań satelitarnych Landsat z 1990 i 2000 roku. Jest to baza pokazująca pokrycie terenu sklasyfikowane w 44 kategorie, o najmniejszym - 25 ha wyróżnionym wydzieleniu powierzchni (Ciołkosz i Bielecka 2005). Wyróżnione kategorie odpowiadają zakresowi tematycznemu BDO – pokrycie terenu w skali 1:250 000 (Tabela 2).

Strukturę krajobrazu obszarów chronionych analizowano z wykorzystaniem miar krajobrazowych (Kunz 2006). Obliczono i porównano następujące wskaźniki opisujące strukturą krajobrazu:

- liczba klas pokrycia (NUCP), pokazująca liczbę wyróżnionych, zgodnie z wytycznymi, klas pokrycia terenu,
- liczba wydzieleni (NUMP), pokazująca sumę wszystkich wyróżnionych płatów pokrycia terenu,
- łączną długość krawędzi (TE), sumująca długości granic (krawędzi) pomiędzy wszystkimi płatami każdej kategorii,
- indeks kształtu (MSI), obrazujący kształt wydzieleni; im większa wartość tego wskaźnika tym płaty krajobrazowe są bardziej nieregularne,
- wymiar fraktalny (FD), służący do opisu stopnia chropowatości płatów krajobrazowych i jest wskaźnikiem złożoności struktury,
- wskaźnik różnorodności Shannon'a (SDI), pokazujący udział poszczególnych kategorii w strukturze badanego krajobrazu.

Porównań wskaźników między obszarami chronionymi dokonano w odniesieniu do różnych materiałów źródłowych.

Tabela 2. Porównanie klas pokrycia terenu (kodów i objaśnień) w bazie CORINE Land Cover (tylko kategorie występujące w Polsce) oraz w Bazie Danych Ogólnogeograficznych w skali 1:250 000

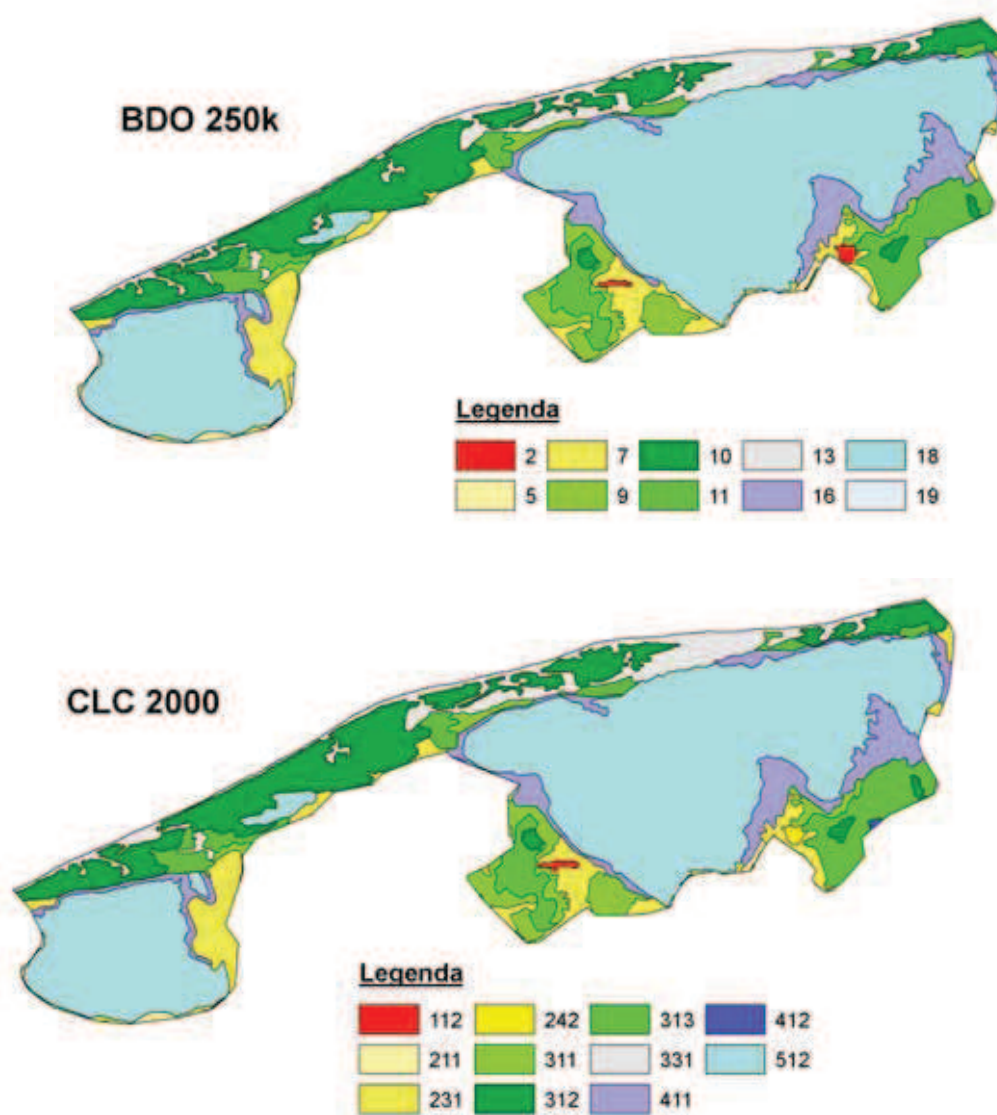
CORINE Land Cover	BDO 1:250 000
111. Zabudowa miejska zwarta	1. Zabudowa zwarta
112. Zabudowa miejska luźna	2. Zabudowa rozproszona
121. Tereny przemysłowe lub handlowe	3. Tereny przemysłowe, handlowe i kolejowe
122. Tereny komunikacyjne	
123. Porty	
124. Lotniska	
131. Miejsca eksploatacji odkrywkowej	
132. Zwałowiska i hałdy	
133. Budowy	
141. Tereny zielone	4. Zieleń miejska
142. Tereny sportowe i wypoczynkowe	
211. Grunty orne poza nawadnianiem	5. Grunty orne
212. Grunty orne stale nawadniane	
222. Sady i plantacje	6. Sady, plantacje
231. Łąki i pastwiska	7. Łąki i pastwiska
242. Złożone systemy upraw i działek	8. Inne tereny rolnicze
243. Tereny rolnicze z dużym udziałem roślinności naturalnej	
311. Lasy liściaste	9. Lasy liściaste
312. Lasy iglaste	10. Lasy iglaste
313. Lasy mieszane	11. Lasy mieszane
321. Murawy i pastwiska naturalne	12. Pozostałe formy roślinności
322. Wrzosowiska i zakrzaczenia	
324. Lasy i roślinność krzewiasta w fazie zmian	
331. Plaże, wydmy, piaski	13. Piaski, wydmy
332. Odslonięte plaże	14. Odkryte skały
333. Roślinność rozproszona	12. Pozostałe formy roślinności
334. Pogorzelska	15. Pogorzelska
411. Bagna śródlądowe	16. Bagna, torfowiska
412. Torfowiska	
511. Cieki	17. Cieki
512. Zbiorniki wodne	18. Zbiorniki wodne
523. Morza i oceany	19. Morze

*opracowanie własne na podstawie CORINE...1994 oraz Wytycznych Technicznych BDO*

## 5. WYNIKI

Na podstawie danych referencyjnych (BDO i CLC) opracowano mapy pokrycia terenu (Rys. 2) oraz obliczono miary struktury krajobrazu dla wszystkich parków narodowych i krajobrazowych Pomorza (Tabela 3). Analiza struktury przestrzennej krajobrazu wykazała, że największą różnorodnością charakteryzują się parki o dużej liczbie wydzielonych kategorii: Słowiński Park Narodowy, Trójmiejski Park Krajobrazowy, Kaszubski Park Krajobrazowy i Drawski Park Krajobrazowy. Najmniejsza różnorodność pokrycia terenu występuje w Parku Narodowym Bory

Tucholskie, Drawieńskim Parku Narodowym, Parku Krajobrazowym Doliny Dolnej Odry i Wdzydzkim Parku Krajobrazowym.



Rys. 2. Pokrycie terenu Słowińskiego Parku Narodowego otrzymane na podstawie zasobu BDO 1:250 000 (górze) i CORINE Land Cover 2000 (dół).  
Objaśnienia legendy zawiera tabela 2

Obszary chronione o mniejszym udziale lasów w strukturze pokrycia terenu charakteryzują się większą liczebnością wyróżnionych płatów pokrycia terenu, zarówno obliczonych na podstawie danych CORINE Land Cover, jak i Bazy Danych Ogólnogeograficznych.

Tabela 3. Wybrane miary krajobrazowe\* obszarów chronionych Pomorza otrzymane na podstawie analizy danych referencyjnych

Lp.	Obszar chroniony	Źródło danych	Miary krajobrazowe					
			NUCP	NUMP	TE	MSI	FD	SDI
1.	PNBT	BDO 250k	5	19	5 915.19	3.30	1.30	0.16
		CLC 2000	4	10	6 077.82	5.22	1.32	0.15
2.	DPN	BDO 250k	9	44	2 613.26	2.26	1.27	0.96
		CLC 2000	9	45	4 187.82	2.44	1.28	0.78
3.	SPN	BDO 250k	10	65	2 185.73	2.42	1.28	2.59
		CLC 2000	11	55	1 243.90	2.59	1.29	3.28
4.	WPN	BDO 250k	10	56	1 581.10	2.03	1.28	1.93
		CLC 2000	11	44	711.00	2.18	1.28	2.67
5.	BGPk	BDO 250k	9	125	4 445.62	2.07	1.27	2.27
		CLC 2000	9	109	4 101.69	2.26	1.27	2.44
6.	CPK	BDO 250k	13	142	2 459.75	2.05	1.28	3.14
		CLC 2000	15	113	3 673.77	2.46	1.28	2.35
7.	DSPK	BDO 250k	12	191	9 914.89	2.37	1.29	2.25
		CLC 2000	9	176	9 433.47	2.38	1.28	2.08
8.	DDOPK	BDO 250k	6	15	941.15	4.13	1.31	0.85
		CLC 2000	6	13	2 170.64	6.05	1.33	0.50
9.	DPK	BDO 250k	9	222	3 016.65	1.90	1.27	4.05
		CLC 2000	15	240	3 712.62	2.34	1.30	4.40
10.	IPK	BDO 250k	9	98	2 960.21	2.14	1.27	2.44
		CLC 2000	10	93	2 367.39	2.40	1.28	3.32
11.	KPK	BDO 250k	10	286	3 732.55	2.15	1.29	4.53
		CLC 2000	11	239	3 204.35	2.24	1.29	4.68
12.	KRPK	BDO 250k	11	421	6 996.14	1.86	1.28	3.09
		CLC 2000	13	298	6 264.79	2.03	1.27	3.48
13.	NPK	BDO 250k	12	93	2 010.07	2.32	1.32	2.65
		CLC 2000	11	63	1 109.25	2.50	1.29	3.35
14.	SPK	BDO 250k	8	37	606.75	2.06	1.27	2.82
		CLC 2000	10	45	672.88	2.04	1.27	3.01
15.	TPK	BDO 250k	9	129	1 985.04	2.11	1.28	3.83
		CLC 2000	11	102	1 805.83	2.20	1.28	3.71
16.	TUPK	BDO 250k	10	163	7 948.17	2.14	1.29	1.45
		CLC 2000	11	105	7 766.51	2.40	1.29	1.27
17.	WPK	BDO 250k	11	107	6 677.29	2.29	1.30	0.90
		CLC 2000	10	75	6 807.16	2.63	1.30	0.85
18.	WDPK	BDO 250k	9	111	6 620.81	2.21	1.29	0.88
		CLC 2000	9	80	6 597.45	2.30	1.28	0.70
19.	ZPK	BDO 250k	8	128	7 719.24	2.29	1.29	1.35
		CLC 2000	9	81	7 612.26	2.72	1.30	1.19

\* objaśnienia skrótów użytych miar krajobrazowych zawarte są w rozdziale 3

Na terenie parków narodowych i krajobrazowych wyróżniono łącznie od 4 do 15 klas pokrycia terenu. Największą liczbą wyróżnionych klas pokrycia terenu cechuje się Cedyński Park Krajobrazowy. Liczba klas pokrycia terenu wyróżniona na podstawie Bazy Danych Ogólnogeograficznych w skali 1:250 000 jest zbliżona, a w niektórych przypadkach identyczna, w stosunku do liczby kategorii zasobu CORINE Land Cover. Wyjątek stanowi Drawski Park Krajobrazowy (dawny poligon wojskowy), gdzie w CLC wyróżniono o 6 kategorii więcej.

Najmniejsze powierzchniowo parki (PN Bory Tucholskie i PK Doliny Dolnej Odry) charakteryzują się największym indeksem kształtu. Oznacza to dużą nieregularność kształtu wyróżnionych płatów pokrycia terenu.

Nie stwierdzono istotnej korelacji pomiędzy liczbą wyróżnionych kategorii pokrycia terenu a wymiarem fraktalnym oraz łączną długością granic wydzielonych pól.

## **6. WNIOSKI**

Analiza miar wzorca przestrzennego krajobrazu otrzymanego na podstawie pokrycia terenu zawartego w bazach danych (Bazie Danych Ogólnogeograficznych 1:250 000 i CORINE Land Cover 2000) pokazuje różnice struktury krajobrazu. Przyczyną tych różnic są specyficzne walory krajobrazowe parków (np. lesistość czy jeziorność). Otrzymane wyniki identycznie różnicują obszary chronione, niezależnie od materiałów źródłowych i skali danych. Pod względem bogactwa wyróżnionych klas baza CLC wydaje się pełniejsza, natomiast pod względem szczegółowości elementów BDO jest bardziej precyzyjna. Wykorzystane materiały źródłowe mogą być wykorzystywane komplementarnie i służyć obserwacji oraz ocenie związków pomiędzy różnymi formami pokrycia terenu a stanem krajobrazu i jego zmiennością. Na podstawie analizy otrzymanych wyników można stwierdzić, że zaprezentowane podejście badawcze może uwidocznić różnice strukturalne pomiędzy analizowanymi fragmentami krajobrazu.

## **7. LITERATURA**

Ciołkosz A., Bielecka E., 2005. *Pokrycie terenu w Polsce. Baza danych CORINE Land Cover*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

*CORINE Land Cover Technical Guide*. Office for Official Publications of European Commission. 1994.

Kunz M., 2006. Zmienność wzorca przestrzennego krajobrazu w świetle interpretacji dostępnych materiałów kartograficznych i teledetekcyjnych, [W:] *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji* 16.

Walczak M., Radziejowski J., Smogorzewska M., Sienkiewicz J., Gaćka-Grzesikiewicz E., Pisarski Z., 2001. *Obszary chronione w Polsce*, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.

*Wytyczne Techniczne Bazy Danych Ogólnogeograficznych*, 2004, Warszawa.



**LAND COVER AS THE CRITERION OF LANDSCAPE STRUCTURE  
DIVERSITY IN SELECTED PROTECTED AREAS OF POMERANIA**

KEY WORDS: land cover, landscape indices, protected areas, GIS, CLC, Pomerania

**Summary**

Knowledge of land cover is essential for understanding and exploration of relations between Man and the environment. The land cover is closely related to the remaining elements of the geographical environment. It also illustrates the structural diversity of the geographic environment. Until the end of the last century, there had been no data representing full and reliable information about the land cover for the whole country. Maps and research on land cover as an element of the landscape were based on different mapping methods, various scales, and spatial ranges. Because of that, it was impossible to analytically compare and conclude on processes that were taking place. The implementation of the National Geographic Information Systems and activities related to the development of the CORINE Land Cover is a big step forward. It was aided by developing spatial imagery, by the universality of application of spatial information systems, and by the use of army data in civilian, formal cases. Source spatial data used in the paper complement each other and overlap. The research involving the analysis of a landscape structure was conducted in some protected areas (national and landscape parks) in Pomerania. The landscape structure in landscape parks was analyzed with landscape indices. The following indices describing the structure of landscape were calculated and compared: number of land cover classes; number of patches; circumference; shape index; fractal dimension; and Shannon's diversity index. The indices were compared between the parks in relation to various scales of source materials.

dr Mieczysław Kunz  
e-mail: met@umk.pl  
tel. (56) 61 12 566