

Komunikat naukowy

## **Ocena estetyki przestrzeni z wykorzystaniem wskaźników jakościowych**

Aesthetics space assessment with the use of qualitative indicators

**Marika Cuprjak, Joanna Pluto-Kossakowska**

Politechnika Warszawska

### ***Abstract***

*The aim of the research was to propose and test a methodology for evaluating spatial aesthetics using reference fields and comparing with indicators related to the administrative borders of municipalities. The indicators used in such an analysis refer to attributes of the landscape that enable the assessment of its structure and components. This paper proposes a methodology for calculating indicators on the basis of available spatial datasets. It was tested on selected research areas, i.e. the piaseczyński powiat and Olsztyn city. A set of twenty-five indicators was selected for the analyses and used to assess landscape aesthetics. For each indicator, a mathematical formula was adapted or prepared to determine its value in relation to the basic fields. Three profiles of observers assessing the landscape were proposed, each showing a view from a different perspective: resident, expert and neutral observer. The analyses carried out allowed the spatial distribution of landscape visual attractiveness in the study areas to be presented in the form of maps. The methodology shows an indicator approach to the analysis of landscape aesthetics with the possibility of adjusting the relevance of individual criteria and building profiled approaches.*

**Słowa kluczowe: atrakcyjność przestrzeni, dane przestrzenne, analizy wielokryterialne**

Keywords: spatial attractiveness, spatial data, MCE (multicriteria evaluation)

### **Wstęp**

Coraz częściej podejmowane są działania związane z planowaniem przestrzennym w celu zapewnienia zrównoważonego rozwoju naszego otoczenia, które cały czas się zmienia ze względu na rozwój cywilizacyjny, społeczny i gospodarczy. Stanowi to jedno z większych wyzwań stawianych przed naszą społecznością. Nie jest to zadanie łatwe, gdyż trudno jest spełnić oczekiwania społeczne różnych grup, zazwyczaj występuje wiele konfliktów odnośnie do sposobu użytkowania terenu. Ład przestrzenny ma duży wpływ

zarówno na jakość życia mieszkańców, jak i stan środowiska naturalnego. Zarządzanie i gospodarowanie przestrzenią, powinno uwzględniać interesy mieszkańców jednocześnie zwracając uwagę na ochronę obszarów cennych przyrodniczo. Władze zobligowane są do racjonalnego prowadzenia działań zapobiegających występowaniu chaosu przestrzennego, w tym także uwzględnienia szeroko rozumianej estetyki. Ocena estetyki otoczenia jest istotnym elementem prowadzenia polityki krajobrazowej [EKK 2000, Nijhuis i in. 2011]. Ułatwia to tworzenie narzędzi do planowania i oceny krajobrazu, a także podejmowanie decyzji [Tveit i in, 2014].

### **Cel i zakres badań**

Propozycję kompleksowej koncepcji wskaźników zagospodarowania i ładu przestrzennego podał Śleszyński w rozważaniach teoretycznych [Śleszyński, 2013] oraz w praktycznym zastosowaniu [Śleszyński, 2021] w odniesieniu do jednostek podziału administracyjnego tj. gmin i powiatów. Takie podejście jest skuteczne w rozważaniu i porównywaniu dużych obszarów jak województwa, regiony czy w skali całego kraju. Natomiast dla mniejszych obszarów jak miasto czy pojedyncza gmina nie będzie zróżnicowania przestrzennego wskaźników ze względu na odniesienie wartości wskaźników do obszaru gminy. Dlatego ważne jest opracowanie podejścia umożliwiającego porównanie i wskazanie zmienności wskaźników wewnątrz terytorium miasta lub gminy. Celem badań było zaproponowanie i przetestowanie metodyki do oceny estetyki przestrzeni z wykorzystaniem jednostkowych pól odniesienia (siatki kwadratów) i porównanie ze wskaźnikami odniesionymi do granic administracyjnych gmin. Założeniem prowadzonych badań jest maksymalne wykorzystanie narzędzi GIS oraz zbiorów danych przestrzennych. Samo określenie atrakcyjności wizualnej otoczenia wykonano na podstawie analizy wielokryterialnej [Greene i in. 2011]. Wykorzystywane w takiej analizie kryteria (tu: wskaźniki) odnoszą się do atrybutów krajobrazu, które umożliwiają ocenę jego struktury i elementów składowych. Pozwala to na analizę każdego z tych aspektów osobno, w grupach tematycznych oraz całościowo.

### **Metodyka i źródła danych**

W badaniach zaproponowano metodykę obliczenia wskaźników na podstawie dostępnych zbiorów danych przestrzennych w tym BDOT10k, OSM, NMT/NMPT,

GUS oraz dane z serwisu Copernicus. Przetestowano ją na wybranych obszarach badawczych tj. powiatu piaseczyńskiego oraz miasta Olsztyn. Na podstawie przeglądu literatury przedmiotu [Blachowski i in. 2015, Chmielewski i in. 2018, De la Fuente de Val 2006, Górczyńska 2013, Kistowski 2007, Kowalczyk 2021, Solon i in. 2013, Zhang 2022] wybrano zestaw dwudziestu pięciu wskaźników, które posłużyły do oceny estetyki krajobrazu. Każdy z nich pozwala ocenić dany aspekt terenu na podstawie konkretnych atrybutów przestrzeni. Dla każdego ze wskaźników zaadaptowano lub przygotowano formułę matematyczną, która pozwala na wyznaczenie jego wartości na podstawie dostępnych danych w odniesieniu do pól podstawowych. Na podstawie testów wybrano do analiz oczko siatki 500m x 500m. Następnie wszystkie wskaźniki podzielono na kategorie tematyczne (tabela 1), które grupują wskaźniki odnoszące się do podobnych cech przestrzeni. Są to: środowisko, infrastruktura, zabudowa, funkcje terenu, ukształtowanie terenu oraz pokrycie planistyczne.

**Tabela 1.** Podział wskaźników na kategorie tematyczne

Grupa	Ukształtowanie terenu	Pokrycie planistyczne	Funkcje terenu	Środowisko	Infrastruktura	Zabudowa
Wskaźniki	Rzeźba terenu - zróżnicowanie pionowe	Pokrycie planistyczne	Zróżnicowanie krajobrazu	Udział zbiorników wodnych	Liczba wysokich budowli technicznych	Przestrzeń wolnodostępna a przestrzeń o ograniczonym dostępie – zabudowa ogółem
	Średnie nachylenie terenu		Potencjalna kolizyjność	Gęstość cieków wodnych	Gęstość linii napowietrznych	Przestrzeń wolnodostępna a przestrzeń o ograniczonym dostępie – zabudowa mieszkaniowa
		Udział terenów rolniczych	Udział terenów zieleni	Gęstość sieci kolejowej	Udział terenów zabudowy mieszkaniowej w powierzchni ogólnej	
		Gęstość granic pokrycia terenu	Udział terenów obszarowej ochrony przyrody	Gęstość dróg	Udział terenów zabudowy w powierzchni ogólnej	
		Średni stopień zasklepienia gleby		Gęstość grafu sieci transportowej	Rozproszenie zabudowy mieszkaniowej	
					Udział zabudowy przemysłowej	
					Średnia wysokość zabudowy	
				Liczba obiektów zabytkowych		

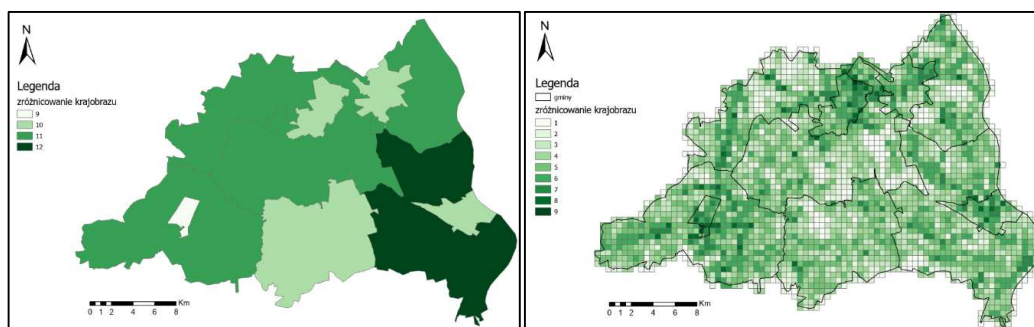
Zaproponowano trzy profile obserwatorów oceniających krajobraz, z których każdy pokazuje spojrzenie z odmiennej perspektywy: mieszkaniec, ekspert i obserwator neutralny. Na podstawie definicji tychże profili (mieszkańca, eksperta i obserwatora neutralnego) dokonano hierarchizacji wskaźników w zależności od przyjmowanych priorytetów oraz istotności określonych zjawisk dla profilu.

Poszczególnym kategoriom tematycznym nadano wagi dla każdego z profili, bazując na metodzie AHP [Saaty, 1987]. Kolejny etap obejmował standaryzację uzyskanych wartości do jednolitej skali [0;1] oraz łączenie wykorzystując metodę ważonej kombinacji liniowej (WLC) [Malczewski, Jaroszewicz, 2018].

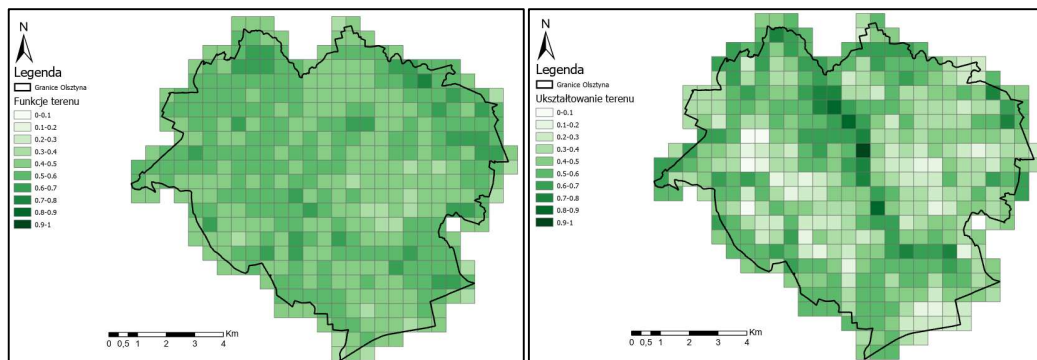
## Wyniki

Na tym etapie wyznaczono wyniki pośrednie oceny estetyki przestrzeni w sześciu kategoriach tematycznych oraz ogólne wskaźniki syntetyczne dla trzech profili. Rozkład przestrzenny otrzymanych rezultatów przedstawiono w formie map i wizualizacji kartograficznych dla obszarów badawczych tj. powiatu piaseczyńskiego i miasta Olsztyn. Przykładowy wskaźnik „zróżnicowanie krajobrazu” obliczony w dwóch wariantach pól odniesienia (granice administracyjne gminy oraz siatka pól podstawowych) zaprezentowano na rysunku 1. Rysunek 2 prezentuje wizualizacje sumarycznych wskaźników dla miasta Olsztyn w dwóch kategoriach: funkcje i ukształtowanie terenu.

W przeprowadzonych badaniach zarówno dla powiatu piaseczyńskiego, jak i Olsztyna najmniej restrykcyjny okazał się scenariusz z punktu widzenia mieszkańca, gdzie uzyskano stosunkowo wysokie oceny dla prawie wszystkich terenów. Najniższe noty dotyczące estetyki przestrzeni natomiast otrzymano w przypadku podejścia eksperta, gdzie najistotniejsze były czynniki związane z zachowaniem naturalnego charakteru środowiska. Dla obu analizowanych obszarów opracowania uzyskano podobne wyniki. Najsłabsze oceny natomiast otrzymano dla terenów zabudowanych, przemysłowych, składowisk oraz z silnie rozwiniętą infrastrukturą i siecią transportową.



**Rys. 1.** Porównanie wskaźnika zróżnicowanie krajobrazu w podziale na gminy powiatu piaseczyńskiego (po lewej) oraz w siatce pól podstawowych (po prawej).



**Rys. 2.** Sumaryczny wskaźnik oceny estetyki przestrzeni w siatce kwadratów dla Olsztyna w kategorii funkcje terenu (po lewej) i ukształtowanie (po prawej).

### Podsumowanie

Przeprowadzone analizy pozwoliły na przedstawienie w postaci map rozkładu przestrzennego atrakcyjności wizualnej krajobrazu na badanych obszarach. Zauważono, że naturalność i bogactwo przyrodnicze zwiększają atrakcyjność otoczenia, natomiast czynniki antropogeniczne jako mniej preferowane są czynnikiem wpływającym niekorzystnie na percepcję i jakość krajobrazu. Największe walory posiadają tereny różnorodne, na których zauważalne jest urozmaicenie geokompleksów, co również potwierdzają inne badania [Śleszyński 2000, Śleszyński 2021]. Również zróżnicowanie rzeźby terenu znacząco podnosi jakość estetyczną. Najniższe noty zyskują przede wszystkim tereny silnie zurbanizowane, centra miast. Duże zasklepienie terenu, bogactwo infrastruktury technicznej, bariery ograniczające przemieszczanie się oraz gęsta zabudowa dają niskie wskaźniki walorów estetycznych. Otoczenie bogate w roślinność, zbiorniki wodne, które mają unikalny charakter poprawiają jakość życia oraz samopoczucie. Zastosowanie siatki pól podstawowych pozwala szczegółowo prezentować rozkład przestrzenny miar bez uśrednienia do granic administracyjnych gminy. Zaprezentowana metodyka pokazuje wskaźnikowe podejście do analizy estetyki przestrzeni i atrakcyjności krajobrazu z możliwością dostosowania istotności poszczególnych kryteriów do preferencji obserwatora i budowania sprofilowanych podejść.

### Literatura (References)

- Błachowski J., Masłowska K., 2015: Wielokryterialna ocena dostępności niezagospodarowania złóż surowców skalnych metodami AHP i WLC na przykładzie powiatu kłodzkiego. *Górnictwo Odkrywkowe*, Vol. 1, pp. 61-70, ISSN 0043-2075.
- Chmielewski T. J., Śleszyński P., Chmielewski Sz., Kułak A., 2018: Ekologiczne i fizjonomiczne koszty bezładu przestrzennego. Warszawa, IGiPZ PAN, ISBN 978-83-61590-94-1.
- De la Fuente de Val G., Atauri J.A., De Lucio J.V., 2006: Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: A test study in Mediterranean-climate landscapes. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 77, pp. 393-407 ISSN 0169-2046.
- Europejska Konwencja Krajobrazowa (EKK), Florencja 20.10.2000, Dz.U. 2006 nr 14 poz. 98.
- Górczyńska M., 2013: Wskaźniki zagospodarowania i ładu przestrzennego w miastach i na obszarach silnie zurbanizowanych, *Biuletyn Polska Akademia Nauk. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju*. Vol. 252, pp. 87-109, ISSN 0079-3493.
- Greene R., Devillers R., Luther j. E., Eddy B. G., 2011: GIS-Based Multiple-Criteria Decision Analysis, *Geography Compass*. Vol. 5, pp. 412 - 432, ISSN 1749-8198.
- Kistowski M., 2007: Metoda delimitacji i oceny wartości wizualno-estetycznej jednostek krajobrazowych i jej zastosowanie dla obszaru województwa pomorskiego. W: K. Ostaszewska, i in. (red.), *Znaczenie badań krajobrazowych dla zrównoważonego rozwoju*. Warszawa, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, pp. 677-695, ISBN 978-83-89502-42-1.
- Kowalczyk, K. A., 2021: Wskaźnikowa ocena wartości estetycznej krajobrazu miejskiego na przykładzie centrum Wieliczki. *Space – Society – Economy*. Vol. 32, pp. 7-37., ISSN 2451-3547.
- Malczewski J., Jaroszewicz J., 2018: Podstawy analiz wielokryterialnych w systemach informacji geograficznej, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. ISBN 978978-83-7814-762-6.
- Nijhuis S., Reitsma M., 2011: Landscape policy and visual landscape assessment. The Province of Noord-Holland as a case study. *Research in Urbanism Series*, Vol. 2, pp. 229-259, ISSN 1875-0192.
- Saaty R. W., 1987: The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*. Vol. 9, pp. 161-176, 0270-0255.
- Solon J. i in., 2013: Identyfikacja i ocena krajobrazów – metodyka oraz główne założenia. Raport etapowy 01. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. [http://ochronaprzyrody.gdos.gov.pl/files/artykuly/26305/I\\_Zalozenia\\_do\\_metodyki\\_identyfikacji\\_krajobrazow\\_Jerzy\\_Solon.pdf](http://ochronaprzyrody.gdos.gov.pl/files/artykuly/26305/I_Zalozenia_do_metodyki_identyfikacji_krajobrazow_Jerzy_Solon.pdf) (dostęp: 3.08.2022).
- Śleszyński P., 2013: Propozycja kompleksowej koncepcji wskaźników zagospodarowania i ładu przestrzennego. *Biuletyn Polska Akademia Nauk. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju*. Vol. 252, pp. 176-231, ISSN 0079-3493.
- Śleszyński P., 2021: Multi-Item Assessment of Physiognomic Diversity of Geocomplexes as a Comprehensive Method of Visual-Aesthetic Landscape Assessment, *Geographies*. Vol. 1, pp. 22-46, ISSN 2673-7086.

- Tveit M. S., Sang A. O., 2014: Landscape assessment in metropolitan areas – developing a visual indicator based approach. *SPOOL*. Vol. 1, pp., 301–316, ISSN 2215-0897.
- Zhang N, Zheng X and Wang X, 2022: Assessment of Aesthetic Quality of Urban Landscapes by Integrating Objective and Subjective Factors: A Case Study for Riparian Landscapes. *Frontiers in Ecology and Evolution*. ISSN 2296-701.

### **Streszczenie**

*Celem badań było zaproponowanie i przetestowanie metodyki do oceny estetyki przestrzeni z wykorzystaniem jednostkowych pól odniesienia i porównanie ze wskaźnikami odniesionymi do granic administracyjnych gmin. Wykorzystywane w takiej analizie wskaźniki odnoszą się do atrybutów krajobrazu, które umożliwiają ocenę jego struktury i elementów składowych. W artykule zaproponowano metodykę obliczenia wskaźników na podstawie dostępnych zbiorów danych przestrzennych. Przetestowano ją na wybranych obszarach badawczych tj. powiatu piaseczyńskiego oraz miasta Olsztyn. Do analiz wybrano zestaw dwudziestu pięciu wskaźników, które posłużyły do oceny estetyki krajobrazu. Dla każdego ze wskaźników zaadaptowano lub przygotowano formułę matematyczną, która pozwala na wyznaczenie jego wartości w odniesieniu do pól podstawowych. Zaproponowano trzy profile obserwatorów oceniających krajobraz, z których każdy pokazuje spojrzenie z odmiennej perspektywy: mieszkaniec, ekspert i obserwator neutralny. Przeprowadzone analizy pozwoliły na przedstawienie w postaci map rozkładu przestrzennego atrakcyjności wizualnej krajobrazu na badanych obszarach. Zaprezentowana metodyka pokazuje wskaźnikowe podejście do analizy estetyki krajobrazu z możliwością dostosowania istotności poszczególnych kryteriów i budowania sprofilowanych podejść.*

Dane autorów / Authors details:

mgr inż. Marika Cuprjak

ORCID 0000-0002-5759-9208

marika.cuprjak.stud@pw.edu.pl

dr inż. Joanna Pluto-Kossakowska

ORCID /0000-0002-6533-1332

joanna.kossakowska@pw.edu.pl

Przesłano / Received	22.10.2022
Zaakceptowano / Accepted	21.12.2022
Opublikowano / Published	30.12.2022



© Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).