

Zastosowanie modelu geokompleksu do oceny zmian struktury krajobrazu w dolinie Wieprza

The application of the geocomplex model to the assessment
of landscape structure changes in the River Wieprz valley

Marcin Koziel

Zakład Ochrony Środowiska
Instytut Nauk o Ziemi
Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie
Al. Kraśnicka 2 CD, 20-718 Lublin
e-mail: marcinkoziel@o2.pl

Abstract: The outline of the study: The results of the landscape structure research conducted in the River Wieprz valley in Nadwieprzański landscape Park were presented in the study. Ten test areas presenting three stretches of Wieprz valley with different landscape features were chosen for the detailed research. Among many cartographic ways of presenting the landscape structure the author used the geocomplex model derived from physical complex geography (the system of spatial units in the landscape mosaic). The application of this model allowed to receive information about the number, frequency, and kind of spatial units developing in every test area and in the types of the landscape. Obtained landscape metrics (Patch Analyst program) allowed to describe similarities and differences between study areas.

Key words: landscape structure, landscape metrics, geocomplex, River Wieprz valley, Nadwieprzański Landscape Park

Słowa kluczowe: struktura krajobrazu, metryki krajobrazowe, geokompleks, dolina Wieprza, Nadwieprzański Park Krajobrazowy

Wprowadzenie

Struktura krajobrazu dolin rzecznych jest niezwykle złożona i jednocześnie „delikatna”, gdyż jest ona wypadkową zachodzących w obrębie doliny procesów naturalnych i działalności człowieka. Od kilku lat podejmowane są badania, których celem jest poznanie struktury oraz zasad funkcjonowania krajobrazu dolin rzecznych (Krysiak 1999, Flis 2007, Horsa-Schwarz 2007). Dobór metod oraz poszczególne etapy badań krajobrazowych zależą od celu i skali przyjętych przez autora(-ów) opracowania. Duża liczba koncepcji i podejść metodycznych w dziedzinie badania struktury i funkcjonowania krajobrazu powoduje, że spotyka się opracowania o różnym stopniu szczegółowości. Odmienny sposób postrzegania krajobrazu przez ekologów (biologów) oraz geoekologów (geografów) sprawił, że rozwijane były różne podejścia

badawcze: ekosystemowe (Forman, Gordon 1986), geokompleksowe (Richling 1972) oraz geosystemowe (Preobrażenski, Aleksandrowa 1979). Wśród tych nurtów wyraźnie preferowane są dwa: geograficzny (geokompleksowy) oraz ekologiczny (ekosystemowy), które zaowocowały opracowaniem modeli przedstawiających strukturę krajobrazu, najczęściej w układzie horyzontalnym, za pomocą tzw. modelu „geokompleksu” – zwanego także mozaikowym (Pietrzak 1989, Richling 2004) lub modelu „płatów i korytarzy” (Cieszewska 2000, 2005).

Podstawy do wyodrębniania i analizowania możliwie jednorodnych struktur środowiska przyrodniczego (geokompleksów) stworzyła geografia fizyczna kompleksowa. Prawidłowe układy elementów przyrodniczych przywiązane do określonych, w naturalny sposób ograniczonych powierzchni, nazywane są geokompleksami. Według H. Barscha (1979) geokompleks to „relatywnie zamknięty wycinek przyrody stanowiący całość dzięki zachodzącym w nim procesom i współzależności budujących go elementów”.

Nie do końca jasne podstawy teoretyczno-metodologiczne oraz brak jednolitych zasad konstrukcji map krajobrazowych (geokompleksów) były powodem podważania w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku modelu „geokompleksu” (Pietrzak 2001). Należy jednak zwrócić uwagę, że pomimo wspomnianej krytyki powstawały nowe opracowania opierające swe podstawy na koncepcji geokompleksów (Bezowska 1986, German 1992, Krysiak 1999). Zastosowanie programów komputerowych i Systemów Informacji Geograficznej (GIS) sprawiło, że model ten ponownie staje się popularny, o czym świadczy chociażby liczba pojawiających się nowych opracowań (Hernik 1998, Błach 1998, Baran-Zgłobicka 2004, Giętkowski 2006, Horska-Schwarz 2007).

Głównym celem podjętych badań była ocena zmian struktury krajobrazu doliny Wieprza (i obszaru bezpośrednio do niej przyległego) w czasie ostatnich 25-30 lat. Mapy przedstawiające strukturę krajobrazu pól testowych w kolejnych etapach opracowania podlegały szczegółowym badaniom, które obejmowały grupy zagadnień:

1. analizę liczby, powierzchni, obwodu (długości granic) i częstości występowania jednostek krajobrazowych;
2. analizę kształtu jednostek krajobrazowych;
3. analizę sąsiedztwa oraz różnorodności badanych krajobrazów.

Dodatkowym motywem badań była chęć sprawdzenia w praktyce nowoczesnych metod jakościowej i ilościowej oceny struktury (kompozycji i konfiguracji) krajobrazu. Jak dotąd niewiele jest prac opartych na technikach GIS, wykonanych na podstawie szczegółowych materiałów kartograficznych (w skali 1:10 000), które potwierdzałyby użyteczność tych metod w przypadku ujęcia wektorowego i w odniesieniu do małych obszarów, o dużej liczbie typów jednostek krajobrazowych.

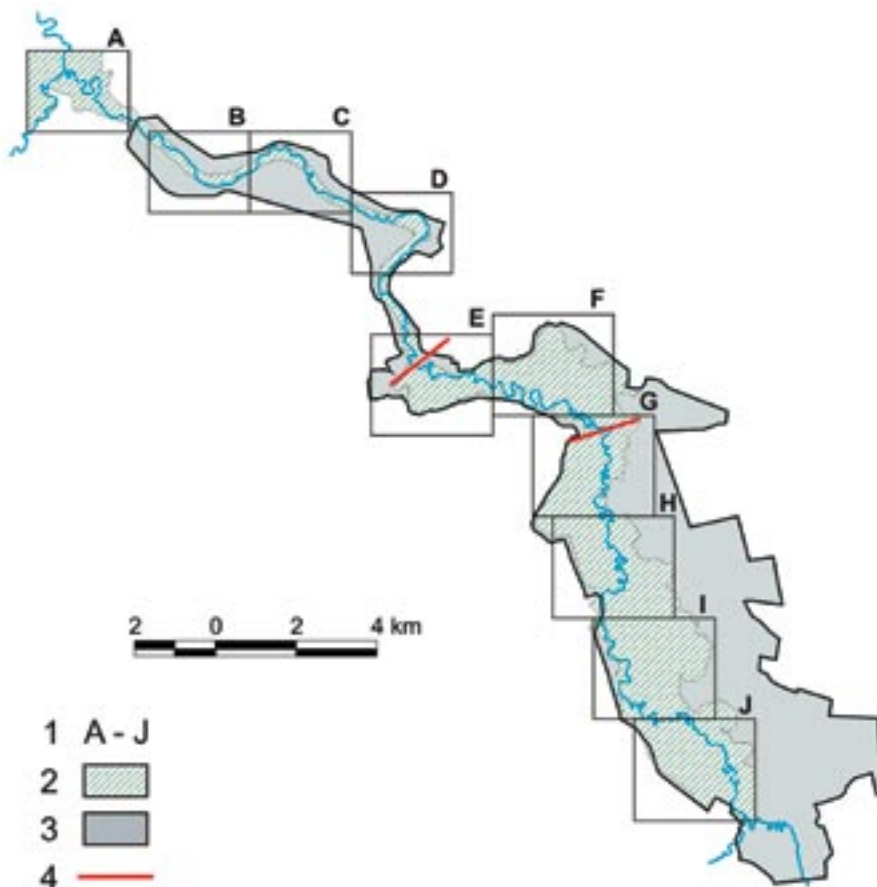
Obszar badań

Nadwieprzański Park Krajobrazowy (NPK) położony jest w centralnej części województwa lubelskiego; chroni najcenniejszy pod względem przyrodniczym i kulturowym fragment środkowej części doliny Wieprza. Park leży na styku dwóch wielkich jednostek fizycznogeograficznych: Wyżyny Małopolskiej (Płaskowyż Świdnicki) i Niżu Zachodniorosyjskiego (Obniżenie Dorohuckie) (Kondracki 2000). Mimo że NPK wraz z otuliną ma charakter typowo dolinny, odznacza się wyraźnym zróżnicowaniem typów krajobrazu (Chmielewski 1998).

Na podstawie wyników prac kameralnych i terenowych badany fragment doliny Wieprza (w granicach NPK) podzielono na trzy odcinki o odmiennych cechach krajobrazowych (ryc. 1):

1. Odcinek północny (przełomowy) – położony na Płaskowyżu Świdnickim w pasie wyżyn – cechuje się wąskim, krętym dnem doliny, mającym charakter jaru o stromych i wysokich (>20 m) zboczach.

Dno doliny ma szerokość zaledwie ok. 300 m, a miejscami nawet poniżej 100 m. Procesy korytowe są mało intensywne; koryto rzeki nie wykazuje tendencji do zmiany położenia. Obszar dna doliny nie był meliorowany. W dolinie dominują grunty orne oraz łąki i pastwiska. W ostatnich latach zdecydowanie wzrosła powierzchnia zajmowana przez lasy.



Ryc. 1. Podział obszaru badań na pola testowe

1 – Pola testowe: A – Spiczyn, B – Nowogród, C – Karolin, D – Kolonia Trębaczów, E – Zakrzów, F – Ciechanki, G – Łańcuchów, H – Klarów, I – Kolonia Jaszczów, J – Siostrzytów, 2 – dolina Wieprza, 3 – granica NPK, 4 – granice między odcinkami doliny Wieprza

Fig. 1. The division of the study area into test areas

1 – Test areas: A – Spiczyn, B – Nowogród, C – Karolin, D – Kolonia Trębaczów, E – Zakrzów, F – Ciechanki, G – Łańcuchów, H – Klarów, I – Kolonia Jaszczów, J – Siostrzytów, 2 – the River Wieprz valley, 3 – NLP boundaries, 4 – boundaries between the stretches of the River Wieprz valley

2. Odcinek środkowy (przejściowy, łącznikowy) ma przebieg równoleżnikowy, który zawdzięcza skomplikowanej budowie geologicznej tego obszaru. Szerokość dna doliny jest zmienna; miejscami dochodzi do 2 km. Koryto rzeki jest stabilne; zmiana jego przebiegu jest nieznaczna. Dno doliny w przeszłości podlegało melioracjom. W strukturze użytkowania terenu odcinka środkowego doliny Wieprza dominują łąki i pastwiska. Udział gruntów ornych oraz lasów jest równomierny.

3. Południowy odcinek doliny Wieprza – leżący w obrębie Obniżenia Dorohuckiego na terenie nizinnym – osiąga miejscami ponad 2.5 km szerokości. Zbocza doliny dochodzą do 20 m wysokości. Rzeka płynie tu kręto tworząc liczne meandry; obok nich występują zagłębienia wypełnione wodą i martwe zakola – starorzecza. Obszar północnej części południowego odcinka doliny Wieprza niemal w całości zajęty jest przez łąki i pastwiska, zaś w południowej części wyraźnie zaznacza się dominacja dwóch form użytkowania terenu – łąk i pastwisk oraz gruntów ornych. Lasy tworzą zwarty kompleks w środkowej części tego odcinka. W przeszłości dno doliny było intensywnie meliorowane.

W odcinku północnym wyznaczono cztery pola testowe, w środkowym – dwa, w południowym – cztery. Powierzchnia każdego z pól testowych w odcinku północnym wynosi 500 ha, w dwóch pozostałych odcinkach – 750 ha. Łączna powierzchnia objęta badaniami wyniosła 6500 ha (Tab. 1).

Tab. 1. Wykaz pól testowych

Tab. 1. The list of test areas

Lp.	Odcinek doliny Wieprza	Nazwa pola testowego	Powierzchnia [ha]
1	północny	Spiczyn	500
2		Nowogród	500
3		Karolin	500
4		Kolonia Trębaczów	500
5	środkowy	Zakrzów	750
6		Ciechanki	750
7	południowy	Łańcuchów	750
8		Klarów	750
9		Kolonia Jaszczów	750
10		Siostrzytów	750

Materiały i metody badań

Pierwszym etapem zasadniczej analizy struktury krajobrazu doliny Wieprza było opracowanie zestawu map dla każdego pola testowego. Na podstawie dostępnych materiałów kartograficznych wykonano po dwa zestawy map, dla lat 1977 i 2001. Każdy pakiet składał się z czterech map: 1) mapy rzeźby terenu, 2) mapy litologicznej, 3) mapy glebowej, 4) mapy użytkowania terenu. Wszystkie mapy zostały wykonane dla dwóch różnych horyzontów czasowych (1977 i 2001). Łącznie dla każdego pola testowego wykonano 8 map (warstw) cyfrowych.

Przed przystąpieniem do wykonania cyfrowych wersji wyżej wymienionych map tematycznych niezbędnym zabiegiem było sprowadzenie dostępnych materiałów kartograficznych do jednego układu odniesienia. Tradycyjne (papierowe) mapy zgromadzone przez autora były wykonane w dwóch układach odniesienia: 1965 oraz 1992. W pierwszym z nich opracowane są mapy topograficzne w skali 1:10 000 pochodzące z końca lat siedemdziesiątych XX wieku oraz mapy glebowo-rolnicze w skali 1:25 000; w drugim zaś – mapy topograficzne w skali 1:10 000 pochodzące z początku XXI wieku.

Na podstawie map topograficznych w skali 1:10 000 w układach: 1965 i 1992 autor wykonał łącznie 20 cyfrowych wersji map użytkowania terenu wraz z bazą danych (po 10 dla każdego z horyzontów czasowych), w której znalazły się informacje o sposobie użytkowania terenu oraz dodatkowo o powierzchni i długości granic wydzieleń.

Przed przystąpieniem do dalszych analiz porównawczych konieczne było ujednoczenie uzyskanych w wyniku interpretacji papierowych map topograficznych form użytkowania terenu. Proces ten w literaturze fachowej nazywany jest agregacją danych (Kunz 2006). Liczba wydzielonych przez autora form użytkowania terenu dla porównywanych map była różna. W przypadku map „starszych” (układ 1965) uzyskano 28 form użytkowania ziemi, natomiast dla „młodszych” (układ 1992) liczba ta wyniosła aż 37.

W tabeli 2 zestawiono ujednoczoną, wspólną dla wszystkich map legendę, na którą składa się 12 głównych form użytkowania terenu.

Tab. 2. Wspólna legenda kategorii użytkowania terenu dla 10 pól testowych

Tab. 2. Equal legend of land use for 10 test areas

Lp.	Kategorie użytkowania terenu
1	Tereny zabudowane
2	Grunty orne
3	Lasy
4	Zagajniki
5	Zakrzaczenia, zadrzewienia
6	Sady
7	Plantacje roślin (uprawy trwałe)
8	Łąki, pastwiska
9	Rzeki i ciekі wodne
10	Starorzecza i zbiorniki wodne
11	Komunikacja
12	Nieużytki

Źródło: badania własne

Source: self study

Cyfrowe mapy geomorfologiczne dla pól testowych zostały opracowane na podstawie wykonanych przez autora numerycznych modeli terenu (w programie ArcInfo – moduł TOPOGRID) oraz wyników kartowania terenowego. Autor ograniczył się jedynie do wydzielenia trzech podstawowych typów rzeźby: dno doliny, zbocza oraz obszar wierzcholinowy.

W oparciu o cyfrową mapę glebowo-rolniczą wykonano dwie mapy tematyczne prezentujące typy gleb oraz utwory powierzchniowe (litologię). Mapa ta została uaktualniona. Autor wprowadził szereg zmian (aktualizację) systematycznej przynależności gleb oraz terminologicznych (Bednarek et al. 2004). Wyróżnione na mapach wydzielenia są tożsame z jednostkami typologicznymi gleb zaproponowanymi w Systematyce Gleb Polski (PTGleb. 1989). Autor przyjął nazewnictwo, które jest zbieżne z podziałem prezentowanym w pracy dotyczącej zlewni górnej Wieprza (Świeca 2004).

Tak przygotowane dwadzieścia zestawów składających się z czterech map numerycznych wraz z tabelami atrybutów (użytkowanie terenu, rzeźba, typy gleb oraz utwory powierzchniowe) zostało poddane dalszym analizom, które stanowiły drugi, zasadniczy etap pracy.

Nalóżenie na siebie poszczególnych warstw (zasięgów granic) oraz ich wzajemna kompilacja (przecięcie), było możliwe dzięki funkcji geoprocesingu dostępnej w programie ArcView 3.2. W efekcie uzyskano dwadzieścia map – mozaik krajobrazowych, które składają się z setek, a nawet tysięcy płatów – jednostek krajobrazowych, powtarzających się w przestrzeni oraz zróżnicowanych pod względem budujących je komponentów, określanych w literaturze mianem: facji, ekotopów, geotypów lub geokompleksów częściowych (Richling, Ostaszewska 1993; Richling, Solon 1998; Ostaszewska 2002).

Każda z wydzielonych w obrębie pojedynczego pola testowego przestrzenna jednostka krajobrazowa zawiera informacje o rzeźbie terenu, rodzaju utworów powierzchniowych (litologii), typie gleby oraz o sposobie użytkowania terenu. Na podstawie zawartych w tablicy argumentów zakodowanych informacji wydzielone płyty pogrupowano kwalifikując je do określonych typów (Tab. 3).

Tab. 3. Wykaz form użytkowania terenu, rzeźby, litologii oraz typów gleb oraz sposób ich kodowania w bazie danych

Tab. 3. Landscape forms, surface features, lithology, types of soil and the way of encoding them

UŻYTKOWANIE [12]	KOD
Tereny zabudowane (trwale przekształcone przez człowieka)	zabud
Grunty orne	grunty
Lasy	las
Zagajniki	zagaj
Zakrzaczenia, zadrzewienia	krzaki
Sady	sady
Plantacje roślin (uprawy trwałe)	plant
Łąki, pastwiska	łąki
Rzeki i ciekły wodne	rzeka
Starorzecza i zbiorniki wodne	starorz
Komunikacja	kom
Nieużytki	nieuz
RZEŻBA [3]	KOD
Dno doliny	dolina
Zbocza	zbocza
Wierzchowina	wierzch
LITOLOGIA [17]	KOD
Gлина lekka	gl
Gлина lekka pylasta	glp
Gлина średnia pylasta	gsp
łł	i
Less i utwory lessowate	l
Less i utwory lessowate ilaste	li
Namuly torfiaste	nt
Piaski gliniaste lekkie	pgl
Piaski gliniaste lekkie pylaste	pglp
Piaski gliniaste mocne	pgm
Piaski gliniaste mocne pylaste	pgmp
Piaski luźne	pl
Pyły ilaste (gleby pyłowe mocne)	pli
Pyły zwykłe (gleby pyłowe lekkie i średnie)	plz
Piaski słabogliniaste	ps
Piaski słabogliniaste pylaste	psp
Torfy niskie	t

GLEBY [10]	KOD
Gleby płowe	A
Gleby rdzawe i bielcowe	AB
Gleby brunatne właściwe	B
Gleby brunatne wylugowane ilaste	Bw
Czarne ziemie	D
Gleby mułowo-torfowe	E
Mady	F
Gleby murszowo-mineralne	M
Rędziny	R
Torfy	T

Źródło: badania własne
Source: self study

Analiza struktury przestrzennej pól testowych opiera się na zestawie metryk krajobrazowych, które zostały obliczone za pośrednictwem programu Patch Analyst 3.12, zarówno dla wektorowych, jak i rastrowych wersji map cyfrowych. Tabela 4 przedstawia rodzaj wykonanych przez autora analiz, format danych oraz liczbę miar i wskaźników wykorzystanych do szczegółowej analizy struktur krajobrazu.

Tab. 4. Rodzaj analiz oraz format danych użytych do badań struktury krajobrazu

Tab. 4. Analyses and data applied in landscape structure research

Rodzaj analiz	Format danych wykorzystanych do analiz struktur krajobrazu	Liczba wykorzystanych w analizie metryk
Analiza ilości, powierzchni, obwodu i częstotliwości	wektorowe	6
Analiza kształtu (formy)	rastrowe	2
Analiza sąsiedztwa oraz różnorodności badanych krajobrazów	rastrowe	4

Do analiz struktury krajobrazu zastosowano następujące miary i wskaźniki:

1. miary powierzchni płatów – powierzchnia (AREA);
2. miary gęstości i rozmiaru płatów – liczba płatów (NUMP), średnia wielkość płatu (MPS);
3. miary krawędzi – łączna długość granic (TE), gęstość granic (ED), średnia długość granic (MPE);
4. miary kształtu – średni wskaźnik kształtu (MSI), średni rozmiar fraktalny płata (MPFD);
5. wskaźniki różnorodności i rozkładu – miara średniej odległości do najbliższego sąsiada (MNN), miara zróżnicowania granic (IJ), wskaźnik różnorodności płatów Shannon'a (SDI), wskaźnik rozkładu przestrzennego i liczby płatów (SEI).

Zastosowanie programu Patch Analyst 3.12 pozwoliło na uzyskanie szeregu miar i wskaźników opisujących strukturę krajobrazu oddzielnie dla każdego badanego pola testowego oraz typy krajobrazu występujące w obrębie każdego z pól testowych.

Podczas wydzielenia typów krajobrazu charakteryzujących poszczególne pola testowe autor wziął pod uwagę dwa czynniki: 1) użytkowanie terenu (składowa krajobrazu podlegająca największym zmianom w latach 1977-2001), 2) ukształtowanie terenu (abiotyczny komponent środowiska, który determinuje

zasięg występowania typów krajobrazu). W każdym z pól testowych obliczono powierzchnię zajmowaną przez poszczególne formy użytkowania terenu, oddzielnie dla doliny (dno doliny oraz jej zbocza) oraz wierzchołiny. O cechach krajobrazu wydzielonych obszarów decydował udział procentowy form użytkowania terenu dominujących w danym polu testowym. Pod uwagę były zazwyczaj brane jedna, dwie formy użytkowania, a niekiedy nawet trzy (gdy udział trzeciej przekraczał 10%). Nazwy poszczególnych typów krajobrazu pochodzą bezpośrednio od nazw form użytkowania terenu, np. gdy w danych obszarze przeważały łąki i pastwiska (53.6%) oraz grunty orne (25.7%), to taki obszar określono mianem krajobrazu łąk i pól ornych.

Wyniki

W polach testowych występuje różna liczba płatów (przestrzennych jednostek krajobrazowych). W latach 1977-2001 stwierdzono przyrost liczby płatów w siedmiu polach badawczych; spadek dotyczył trzech pól testowych południowego odcinka doliny Wieprza (tab. 5).

Tab. 5. Liczba przestrzennych jednostek krajobrazowych w 1977 i 2001 roku

Tab. 5. The number of spatial landscape units in 1977 and 2001

Lp.	Krajobraz	Liczba płatów (jednostek krajobrazowych)		Powierzchnia [ha]
		1977	2001	
1	Spiczyn	535	657	500
2	Nowogród	658	725	500
3	Karolin	814	923	500
4	Kolonia Trębaczów	970	1161	500
5	Zakrzów	795	889	750
6	Ciechanki	483	525	750
7	Łańcuchów	551	537	750
8	Klarów	1009	935	750
9	Kolonia Jaszczów	1241	1099	750
10	Siostrzytów	793	846	750
	RAZEM	7849	8297	6500

Źródło: badania własne

Source: self study

Na podstawie cech przypisanych poszczególnym przestrzennym jednostkom krajobrazowym zostały one pogrupowane w typy płatów. Ich liczba się zmieniła; w 1977 roku wyniosła 595, w 2001 roku – 583 (łącznie 681 wydzielonych typów). Pewne typy płatów wyróżnione w 1977 roku nie występowały już w 2001 roku, a na ich miejsce pojawiły się nowe. Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 6 dla połowy pól testowych liczba typów jednostek krajobrazowych wydzielonych w 2001 roku okazała się być mniejsza niż w 1977 roku.

Tab. 6. Liczba typów przestrzennych jednostek krajobrazowych w 1977 i 2001 roku**Tab. 6.** The number of the types of spatial landscape units in 1977 and 2001

Lp.	Nazwa testowego pola	Liczba typów płatów (jednostek krajobrazowych)	
		1977	2001
1	Spiczyn	98	112
2	Nowogród	136	142
3	Karolin	224	223
4	Kolonia Trębaczów	165	167
5	Zakrzów	172	194
6	Ciechanki	123	119
7	Łańcuchów	109	113
8	Klarów	145	131
9	Kolonia Jaszczów	150	139
10	Siostrzytów	117	115

Źródło: badania własne

Source: self study

W tabeli 7 przedstawiono wybrane wskaźniki statystyczne krajobrazu dla trzech odcinków doliny Wieprza w granicach Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego. Autor wziął pod uwagę cztery miary i wskaźniki krajobrazowe (NUMP – liczba płatów; MPS – średnia wielkość płatu; MSI – średni wskaźnik złożoności kształtu; SEI – miara rozkładu przestrzennego i liczby płatów), które jego zdaniem najlepiej podkreślają odmienność każdego z wyróżnionych odcinków doliny Wieprza. W latach 1977-2001, w odcinku północnym oraz środkowym odnotowano przyrost liczby płatów (jednostek krajobrazowych); przy czym w drugim przypadku jest on dużo mniejszy. W odcinku środkowym wyróżnione płaty mają największą średnią powierzchnię; ich wielkość zarówno w 1977, jak i 2001 roku, jest niemal taka sama. Najmniejszą średnią wielkością płatów charakteryzuje się odcinek przełomowy; w ciągu niespełna 30 lat uległa ona zmniejszeniu. Odmienny proces obserwujemy w południowym odcinku doliny Wieprza. W latach 1977-2001 miał miejsce spadek średniej miary złożoności kształtu w odcinku przełomowym oraz środkowym. Z danych zamieszczonych w tabeli 7 wynika, że największą różnorodnością krajobrazu charakteryzuje się odcinek przełomowy, zaś najmniejszą – odcinek środkowy.

Tab. 7. Miary i wskaźniki charakteryzujące krajobrazy doliny Wieprza**Tab. 7.** Measurements and indexes characterizing the River Wieprz valley landscapes

Odcinek doliny Wieprza	rok	NUMP		MPS		MSI		SEI	
		max min	\bar{x}	max min	\bar{x}	max min	\bar{x}	max min	\bar{x}
północny (przełomowy)	1977	494 340	409	1,10 0,37	0.57	1.71 1.61	1.64	0.77 0.58	0.71
	2001	550 431	468	0,86 0,33	0.48	1.68 1.55	1.61	0.79 0.60	0.72
środkowy	1977	567 328	448	1,49 0,67	1.08	1.63 1.62	1.63	0.71 0.58	0.65
	2001	584 328	456	1,49 0,65	1.07	1.61 1.58	1.60	0.70 0.58	0.64
południowy	1977	986 389	639	1,15 0,62	0.92	1.70 1.60	1.64	0.69 0.52	0.64
	2001	850 360	584	1,24 0,72	0.98	1.73 1.64	1.69	0.71 0.54	0.66

Źródło: badania własne;
Source: self study

Tylko w trzech spośród dziesięciu pól testowych doszło do zmiany typu krajobrazu w dolinie Wieprza (tab. 8). O przemianie krajobrazu decydowała zmiana sposobu użytkowania terenu. W 2001 roku w polu testowym Kolonia Trębaczów obok dwóch dominujących form użytkowania terenu (gruntów ornych oraz łąk i pastwisk) istotną rolę w krajobrazie zaczęła odgrywać powierzchnia leśna (dwukrotny przyrost). W dwóch polach testowych położonych w południowej części Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego (Kolonia Jaszczów, Siostrzytów) o zmianie charakteru krajobrazu zdecydował wzrost powierzchni łąk i pastwisk kosztem gruntów ornych.

Tab. 8. Typy krajobrazu doliny Wieprza w polach testowych w 1977 i 2001 roku**Tab. 8.** The types of the River Wieprz valley landscapes in test areas in 1977 and 2001

Odcinek doliny Wieprza	Nazwa pola testowego	Typ krajobrazu	
		1977	2001
północny	Spiczyn	pól ornych i łąk	pól ornych i łąk
	Nowogród	pól ornych i łąk	pól ornych i łąk
	Karolin	pól ornych, łąk i lasów	pól ornych, łąk i lasów
	Kolonia Trębaczów	łąk i pól ornych	łąk, pól ornych i lasów
środkowy	Zakrzów	łąk, pól ornych i lasów	łąk, pól ornych i lasów
	Ciechanki	łąk, pól ornych i lasów	łąk, pól ornych i lasów
południowy	Łańcuchów	łąk, lasów i pól ornych	łąk, lasów i pól ornych
	Klarów (Milejów)	łąk, pól ornych i lasów	łąk, pól ornych i lasów
	Kolonia Jaszczów	pól ornych i łąk	łąk i pól ornych
	Siostrzytów	pól ornych i łąk	łąk i pól ornych

Źródło: badania własne,
Source: self study

W latach 1977-2001, we wszystkich trzech odcinkach doliny Wieprza, miał miejsce wzrost powierzchni zajmowanej przez łąki i pastwiska oraz spadek areалу gruntów ornych. Trzecią, pod względem zajmowanej powierzchni, formą użytkowania terenu były lasy. Ich udział decydował o charakterze krajobrazu (Tab. 9).

Tab. 9. Struktura użytkowania terenu trzech odcinków doliny Wieprza w granicach NPK

Tab. 9. Land use structure of three stretches of the River Wieprz valley in Nadwieprzański Landscape Park

Odcinek doliny Wieprza	rok	Grunty orne	Łąki i pastwiska	Lasy	Pozostałe formy użytkowania terenu*
		[%]	[%]	[%]	[%]
północny	1977	48.5	30.2	4.2	17.1
	2001	43.6	33.2	9.4	13.8
środkowy	1977	20.9	56.5	14.7	7.9
	2001	19.5	56.6	16.9	7.0
południowy	1977	47.1	36.4	9.2	7.3
	2001	30.4	50.3	12.3	7.0

* - tereny zabudowane, zagajniki, zakrzaczenia i zadrzewienia, sady, plantacje roślin, rzeki i cieki wodne, starorzecza i zbiorniki wodne, komunikacja, nieużytki

Źródło: badania własne

Source: self study

Na podstawie zbiorczych wyników przedstawiających strukturę użytkowania terenu (Tab. 9), każdemu z trzech odcinków doliny Wieprza przypisano ściśle określone typy krajobrazu (Tab. 10).

Tab. 10. Typy krajobrazu trzech odcinków doliny Wieprza w 1977 i 2001 roku

Tab. 10. The types of the landscape in three stretches of the River Wieprz valley in 1977 and 2001

Odcinek doliny Wieprza	Typ krajobrazu	
	1977	2001
północny	pól ornych i łąk	pól ornych i łąk
środkowy	łąk, pól ornych i lasów	łąk, pól ornych i lasów
południowy	pól ornych i łąk	łąk, pól ornych i lasów

Źródło: badania własne

Source: self study

Podsumowanie

Zastosowany w pracy model geokompleksu pozwolił na ocenę zmian struktury krajobrazu, na którą składają się abiotyczne komponenty środowiska przyrodniczego oraz użytkowanie terenu mające ścisły związek z działalnością człowieka.

Zasięg występujących w dolinie Wieprza oraz na obszarze wierzchowinowym, form rzeźby terenu, rodzajów utworów powierzchniowych czy pokrywy glebowej w ciągu krótkiego okresu (a za taki należy uznać niespełna 30 lat) nie uległ zasadniczo zmianom. W dolinie Wieprza charakter oraz kierunek

naturalnych zmian struktury komponentowej krajobrazu w dużym stopniu kształtowany jest przez samą rzekę. W latach 1977-2001 obserwowano zmiany biegu koryta Wieprza; największe z nich miały miejsce między Siostrzytówem a Łąncuchowem (w południowym odcinku doliny Wieprza).

Współczesne przemiany krajobrazu obserwowane w dolinie Wieprza są efektem złożonych procesów ekonomiczno-społecznych. Pogarszająca się sytuacja ekonomiczna ludności zamieszkującej w rejonie NPK, czerpiącej do tej pory korzyści z rolnictwa, sadownictwa i ogrodnictwa, przekłada się bezpośrednio na strukturę krajobrazu – jego kompozycję i konfigurację. We wszystkich polach testowych stwierdzono wyraźne zmiany struktury użytkowania terenu, a zwłaszcza jego trzech dominujących form: gruntów ornych, łąk i pastwisk oraz lasów.

Zmiany demograficzne i wyludnianie się wsi (młodzież uciekająca do miasta), nieopłacalność produkcji, zarzucanie uprawy i hodowli sprawiły, że spada powierzchnia zajmowanych do tej pory przez grunty orne, rośnie natomiast wielkość łąk i pastwisk (choć należy pokreślić ich gorszą jakość – produktywność), jak również lasów. Przyczyny wyłączenia gruntów ornych z użytkowania są wielorakie. Czynnikiem zniechęcającym rolników do gospodarowania w dolinie Wieprza, poza trudnymi warunkami uprawy (w południowym odcinku doliny Wieprza występuje dużo obszarów podmokłych), są niskie odszkodowania za straty powodziowe. Długa stagnacja wód wezbraniowych opóźnia bądź wręcz uniemożliwia rozpoczęcie prac polowych oraz zbiorów siana. W przełomowym odcinku doliny Wieprza jest niewiele dróg dojazdowych do pól, co również w dużym stopniu przyczynia się do zaprzestania produkcji rolnej. Z chwilą przystąpienia Polski do Unii Europejskiej i pojawienia się bezpośrednich dopłat do rolnictwa, część rolników dla doraźnej potrzeby postanowiło odtworzyć produkcję rolną (ponownie wzięto w użytkowanie wcześniej porzucone pola i łąki). We wszystkich badanych polach testowych ma miejsce proces sukcesji wtórnej i przebudowa mozaiki krajobrazowej.

Wnioski

W niniejszej pracy przeprowadzono jakościową i ilościową analizę zmian struktury przestrzennej krajobrazu – jej kompozycji oraz konfiguracji, w obrębie doliny Wieprza i na obszarze do niej przyległym, w granicach Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego (NPK), w okresie ostatnich 25-30 lat.

Szczegółowe wyniki analiz pozwalają autorowi na sformułowanie następujących wniosków:

1. Struktura przestrzenna krajobrazów w dolinie Wieprza charakteryzuje się skomplikowaną budową, która jest efektem nakładania się na siebie wpływu czynników biotycznych, abiotycznych i antropogenicznych.

2. Zasięg występowania (granice) oraz liczba wydzielonych elementów struktury abiotycznej (komponentowej) w ciągu krótkiego okresu nie ulegały zasadniczo zmianom. Zmiany obserwowane są wyłącznie w pobliżu koryta rzeki (w strefie meandrowania).

3. Najbardziej mobilnym elementem składowym struktury krajobrazu jest użytkowanie terenu, które w największym stopniu odpowiada za zaistniałe zmiany struktury, jak i funkcjonowania krajobrazu doliny Wieprza. Użytkowanie terenu w sposób istotny determinuje kształt, wielkość oraz częstość występowania wydzielonych płatów (jednostek krajobrazowych).

4. Analiza porównawcza struktury krajobrazu, w dwóch horyzontach czasowych (1977 i 2001), pozwoliła na wychwycenie zaistniałych zmian w kompozycji i konfiguracji w obrębie każdego pola testowego. Wizualne porównanie badanych struktur wykazało, że w obrębie doliny i wierzchołki proces transformacji krajobrazu przebiega w inny sposób.

5. Wskaźnik różnorodności płatów (SDI), będący miarą entropii krajobrazu, osiągnął większą wartość w granicach krajobrazów występujących w dolinie Wieprza niż na obszarze do niej przyległym. Największą różnorodnością odznaczają się krajobrazy występujące w odcinku przełomowym doliny Wieprza, a najmniejszą – w odcinku środkowym. Wysokie wartości tego wskaźnika informują o istnieniu większej

liczby typów płatów (jednostek krajobrazowych) tworzących wyróżnione typy krajobrazu oraz ich bardziej równomierny rozkład w obrębie doliny niż na wierzcholinie.

6. Liczba typów płatów wydzielonych w obrębie doliny jest znacznie większa niż na obszarze do niej przyległym. Liczba oraz typ poszczególnych jednostek krajobrazowych (płatów) zależy od warunków środowiskowych danego obszaru (może być traktowana jako wyraz zróżnicowania środowiska). Ten sam typ krajobrazu np. pól ornych, tworzy inny zestaw typów płatów.

7. W latach 1977-2001, w odcinku północnym doliny Wieprza doszło do fragmentacji krajobrazu, zaś w południowym – do scalenia. W odcinku środkowym, w tym samym czasie, nie odnotowano istotnych zmian mozaiki krajobrazowej.

Literatura

- Baran-Zgłobicka B. 2004. Badania krajobrazowe wybranych obszarów lessowych jako podstawa oceny możliwości wykorzystania terenu w procesie planowania przestrzennego. Rozprawa doktorska UMCS, Wydział BiNoZ, Lublin.
- Barsch H., 1979: W sprawie pojęć dotyczących powłoki ziemskiej i jej przestrzennego rozczłonkowania w terminologii nauki o krajobrazie, *Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej* 2, s. 9-15.
- Bednarek R., Dziadowiec H., Pokojska U., Prusinkiewicz Z. 2004. Badania ekologiczno-gleboznawcze. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, s. 1-344.
- Bezkowska G. 1986. Struktura i typy geokompleksów środkowej części Niziny Południowopolskiej. *Acta Geographica. Lodziensa* 54, Wyd. UŁ, Łódź, s. 5-130.
- Błach B. 1998. Wpływ czynników antropogenicznych na zmianę struktury krajobrazu. *Fotointerpretacja w Geografii. Problemy Telegeoinformacji* 28, s. 53-66.
- Chmielewski T. J. 1998. Nadwieprzański Park krajobrazowy. *Informator. Zarząd Zespołu Lubelskich Parków, WFOŚiGW, Kazimierz Dolny – Lublin*, s. 1-12.
- Cieszewska A. 2000. Model płat-korytarz-matryca a model geokompleksu – konfrontacja granic. [w:] M. Pietrzak (red.) *Granice krajobrazowe – podstawy teoretyczne i zastosowanie praktyczne. Problemy Ekologii Krajobrazu* 7, Bogucki Wyd. Nauk., Poznań, s. 77-90.
- Cieszewska A. 2005. Relacje pomiędzy modelami struktury krajobrazu na przykładzie Przedborskiego Parku Krajobrazowego. *Prace i Studia Geograficzne* 36, s. 13-26.
- Flis A. 2007. Funkcjonowanie Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” w świetle zmian jego struktury przestrzennej. *Wyd. Naukowe Akademii Pomorskiej, Słupsk*, s. 1-191.
- Forman R. T. T., Gordon M. 1986. *Landscape Ecology*. J. Wiley & Sons, New York, s. 1-619.
- German K. 1992. Typy środowiska przyrodniczego w zachodniej części Pogórza Karpackiego. *Rozprawy habilitacyjne UJ* 247, Kraków, s. 1-213.
- Giętkowski T. 2006. Zastosowanie wybranych metod ekologii krajobrazu do analizy struktury geokompleksów na przykładzie okolic Tucholi. [w:] P. Gierszewski, M. Karasiewicz (red.) *Idee i praktyczny uniwersalizm geografii, geografia fizyczna. Dokumentacja Geograficzna*.32, s. 70-74.
- Hernik A. 1998. Badania porównawcze struktury krajobrazu. *Fotointerpretacja w Geografii. Problemy Telegeoinformacji* 28, s. 29-51.
- Horska-Schwarz S. 2007. Struktura i funkcjonowanie geokompleksów w dolinie Odry między Oławą a Wrocławiem. *Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego* 2, Wrocław, s. 1-154.
- Kondracki J. 2000. *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa, s. 1-440.

- Krysiak S. 1999. Typy geokompleksów i kierunki ich użytkowania w środkowej części dorzecza Pilicy. *Acta Geographica Lodziensia* 75, Wyd. UŁ, s. 5-214.
- Kunz M. 2006. Rektyfikacja i standaryzacja historycznych i współczesnych danych kartograficznych do analiz zmian pokrycia/użytkowania terenu. [w:] W. Wołoszyn (red.) *Krajobraz kulturowy: Cechy – Walory - Ochrona. Problemy Ekologii Krajobrazu* 18, Zakład Ochrony Środowiska UMCS, Lublin, s. 97-108.
- Ostaszewska K. 2002. *Geografia krajobrazu*. PWN, Warszawa, s. 1-277.
- Pietrzak M. 1989. Problemy i metody badania struktury geokompleksu (na przykładzie powierzchni modelowej Biskupice). *Wyd. Nauk. UAM, Seria Geografia* 45, s. 1-125.
- Pietrzak M. 2001. Przemiany krajobrazu – główne procesy przestrzenne. [w:] J. Balon, K. German (red.) *Przemiany środowiska przyrodniczego w Polsce a jego funkcjonowanie. Problemy Ekologii Krajobrazu* 10, IGI GP UJ, Kraków, s. 28-36.
- Preobrażenskij W. S., Aleksandrowa T. D. 1979. Typy modeli geosystemów i rodzajów działalności geograficznej. *Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej* 2, s. 50-54.
- PTGleb 1989. Systematyka Gleb Polski. *Roczniki Gleboznawcze*, 40 (3/4), PWN, Warszawa, s. 1-62.
- Richling A. 1972. Struktura krajobrazowa krainy Wielkich Jezior Mazurskich. *Prace i Studia IG UW* 10, 4, s. 11-84.
- Richling A. 2004. Systemy przyrodniczego podziału przestrzeni. A. Cieszevska (red.) *Płaty i korytarze jako elementy struktury krajobrazu – możliwości i ograniczenia koncepcji. Problemy Ekologii Krajobrazu* 14, Warszawa, s. 17-22.
- Richling A., Ostaszewska K. 1993: Czy istnieje uniwersalna jednostka przyrodnicza? *Przegląd Geograficzny* 64, 1-2, s. 5-73.
- Richling A., Solon J. 1998. *Ekologia krajobrazu*, PWN, Warszawa, s. 1-318.
- Świeca A. 2004. Przyrodnicze uwarunkowania dynamiki obiegu wody i natężenia transportu fluwialnego w zlewni górnego Wieprza. UMCS, Lublin, s. 1-234.