

MIŁOSZ MARCINIAK

Politechnika Gdańska

WYBRANE ASPEKTY OCENY KRAJOBRAZU OBSZARÓW METROPOLITALNYCH

Abstract: Chosen Aspects of the Landscape Evaluation of Metropolitan Areas.

Landscape and the research done on it are of interest to many authors from various scientific fields, which means a wide conceptual and methodological scope. But the situation is not simple, and the biggest problem remains, of course, with the term “landscape”. It is a basic concept, yet arousing much controversy. Its multi-layered character is reflected in many scientific disciplines that give it different meanings [Andrzejewski 1992]. Landscape appears as an object of study in geography, geobotany, geochemistry and geophysics of the landscape, ecology, landscape architecture and urban planning. In the modern landscape, an ecological approach includes: analysis of the components of the landscape and the relationship between them; identification of natural spatial units and their hierarchy; valorization of the natural environment for various forms of human activity; and diagnosis of the organization of natural space [Richling, Solon 1998]. That presents the spatial variability of the phenomena occurring in metropolitan areas, which can be represented by using landscape indicators. The use of landscape indicators, also called landscape metrics, allows comparing of selected research areas. The indicators are of a specific category of landscape ecological indicators, defined as the measurable characteristics of the biotic and abiotic environment. The research fields are chosen in 10 areas of the 3-city metropolis. Selection criterion was based on spaces with potential natural and high investment attractiveness. Selected research areas are entirely covered by local spatial development plans.

Keywords: Environment, implementation in planning practice, landscape ecology, landscape indicators, landscape metrics, landscape, metropolis.

Wstęp

W dobie wzrastającej presji człowieka rozwój przestrzenny dużych ośrodków miejskich, takich jak np. Trójmiasto, dotyczy bezpośrednio problemu zmian występującego krajobrazu. W przypadku dużych powierzchni, w otoczeniu zwartych struktur zurbanizowanych, identyfikacja jednostek krajobrazu najczęściej odbywa się z wykorzystaniem kryteriów geograficzno-przyrodniczych (np. rzeźby terenu, wód powierzchniowych, udziału zieleni) oraz wynikających ze sposobu użytkowania i zagospodarowania terenu [Szulcewska 2008, s. 76]. W praktyce powoduje to zgeneralizowanie obrazu tych obszarów, w którym najbardziej istotne są zasięgi przestrzenne poszczególnych typów pokrycia terenu. Znaczenia nabiera ocena krajobrazu jako systemu, w którym główną rolę pełnią relacje między budującymi go jednostkami, ich funkcjonowanie oraz zmienność głównych komponentów. Szersza interpretacja wykracza poza opis właściwości fizycznych, gdzie zmienność cech komponentów krajobrazu w większości przypadków ma charakter ciągły, a dla każdego miejsca występuje inny ich stan. Zależność ta ma szczególne znaczenie dla oceny jakościowej, która w przypadku obszarów metropolitalnych umożliwia wskazanie kierunków wiążących się z szeroko rozumianą koncepcją rozwoju zrównoważonego.

Opracowanie zawiera propozycję zastosowania wskaźników krajobrazowych do opisu następstw wynikających z rozwoju obszarów metropolitalnych. Przedstawione ujęcie prezentuje możliwości prowadzenia oceny występujących zmian krajobrazu niezależnie od skali obserwowanych zjawisk. Dotyczy sposobu interpretacji w zakresie jakościowym, wobec którego istotne znaczenie ma płynność zachodzących procesów i ich wymiar czasowy. W stosunku do terenów podlegających silnej presji inwestycyjnej umożliwia równoważenie kryteriów przyrodniczych i ekonomicznych w planowaniu przestrzennym.

Przedstawiona propozycja opisu krajobrazu sygnalizuje możliwy zbiór zagadnień obejmujący praktyczną ocenę zjawisk związanych z rozwojem obszarów metropolitalnych z punktu widzenia identyfikacji cech krajobrazu i jego ochrony.

1. Krajobraz a rozwój obszarów metropolitalnych

Krajobraz oraz badania nad nim są przedmiotem zainteresowania wielu autorów z różnych dziedzin naukowych, dotyczą szerokiego spektrum pojęciowego oraz metodologicznego [Marciniak 2011, s. 229]. Podobna sytuacja

obejmuje studia nad rozwojem obszarów metropolitalnych, jak i samych metropolii. Aby wskazać na zespół powiązań problemowych pomiędzy zagadnieniami krajobrazu a obszarami metropolitalnymi należy rozważyć dwie kwestie. Pierwsza wiąże się ze zdefiniowaniem, czym są obszary metropolitalne i jak należy rozumieć krajobraz. Druga obejmuje zagadnienie identyfikacji zachodzących zjawisk i ma posłużyć ocenie krajobrazu i jego funkcji (jako systemu).

Sam proces metropolizacji jest relatywnie dobrze rozpoznany zjawiskiem. Jednakże z morfologicznego punktu widzenia obszary metropolitalne są bardzo trudne do określenia. Wynika to z szerokiego zakresu interpretacyjnego, od nauk społecznych, ekonomii, przez aspekty przestrzenne do strategii rozwojowych. Na potrzeby prezentowanego opracowania przyjęta została definicja przedstawiona w pracy: *Metropolie, Obszary Metropolitalne, Metropolizacja, Problemy i pojęcia podstawowe* [Markowski, Marszał 2006 s. 15]: „wielkomijski układ osadniczy (monocentryczny lub policentryczny, złożony z wielu jednostek osadniczych oraz terenów o wysokim stopniu zurbanizowania):

- obejmujący strefę o znacznym bezpośrednim zasięgu codziennego oddziaływania (miejsca pracy i zamieszkania) oraz tereny potencjalnych możliwości rozwojowych;
- gdzie zachodzą procesy metropolizacji i występuje wystarczające nagromadzenie działalności uzupełniających (substytucyjnych) metropolitalne funkcje ośrodka centralnego (lokalizacja funkcji metropolitalnych);
- o dużej skali wewnętrznej integracji funkcjonalnej (silnych powiązaniach funkcjonalnych);
- z dobrze rozwiniętą siecią transportową”.

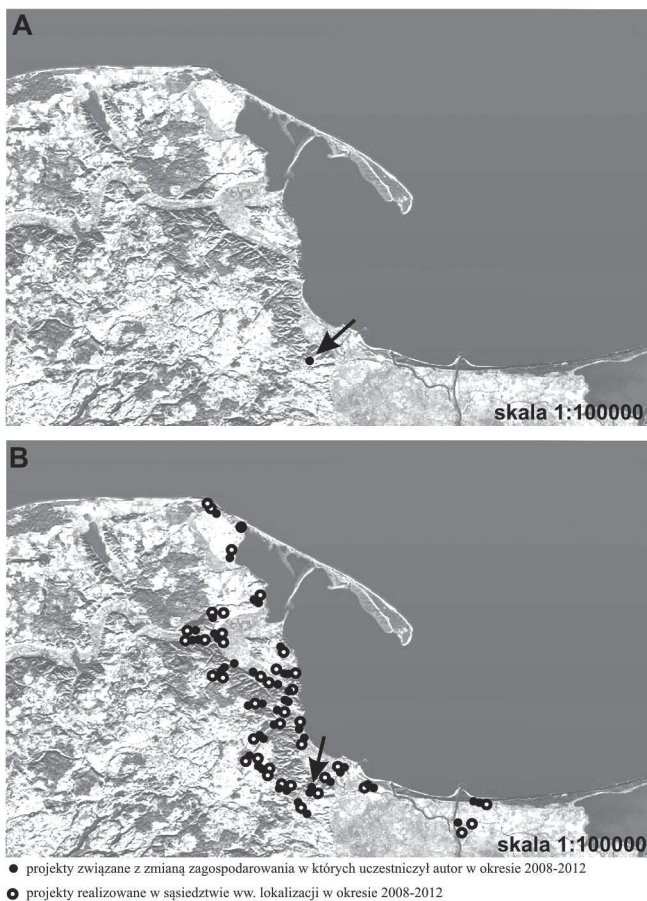
W tym ujęciu geneza obszaru metropolitalnego jest bezpośrednio związana z rozwojem jego funkcji i następstwem migracji ludności.

W opisie krajobrazu nieistotne są motywy migracji, ale ich efekt, którego obrazem jest występowanie zjawisk przestrzennych prowadzących do powstania kolejnych terenów zurbanizowanych. Analiza krajobrazu, oprócz uwzględnienia warunków morfologicznych, wymaga określenia relacji środowiskowych pomiędzy różnymi jego komponentami, gdzie konsekwencje zmian przestrzennych są szczególnie istotne w zakresie wpływu długofalowego i dotyczą rozległych obszarów. W ten zakres doskonale wpisuje się wydzielenie typologiczne *krajobrazu kulturowego*, rozumianego jako całokształt zjawisk zachodzących w systemie środowiska przyrodniczego pod wpływem procesów antropogenicznych. Przyjmując takie podejście do

krajobrazu zyskujemy możliwość rozpatrywania go w kontekście jakości, dla której znaczenie ma płynność zachodzących procesów i ich wymiar czasowy, a mniej istotna jest identyfikacja źródeł. Należy tu podkreślić, że w przeciwieństwie do podejścia systemowego powszechnie jest ujęcie obrazowe zmian krajobrazu. Skupia się ono na interpretacji dwuwymiarowej, obejmującej efekt bezpośredni zmian w postaci obrazu mapowego, jako podstawowego rodzaju opisu przestrzeni. Z punktu widzenia praktycznego problem ten dotyczy również dokumentów formalnych, takich jak np. studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, na co zwraca uwagę Sołtys: „*Przeważnie studiom uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego brak jest też wymiaru czasowego, co należy do najistotniejszych spośród brakujących cech właściwych planom strategicznym*” [Sołtys 2008, s. 40]. Jest to najczęściej wynikiem bezpośredniego przełożenia graficznego granic występujących elementów środowiskowych oraz analizowanych form pokrycia terenu. Podłożem tej sytuacji jest wielozakresowość pojęcia krajobrazu stwarzająca największą trudność interpretacyjną, przez którą uwidacznia się odmienność postrzegania go w wielu dyscyplinach naukowych [Andrzejewski 1992, s. 6]. W tym przypadku istotnym elementem analiz jest złożony układ wszystkich komponentów krajobrazu i powiązań między nimi, dla których zmienność ma charakter ciągły (co odpowiada ujęciu czasowemu). Przyjmując to można stwierdzić, że krajobraz charakteryzują takie cechy, jak zasięg przestrzenny, hierarchia, kompozycja, dynamika zmian, organizacja [Richling, Lechnio 2005, s. 12]. Cechy te wówczas mogą być rozpatrywane w różnej skali, i co jest bardzo istotne, mogą być analizowane w horyzoncie czasowym. Wszystkie wskazane powyżej elementy możemy określać przez użycie metryk krajobrazowych, powszechnie stosowanych m.in. w ekologii krajobrazu oraz kompleksowej geografii fizycznej. Jest to specyficzna kategoria wskaźników ekologicznych, definiowalnych jako mierzalne biotyczne i abiotyczne charakterystyki środowiska [Marciniak 2011, s. 231]. Cecha ta pozwala na porównywanie różnych przestrzeni, a dodatkowo wprowadzenie kwantyfikowanej oceny badanych zjawisk przez obserwację intensywności zmian zachodzących w czasie. W tej perspektywie krajobraz nie jest wyłącznie składnikiem większej całości, ale stanowi matrycę dla rozwoju przestrzennego i gospodarczego, co wskazuje na jego wysoką rangę w całym procesie rozwojowym. Metryki krajobrazowe pozwalają na weryfikację zmian na poziomie przestrzennym, jakościowym oraz w ujęciu dynamicznym.

Zastosowanie metryk nabiera dodatkowego praktycznego znaczenia przy rozpatrywaniu różnych modeli postępowań stosowanych w gospodarce prze-

strzennej, gdzie celowa ochrona środowiska przyrodniczego stanowi łącznik między możliwościami rozwoju a krajobrazem. Jest to o tyle ważne, jak zauważa Sołtys, że: *„nie ma jednak powszechnie uznanych kryteriów wyboru optymalnej strategii zapewniającej rozwój podtrzymywany, gdyż poszczególne społeczności mają różne systemy wartości i preferencje”* [Sołtys 2008, s. 24]. W praktyce, aby podkreślić wagę zjawisk przestrzennych, należy uwzględnić ich natężenie decydujące o charakterze presji urbanistycznej. Jednostkowe zdarzenia, często o małej skali, mogą nie zaznaczać się na tle regionu, choć intuicyjnie wiemy, że nie pozostają one neutralne w swym zakresie wobec krajobrazu przez ich multiplikację. W szerszym, dynamicznym ujęciu, wyrażonym przez sumę wszystkich tego rodzaju zdarzeń, skutki przekształceń nabierają znaczenia dla całego regionu (ryc. 1). Nietrudno w tym przypadku wykazać, że wzrost presji urbanistycznej, a szczególnie zjawisko suburbani-zacji, mimo ujęcia formalno-planistycznego, posiada cechy trudne do przewidzenia (np. jak działanie mechanizmów rynkowych). Ich efektem może być nasilenie procesów decydujących o zachowaniu lub utracie walorów krajo-brazowych. Jest to również pytanie o obraz metropolii i jej funkcje względem środowiska przyrodniczego.



Ryc. 1. A – rozpatrywane pojedynczo zmiany mogą nie zaznaczać się na tle regionu, B – sumaryczne ujęcie pojedynczych zjawisk wskazuje na istotność zmian w skali regionalnej

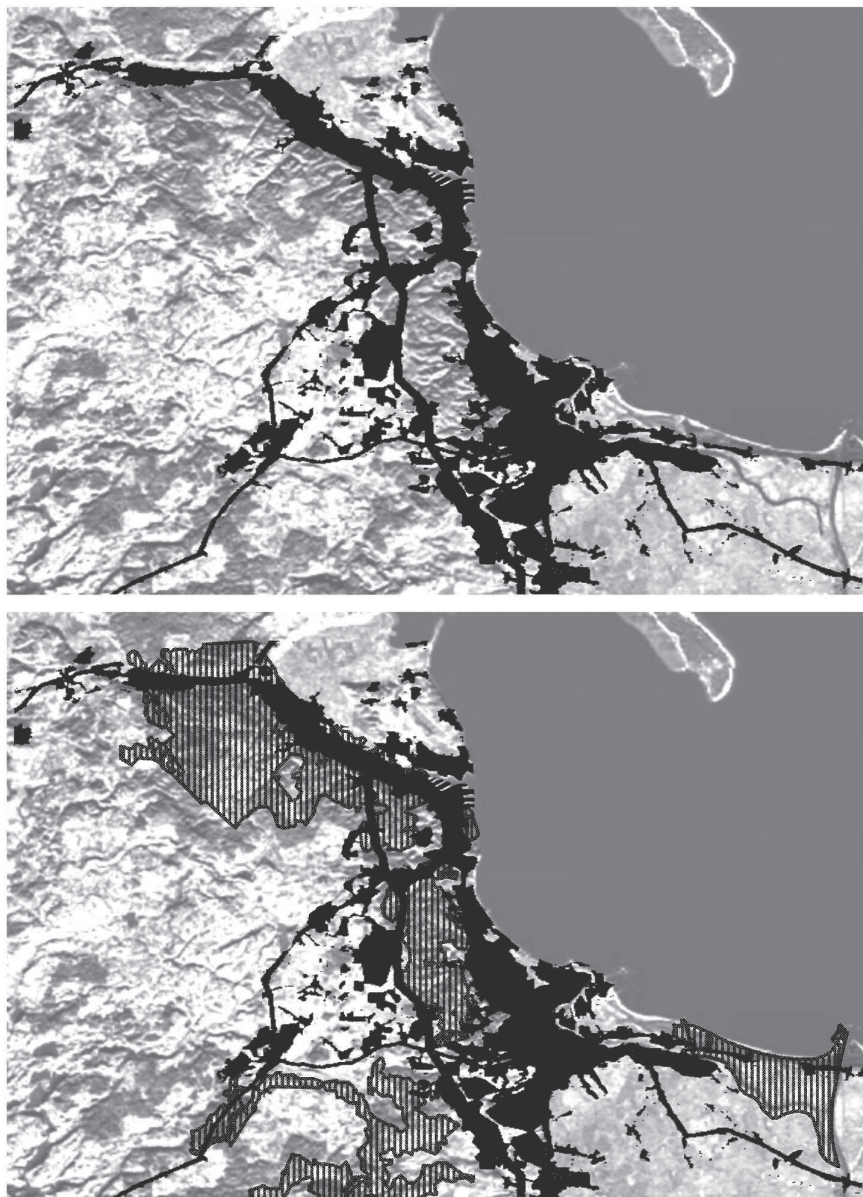
Źródło: Opracowanie własne (ryc.1-2).

2. Uwarunkowania krajobrazowe regionu metropolii trójmiejskiej

Na przykładzie regionu metropolii trójmiejskiej uwidacznia się charakterystyczny układ przestrzenny, uzależniony od warunków przyrodniczych. Przy czym znaczenie barier środowiskowych dla rozwoju stref zurbanizowanych z czasem uległo ograniczeniu. Dowodem tego zjawiska jest stosunkowo duża liczba projektów realizowanych w ostatnich latach w strefach kojarzonych z funkcjonowaniem środowiska przyrodniczego. Aktualnie coraz częściej zabudowa i infrastruktura techniczna wkraczają na tereny wysoczyzny morenowej poza obszary dolinne związane z historycznym układem zabudowy regionu trójmiejskiego. W szerszej skali powoduje to dezintegrację przestrzenną (rozproszenie zabudowy o różnych funkcjach), wymuszając działania integracyjne w sferze infrastrukturalnej. W konsekwencji ponownie następuje ingerencja w obszary o funkcjach przyrodniczych, które pozostawały dotychczas niezagospodarowane. W całokształcie zachodzących zjawisk na czoło wysuwa się problem defragmentacji większych jednostek krajobrazowych i nasilenie presji ze strony zainwestowania o pozornie małej skali.

Gdy spojrzymy na rozwój przestrzenny dużych ośrodków miejskich (metropolii), takich jak np. Trójmiasto, w których coraz większe znaczenie ma udział stref podmiejskich, gdzie tworzą się rozległe obszary zurbanizowane powiązane funkcjonalnie z węzłami metropolitalnymi [Sołtys 2006, s. 228], istotne staje się zagospodarowanie przestrzenne ściśle powiązane z ochroną przyrody, a tym samym ochroną krajobrazu (ryc. 2). Współczesne badania potwierdzają tę zależność wskazując jednoznacznie, że otaczające nas ekosystemy są dynamicznymi i chaotycznymi układami o małych zdolnościach do samoregulacji i dużej, nawet w skali globalnej, podatności na zmiany [Pullin 2004, s. 157].

Wobec powyższego wzrasta znaczenie umiejętności kształtowania krajobrazu (również rozumianego jako elementu środowiska przyrodniczego) i tym samym istotność rozpoznania jego cech. Metody, stosowane w ekologii krajobrazu, w których badania nad krajobrazem obszarów o różnym znaczeniu przyrodniczym doskonale odnoszą się do systemów czy układów naturalnych, jak i będących pod dużym wpływem działalności człowieka, mogą, zdaniem autora, służyć jako praktyczne narzędzia w procesie planowania strategicznego.



Ryc. 2. Charakterystyczny układ rozwoju terenów zurbanizowanych (kolor czarny), związany z warunkami fizjograficznymi oraz rozwojem sieci infrastruktury, w porównaniu z obszarami objętymi formami ochrony przyrody (szraf pionowy)

3. Zastosowanie wskaźników krajobrazowych na potrzeby analiz obszarów metropolitalnych

Na potrzeby oceny przekształceń wielkoskalowych dotyczących przestrzeni metropolitalnej, a w szczególności analiz zachodzących zmian i wpływu procesów integracji w ich zasięgu, mogą znaleźć zastosowanie wskaźniki krajobrazowe, zwane również metrykami krajobrazowymi. Metryki mogą dotyczyć cech związanych z udziałem poszczególnych typów jednostek przestrzennych, ich ilości oraz konfiguracji, jako definiowalne, mierzalne, biotyczne i abiotyczne charakterystyki środowiska. Cecha ta pozwala na porównywanie różnych typów terenów. W praktyce można wydzielić relatywnie zamknięte wycinki środowiska i dokonać porównania, dzięki zachodzącym w ich granicach procesom oraz relacjom z obszarami sąsiednimi. W doborze metryk istotny jest podział na grupy wynikające z metod stosowanych w obliczeniach. Roo-Zielińska, Solon i Degórski [2007, s. 109-114] wyróżniają *dziewięć takich grup: powierzchni i granic płatów, kształtu, wielkości wnętrza płatu, izolacji, różnorodności, przylegania, podziału, połączeń oraz kontrastu*. Poszczególne grupy wskaźników szeroko zostały opisane w literaturze przedmiotu, m.in. [McGarigal, Marks 1995; Jaeger 2000; McGarigal 2002; Roo-Zielińska, Solon, Degórski 2007].

Ze względu na znaczny stopień skomplikowania poszczególnych wskaźników, wymagający dla ich właściwej prezentacji szerszego opisu na potrzeby poniższego artykułu przedstawione zostały w zarysie cztery typy, mające zdaniem autora zastosowanie na potrzeby analiz obszarów wielkoskalowych.

Pierwszym rodzajem są wskaźniki wielkości rdzenia płatu, zwane również wskaźnikami wnętrza płatu, używane przy ustalaniu powierzchni niepodlegającej wpływom pochodzącym ze strefy granicznej wydzielonej jednostki. Określają występowanie tzw. efektu brzegowego, który należy rozumieć jako występowanie w obrębie stref granicznych tj. przejścia pomiędzy różnymi jednostkami, zwiększonej gęstości i ilości komponentów oraz nasilenie występujących interakcji, w tym zwiększenie mozaikowatości układu. Wskaźnik ten ma szczególne znaczenie przy analizie wielokierunkowego rozwoju obszarów metropolitalnych. Obliczenia wielkości rdzenia płatu dokonuje się poprzez odjęcie powierzchni buforowej, o szerokości ustalonej przez użytkownika, od powierzchni całkowitej badanego płatu. Szerokość powierzchni buforowej może być różna i zależna jest od założeń wykonującego analizę, co zwiększa spektrum porównywanych jednostek czy wydzielen przestrzennych. Wyniki można przedstawiać za pomocą średniej, mediany czy wariancji. Warunkiem

podstawowym dla poprawnego zastosowania tych wskaźników jest znajomość rodzaju wpływu otoczenia na zjawiska zachodzące w analizowanym płacie. W przypadku obszarów metropolitalnych może być on np. określany przez wielkość przyrostu terenów zabudowanych i ich rodzaj.

Wskaźniki przylegania wykorzystują informację na temat graniczenia ze sobą płatów różnych typów. Dzięki nim można określić występujące relacje między przylegającymi do siebie typami płatów, ich konfigurację przestrzenną czy rodzaj sąsiedztwa. Zastosowanie tych wskaźników uzależnione jest od rodzaju zastosowanych map i metody generacji danych kartograficznych. Np. wskaźnik zwartości uwzględniający sumy wszystkich typów przylegających płatów można stosować wyłącznie do map rastrowych. Podstawą tego wskaźnika jest sposób obrazowania mapy rastrowej. W tym wypadku wykorzystuje się stałą rozdzielczość obrazu (charakterystyczna cecha map bitowych). Wiąże się to z ograniczeniem, gdyż mapa rastrowa nadaje się do odwzorowania niewielkich obszarów, dla których nie występuje w stopniu istotnym zniekształcenie charakterystyczne dla wybranego rodzaju odwzorowania kartograficznego, ale doskonale sprawdzi się w analizach zdarzeń jednostkowych (które stanowią zdaniem autora kluczowy element przekształcenia krajobrazu).

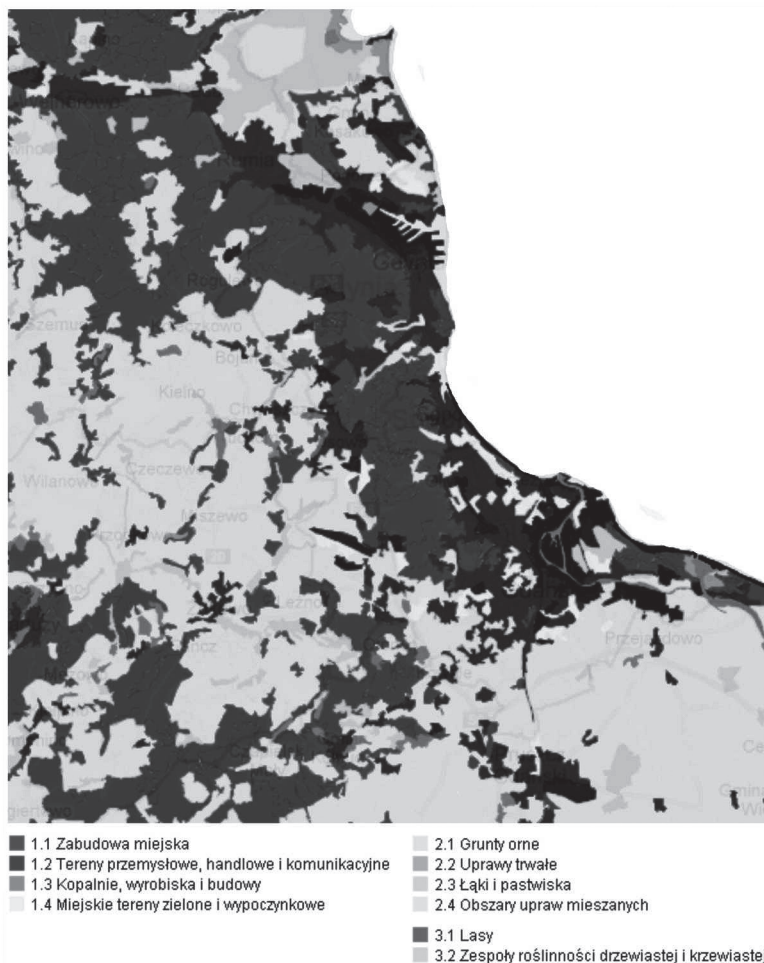
Kolejnymi są wskaźniki połączeń. Służą one do określania łączności między płatami. Wskaźniki z tej grupy są określane na podstawie średniej odległości, jaką trzeba pokonać przechodząc z wydzielonych płatów do innych w dowolnym kierunku z losowo wybranego punktu startowego. We współczesnych badaniach podkreśla się znaczenie analizy funkcjonalnej połączeń pomiędzy płatami. Zakres tej analizy zależy od rodzaju badanego zjawiska i jego skali. Powiązania funkcjonalne mogą być określane na podstawie rodzaju przylegania określonych typów płatów, odległości granicznej między płatami tego samego typu, funkcji odległości oraz występujących barier [Roo-Zielińska, Solon, Degórski 2007, s. 113].

Wskaźniki równomierność i bogactwo udziałów poszczególnych typów układów przestrzennych w sposób syntetyczny można przedstawić za pomocą wskaźników różnorodności. Do najpopularniejszych metryk różnorodności należą wskaźniki Shannona-Weavera, opisujący ogólną różnorodność badanego obszaru oraz wskaźnik Simpsona, stosowany do pełnej oceny bioróżnorodności z uwzględnieniem równocенności i dominacji. Miary te nie uwzględniają jakości badanych komponentów krajobrazu, ale pozwalają na identyfikowanie występujących tendencji zgodnie z zasadą: im bardziej środowisko jest zbliżone do naturalnego, tym większa występuje różnorodność gatunkowa w obrębie analizowanych jednostek.

W celu zaprezentowania możliwości zastosowania metryk krajobrazowych do oceny zmian struktury krajobrazu w badaniu obszarów wielkoskalowych (na przykładzie obszaru trójmiejskiego) wybrano tereny położone w otoczeniu Gdańska, Sopotu i Gdyni oraz tereny powiązane z nimi na obszarach przyległych gmin.

Do badań szczegółowych wytypowano dziesięć fragmentów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego reprezentujących trzy różnorodne obszary, w tym położone w strefie objętej ochroną prawną w granicach Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego. Do prezentacji struktury krajobrazu zastosowano model geokompleksowy, umożliwiający porównanie układu przestrzennego, rozciągłości, zwartości oraz stopnia rozdrobnienia i wzajemnego powiązania wydzielonych struktur. Analizy krajobrazowe przeprowadzone zostały z zastosowaniem materiałów kartograficznych i teledetekcyjnych w dużej skali. Ważną rolę odgrywało rozpoznanie terenu w zakresie komponentów abiotycznych oraz działalności człowieka wynikające z wcześniej prowadzonych przez autora prac o charakterze środowiskowym (na potrzeby prognoz i raportów OOS). Dla uzyskania warunków porównywalności wyników obszary wskaźnikowe wybrano tak, aby miały zbliżoną powierzchnię i obejmowały również w swym zasięgu fragmenty terenów przyległych.

Na podstawie map topograficznych, zdjęć lotniczych oraz modelu CORINE LAND COVER, zweryfikowano informacje o sposobie użytkowania terenu (ryc. 3). Projekt CORINE Land Cover 2006 jest kontynuacją zrealizowanych przez Europejską Agencję Środowiska (EEA) projektów CLC1990 i CLC2000, a jego zadaniem jest dokumentowanie zmian w pokryciu terenu, jak również gromadzenie i aktualizacja porównywalnych danych w tym zakresie na terenie całej Europy.



Ryc. 3. Weryfikacja informacji o sposobie użytkowania terenu przy zastosowaniu modelu CORINE LAND COVER 2006

Źródło: [<http://clc.gios.gov.pl> – zmienione].

Przed przystąpieniem do dalszych analiz ujednociono dane dotyczące interpretacji formy użytkowania terenu. Dodatkowo, dla każdego z wyznaczonych obszarów określono charakterystykę rzeźby terenu, rodzaj utworów powierzchniowych i typ gleby (na podstawie weryfikacji terenowej). Jako materiał pomocniczy wykonane zostały szkice geomorfologiczne dla wszystkich analizowanych obszarów. Opracowano je na podstawie kartowania

terenowego i uproszczono do wydzielenia podstawowych typów rzeźby: den dolinnych, obszaru wysoczyzny morenowej i jej strefy krawędziowej oraz zboczy. Również uwzględniono, jako podjednostki, obszary bezodpływowe i podmokłe, mogące występować w granicach podstawowych typów rzeźby. Uzupełnieniem informacji o terenie była weryfikacja obejmująca pokrycie szatą roślinną, na podstawie której zaktualizowane zostały materiały kartograficzne. Kolejne działania dotyczyły wydzielenia typów krajobrazu występujących na wszystkich polach badawczych. Punktem wyjścia wydzielenia było użytkowanie terenu, jako element krajobrazu podlegający największym zmianom oraz rzeźba terenu wyznaczająca zasięg występowania jednostek podstawowych (decydująca o charakterze przestrzennym). Wyróżnione typy krajobrazu zostały poddane waloryzacji w układzie siatki geometrycznej równomiernej dla wszystkich badanych terenów pod kątem cech strukturalnych i stopnia zachowania w stosunku do krajobrazu naturalnego (ujętego jako punkt odniesienia), decydującego o atrakcyjności danego typu krajobrazu.

Do analiz struktury krajobrazu zastosowano wyżej opisane wskaźniki:

- 1) wskaźniki wielkości rdzenia płatu,
- 2) wskaźniki przylegania,
- 3) wskaźniki połączeń, na potrzeby badania przyjęto jako początkowy teren odniesienia obszar charakteryzujący się najmniejszym stopniem przekształcenia w obrębie wydzielonych obszarów badawczych.

Wytypowane obszary zostały przebadane pod kątem ogólnej różnorodności z zastosowaniem wskaźnika równości poszczególnych typów układów przestrzennych określonego za pomocą wskaźnika Shannona-Weavera.

4. Analiza zmian krajobrazowych obszaru trójmiejskiego na podstawie zastosowanych wskaźników

Przeprowadzone analizy wskazują na większy udział liczby geokomponentów związanych z formami dolinnymi i spadek ich liczb w obszarze wysoczyznowym. Jedynie lokalnie pojawiają się tereny o charakterze podmokłym, choć w analizowanej skali nie mają istotnego znaczenia dla uzyskanych wyników. Zmienność krajobrazu wyraźnie zarysowuje się w układzie południkowym i wiąże się z występującymi zwartymi powierzchniami lasów. Wyróżnione geokompleksy mają największą średnią powierzchnię w strefie wysoczyzny i na wszystkich badanych obszarach tej strefy jest ona zbliżona. Najmniejsze średnie wielkości geokompleksu charakteryzują obszary dolinne cechując się znacznym zróżnicowaniem. Wielkość występujących geokompleksów związana

jest również z wyraźnym spadkiem średniej miary wielkości rdzenia płatu, wynika to głównie z wpływu użytkowania terenu oraz występującego sąsiedztwa. Również wskaźniki połączeń, określające łączność między poszczególnymi płatami, wskazują na znaczny ich spadek w obszarach dolinnych i wzrost cech świadczących o defragmentacji. Natomiast pod kątem ogólnej różnorodności obszary te uzyskały wyższe wartości w stosunku do terenów położonych w obrębie wysoczyzn. Na podstawie uzyskanych wyników można określić, że obecne przemiany krajobrazu obserwowane w otoczeniu metropolii trójmiejskiej są efektem zmiany sposobu użytkowania terenu. Szczególnie wyraźnie zaznacza się to przez rozwój dużych ciągów komunikacyjnych, a następnie zwiększające się zainwestowanie mieszkaniowe i infrastrukturalne w granicach obszarów o korzystnych cechach fizjograficznych. Najczęściej następują przekształcenia w ramach układów dolinnych wypełniając już istniejące struktury zurbanizowane. Efektem jest homogenizacja krajobrazu z towarzyszącym spadkiem jakości połączeń przyrodniczych i obniżeniem ogólnej ich jakości. Ubytkowi powierzchni terenów otwartych towarzyszy również spadek liczby wydzielonych geokompleksów oraz spadek długości ich granic. Jest to zjawisko niekorzystne, dotyczące terenów najbardziej zróżnicowanych i prowadzi do zaniku elementów krajobrazu. Natomiast obszary testowe położone w granicy wysoczyzn charakteryzują się wzrostem mozaikowatości krajobrazu, z jednoczesnym spadkiem różnorodności geokompleksów. Wyraźne zmiany w strukturze krajobrazu związane są z odejściem od prowadzenia produkcji rolnej, obejmując przede wszystkim zarzucenie użytkowania gruntów ornych. Zmianie tej towarzyszy wzrost udziału terenów o charakterze nieużytków zielonych. Skutkiem negatywnym tego zjawiska jest fragmentacja krajobrazu prowadząca często do zaniku najmniejszych jego elementów. Pośrednim efektem jest obserwowany intensywny proces sukcesji wtórnej charakteryzujący się pojawianiem rozproszonych skupisk drzew, ale niezwiązany ze wzrostem powierzchni lasów. Ciekawym wynikiem przeprowadzonej analizy jest stwierdzenie, że funkcjonowanie Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego i obszarów chronionego krajobrazu nie miało wpływu na wskazywane efekty zmiany struktury krajobrazu. Uwidocznili się jedynie charakter koncentracji zainwestowania w poszczególnych strefach. Potwierdza to ogólną przesłankę, że rozwój metropolii (w tym trójmiejskiej) uzależniony jest od warunków naturalnych, które wykorzystuje na swoje potrzeby [Czochański 2007, s. 207].

Podsumowanie

Krajobraz jest systemem złożonym pod względem strukturalnym, jak i dynamiki. Na jego podstawie możemy prowadzić analizy funkcjonowania struktur ekologicznych oraz ochrony walorów przyrodniczych. Krajobraz, traktowany jako jednostka przestrzenna, stanowi złożony układ geokomponentów i powiązań między nimi, gdzie zmienność ma charakter ciągły, a dla każdego miejsca występuje inny jej stan. Zależność ta ma szczególne znaczenie w przypadku analiz obszarów metropolitalnych, które tworzą wielkomiejski układ, złożony z wielu jednostek osadniczych oraz terenów o wysokim stopniu zurbanizowania, o dużej skali wewnętrznej integracji funkcjonalnej i silnych powiązaniach funkcjonalnych z dobrze rozwiniętą siecią transportową. Efektem rozwoju obszarów metropolitalnych jest przekształcanie struktury przestrzennej wynikające z potrzeb społecznych i ekonomiczno-gospodarczych, dlatego też ważne jest właściwe zachowanie i wykorzystanie występujących uwarunkowań i zasobów krajobrazowych. Bazą do określenia efektów tych zmian jest odpowiednie opisanie występujących komponentów krajobrazowych i ich waloryzacja. Podstawą takiej analizy jest dobór odpowiednich wskaźników wykorzystujących mierzalne cechy fizyczne i jakościowe, a zastosowanie metod liczbowych pozwala na porównanie wyników dla różnych jednostek. Zdaniem autora jest to szczególnie istotny aspekt aplikacyjny w procesie poznania i identyfikacji zachodzących zmian na obszarach metropolitalnych.

Literatura

- Andrzejewski R., 1992, *Znaczenie i potrzeby badań nad krajobrazem*, [w:] *Wybrane problemy ekologii krajobrazu*, L. Ryszkowski, S. Bałazy (red.). Materiały konferencyjne, Poznań, s. 5-14.
- Corine Land Cover 2006* (CLC2006). Jednostką odpowiedzialną za realizację projektu CLC2006 w Polsce jest Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, pełniący rolę Krajowego Punktu Kontaktowego ds. współpracy z EEA. Bezpośrednim wykonawcą prac był Instytut Geodezji i Kartografii. Środki finansowe przeznaczone na realizację projektu krajowego CLC2006 pochodziły ze źródeł Europejskiej Agencji Środowiska i Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
- Czochoński J., 2007, *Dezintegracja przestrzenna w rozwoju obszaru metropolii trójmiejskiej. Waloryzacja środowiska przyrodniczego w planowaniu przestrzennym*. Gdańsk–Warszawa, s. 195-207.

- Kondracki J., 1981, *Geografia fizyczna Polski*. PWN, Warszawa.
- Marciniak M., 2011, *Zastosowanie wskaźników krajobrazowych w kompleksowym procesie oceny możliwości przekształceń przestrzeni miejskiej*, [w:] *Zarządzanie rozwojem przestrzennym miast*, P. Lorens, J. Martyniuk (red.). Wyd. Politechniki Gdańskiej, s. 228-238.
- Markowski T., Marszał T., 2006, *Metropolie, Obszary Metropolitalne, Metropolizacja, Problemy i pojęcia podstawowe*. KPZK PAN, Warszawa.
- Ostaszewska K., 2002, *Geografia krajobrazu*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Pullin A., 2002, *Biologiczne podstawy ochrony przyrody*. PWN, Warszawa.
- Richling A., Lechnio Z., 2005, *Z problematyki funkcjonowania krajobrazów nizinnych*. Wyd. UW, s. 11-27.
- Richling A., Solon J. 1998, *Ekologia krajobrazu*. PWN, Warszawa, s. 1-318.
- Roo-Zielińska E., Solon J., Degórski M., 2007, *Ocena stanu i przekształceń środowiska przyrodniczego na podstawie wskaźników geobotanicznych, krajobrazowych i glebowych*. Monografie, t. 9, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Sołtys J., 2006, *Żywiłowe procesy urbanizacji w strefie podmiejskiej aglomeracji gdańskiej*, [w:] *Żywiłowe rozprzestrzeniania się miast. Studia nad zrównoważonym rozwojem*, Komitet „Człowiek i Środowisko”, t. II, PAN, s. 225-241.
- Sołtys J., 2008, *Metody planowania strategicznego gmin z uwzględnieniem aspektów przestrzennych i rozwoju zrównoważonego*, Wyd. Politechniki Gdańskiej.
- Szulczewska B., 2008, *Ekologia krajobrazu miasta: teoria i praktyka*. Problemy Ekologii Krajobrazu, T. XXI, s. 71-79.