

Paweł PIENKOWSKI, Marek PODLASIŃSKI

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa
Szczecin, Polska
e-mail: ppienkowski@zut.edu.pl, mpodlasiński@zut.edu.pl

PROPOZYCJA METODY WYZNACZANIA TŁA KRAJOBRAZOWEGO W OPARCIU O WSKAŹNIK DOMINACJI FORM POKRYCIA TERENU

PROPOSAL OF A METHOD FOR DETERMINATION BACKGROUND LANDSCAPE BASED ON LAND COVER DOMINATION INDEX

Słowa kluczowe: struktura krajobrazu, model płat-korytarz-macierz, Pomorze
Key words: *landscape structure, path-corridor-matrix model, Pomerania*

Streszczenie

Zaprezentowana w pracy propozycja delimitacji tła krajobrazu Pomorza oparta została o numeryczną mapę form pokrycia terenu. Przedstawiono w niej autorską metodę umożliwiającą wyznaczenie obszarów o dominującym tle krajobrazowym i kartograficzną ich prezentację. Wykorzystano w niej jedną z modyfikacji metody przestrzennej średniej ruchomej. Stosując założenia przedstawione w pracy, dla każdej z komórek przypisano tzw. wskaźnik dominacji. W celu uzyskania mapy tła krajobrazowego, dla każdego sposobu użytkowania obliczenia wykonano oddzielnie, a następnie strefy dominującego krajobrazu nałożone na siebie. W zależności od przyjętego promienia poszukiwań wartości wskaźnika dominacji i utworzone na ich podstawie mapy tła krajobrazowego różnią się od siebie, stąd przyjęcie danego promienia poszukiwań powinno uwzględniać przydatność danej mapy np. do analiz przyrodniczych lub wynikać ze skali danego opracowania.

Abstract

Presented at paper proposal of landscape structure in Pomerania Region delimitation was based on a numerical map land cover (CORINE). The original method allows to determine the areas of the dominant background of landscape and enables the cartographic presentation. It uses one of the modification of the method of spatial moving average. Using the assumptions presented in the work for each of the cells so called landscape dominance index has been assigned. To obtain a map of the background landscape, for each land use were made separately calculations, then zones of the dominant landscape were overlaid. Depending on the assumed radius search the value of the landscape domination index and created on its basis of landscape background maps differ from each other, thus adoption of the radius of the search should take into account the suitability of the map, e.g. for the analysis of natural environment or the result of the scale of the development.

WSTĘP

W badaniach krajobrazowych jednym z stosowanych sposobów prezentacji struktury krajobrazu jest model „płat – korytarz – matryca” (Forman, Gordon, 1986). Zakłada on istnienie mozaiki krajobrazowej, utworzonej przez elementy strukturalno-funkcjonalne, które można zakwalifikować do trzech kategorii: matryca (typ użytkowania o charakterze tła), płat (powierzchnia różniąca się od otoczenia) i korytarz (wąski pas odmienny po względem istoty lub zjawiska od przyległego obszaru). Jednoznaczna identyfikacja tych elementów na mapie obarczona jest subiektywizmem i trudna do przeprowadzenia, zależy ponadto od dokładności mapy, jej rozdzielczości przestrzennej lub skali. Jednostki krajobrazowe powinny cechować łatwość identyfikacji, a także możliwość zastosowania w różnych typach krajobrazu (Pietrzak, 2004). Czy zatem taki model może posłużyć do poszukiwań większych jednostek krajobrazowych (np. w skali makroregionu) i czy można na jego podstawie dokonać obiektywnego wydzielenia obszarów, w obrębie których dany typ użytkowania stanowiłby element wyspy (płat)?

Rosnąca dostępność materiałów teledetekcyjnych i kartograficznych oraz rozwój technik GIS ułatwia generalizację wybranych charakterystyk krajobrazu. Przeprowadzono ją na przykład w odniesieniu do heterogeniczności krajobrazu (Diaz-Varela i in., 2009), jego otwartości (Plit, Myga-Piątek, 2014) i fragmentacji (Davidson, 1998; Echeverría i in., 2008).

W przypadku dominujących na obszarze Pomorza obszarów rolniczo-leśnych ważnym elementem oceny struktury krajobrazu jest wyznaczenie obszarów stanowiących tło krajobrazowe, w obrębie których inne sposoby użytkowania można by uznać za wyspy krajobrazowe. Określenie w kolejnym etapie stopnia ich izolacji stanowiłoby ważny element pomocny w badaniach nad ich bio- i fizjocenotyczną rolą pełnioną w krajobrazie.

W pracy przedstawiono autorską metodę delimitacji tła krajobrazu Pomorza Zachodniego opartą o analizę form pokrycia terenu. Zaproponowano ponadto sposób kartograficznej prezentacji zróżnicowania obszarów o dominującym typie pokrycia terenu.

MATERIAŁ

Wyodrębnione w bazie Corine Land Cover 2006 typy pokrycia terenu zgeneralizowano do 4 kategorii (tab. 1). Wektory poligonów form pokrycia terenu zrastrowano, tworząc mapę o rozdzielczości 100*100 m, którą następnie poddano filtrowaniu za pomocą modułu „*Resampling Filter*” (SagaGIS 2.1.2). Zastosowano filtry od 1 do 50 komórek rastra (co w przybliżeniu odpowiada promieniowi uśredniania wyników od 100 do 5000 m). Metodykę, przykłady i zasadność dobranych parametrów przedstawiono w treści pracy.

Tab. 1. Generalizacja form pokrycia terenu na podstawie bazy Corine Land Cover

Tab. 1. Land cover generalization based on Corine Land Cover

	Formy pokrycia terenu <i>Land cover classes</i>	Symbole cyfrowe z bazy Corine <i>Number of classes from Corine</i>
1	Tereny zabudowane <i>Artificial surfaces</i>	1
2	Użytki rolne <i>Agricultural areas</i>	2
3	Lasy <i>Forests and semi-natural areas</i>	3
4	Nie użytkowane mokradła i wody <i>Wetlands and water bodies</i>	4, 5

Źródło: opracowanie własne P. Pieńkowski, M. Podlasiński na podstawie klas pokrycia terenu wg CLC 2006.

Source: own elaboration by P. Pieńkowski, M. Podlasiński based on Corine Land Cover (CLC 2006).

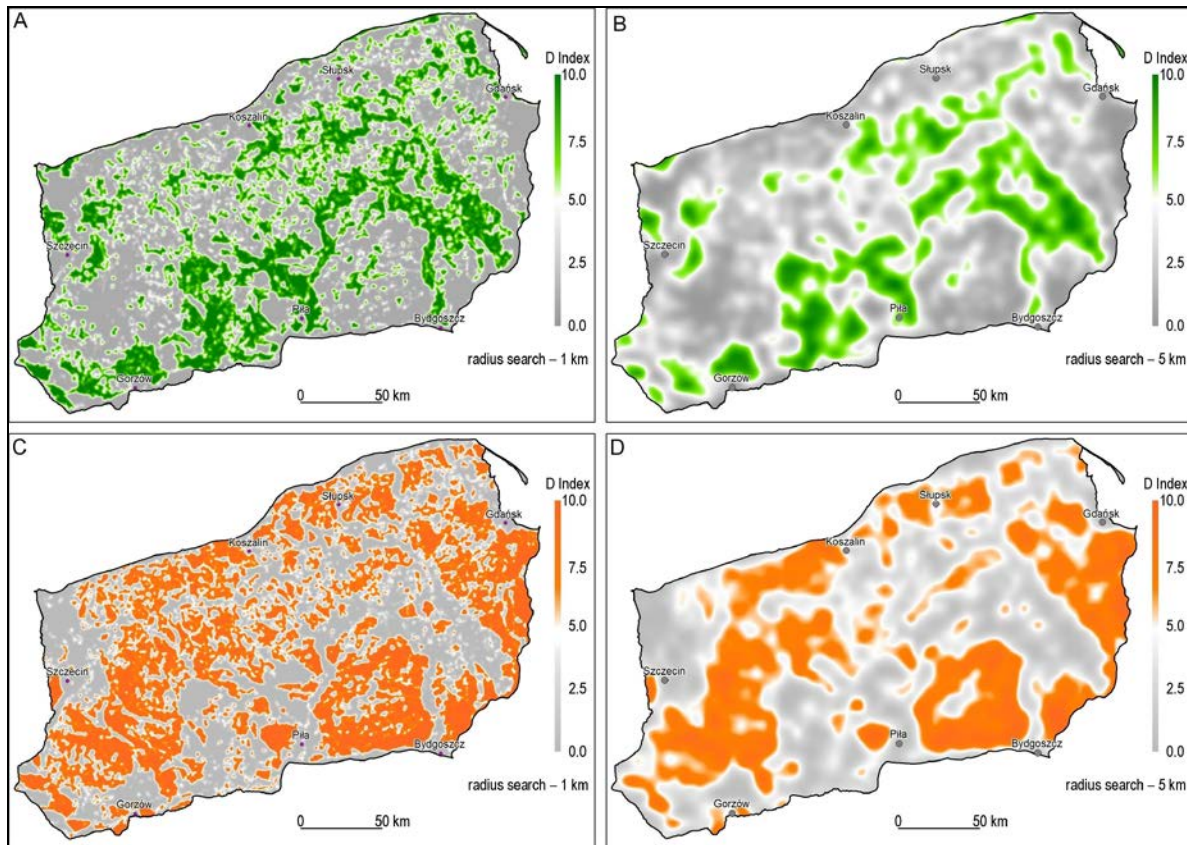
PROPOZYCJA METODY OKREŚLANIA TŁA KRAJOBRAZOWEGO I JEJ ZASTOSOWANIE NA OBSZARZE POMORZA

Określenie zasięgu tła krajobrazowego stanowi główny element wydzielenia wysp krajobrazowych (path). Zakłada się, że tło krajobrazowe wyróżniane najczęściej w kategoriach pokrycia terenu powinno charakteryzować się dominacją powierzchniową w obrębie krajobrazu lokalnego, a także stanowić otoczenie większości pozostałych elementów przestrzennych (Solon i in., 2015). Przyjęta rozdzielczość przestrzenna i generalizacja danych użytych do wyznaczenia tła powinna uwzględniać uwarunkowania przyrodnicze np. możliwości migracyjne zwierząt (Wells i in., 2011; Wildermuth, 1985; Jędrzejewski i in., 2004) i dyspersji roślin (Bosiacka, Pieńkowski, 2012) lub też brać pod uwagę przyjętą koncepcję i zakres krajobrazu lokalnego (Solon i in., 2015).

W licznych opracowaniach, dotyczących generalizacji krajobrazu, wykorzystuje się metody oparte na przestrzennej średniej ruchomej (*moving windows*), której modyfikację (moduł „*Resampling Filter*”) zastosowano w niniejszej pracy. W początkowych etapach (dla utworzonej wcześniej siatki Grid) użyto innych metod interpolacji, jednak ich wykorzystanie było czasochłonne i wymagało większych mocy obliczeniowych komputera. Stwierdzono również, że przyjęta metoda filtracji, wykorzystująca do obliczeń pliki rastrowe, dawała zbliżone wyniki generalizacji, niezależnie od rozdzielczości wziętej do obliczeń mapy rastrowej.

Przyjęto, że dominację danego typu użytkowania określa wartość atrybutu rastra (lub grupy rastrów w obrębie danego płata), uzyskana na podstawie wykorzystania modułu filtracji. Założono, że mieści się ona w granicach od 0 do 100%. Na jej podstawie przyjęto wskaźnik dominacji (D), który przyjmuje wartość od 0 do 10. Najwyższa wartość tego wskaźnika oznacza, że obszar (w promieniu podanym przez użytkownika) pokrywa całkowicie dany sposób użytkowania (100%), natomiast najniższa – gdy w obrębie określonego promienia nie występuje dana forma pokrycia. Na przedstawionych w pracy mapach za obszar o dominujący (tło

krajobrazowe) uznano powierzchnie, na których dana forma pokrycia terenu przekracza 50%, a zatem wartość wskaźnika wynosi $D > 5$. Wartość wskaźnika zależy od przyjętego promienia poszukiwań (ryc. 1), stąd istnieje możliwość uwzględnienia uwarunkowań przyrodniczych.



Ryc. 1. Wskaźniki dominacji tła krajobrazowego w zależności od przyjętego promienia poszukiwania dla lasów (A,B) i użytków rolnych (C, D).

Źródło: opracowanie własne P. Pieńkowski, M. Podlasiński.

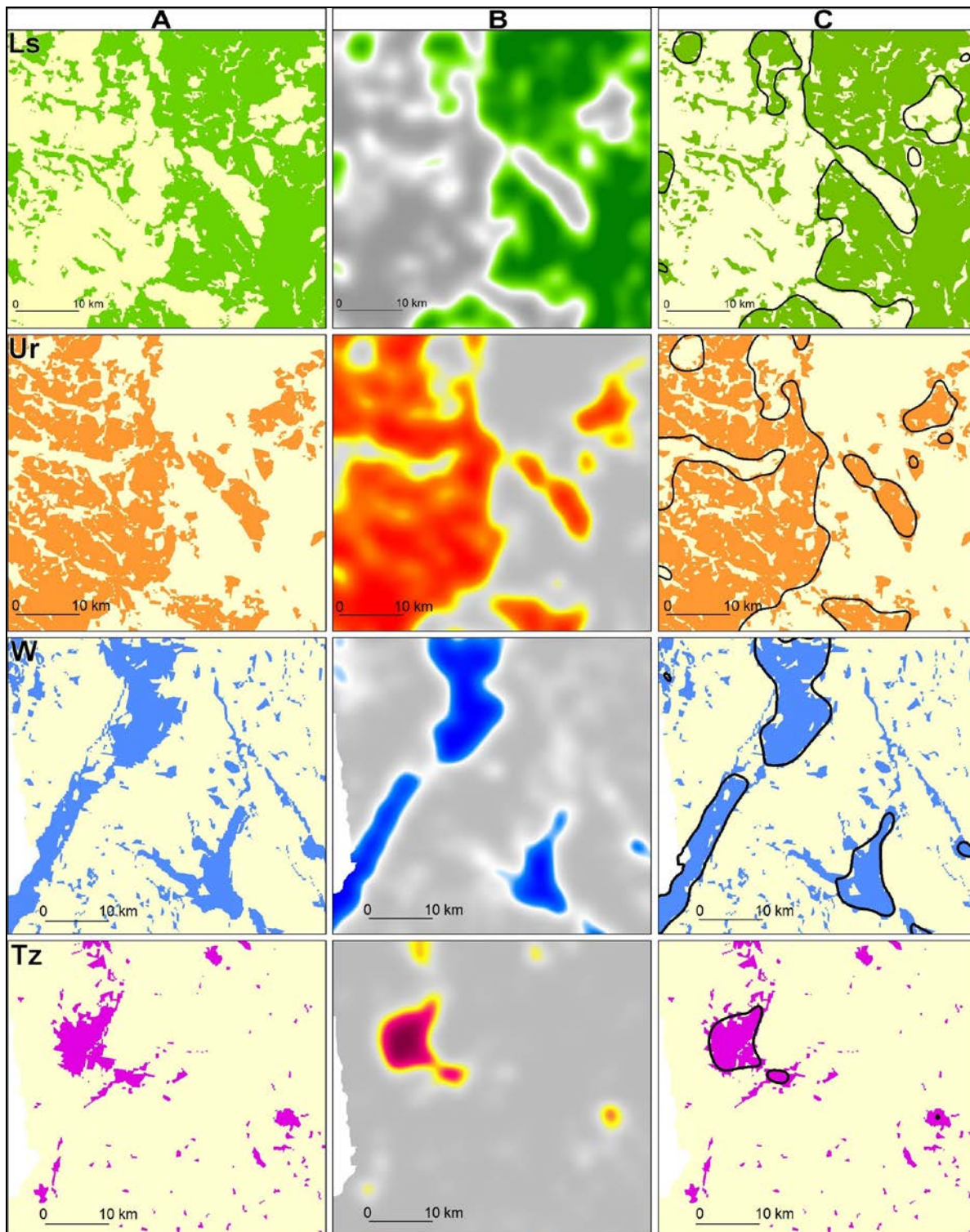
Fig. 1. Indexes of the landscape background dominance depending on the radius of the search for forests (A, B) and agricultural land (C, D)

Source: own elaboration by P. Pieńkowski, M. Podlasiński.

Proces filtracji przeprowadzono dla wszystkich wydzielonych form pokrycia terenu (tab. 1), a następnie dla każdej z nich wyznaczono izoliny ilustrujące udział pokrycia terenu w obrębie promienia poszukiwań. Schemat wyznaczenia izoliny dla promienia 5 km przedstawiono na ryc. 2.

Aby uzyskać mapę izoliniową, uwzględniającą wszystkie strefy dominującego krajobrazu (tła krajobrazowego) założono, że dla każdego sposobu użytkowania obliczenia wykonywane są oddzielnie, a następnie strefy dominującego krajobrazu, zostają nałożone na siebie:

- lasy – pozostałe formy,
- użytki rolne – pozostałe formy,
- tereny zabudowane – pozostałe formy,
- mokradła i wody – pozostałe formy



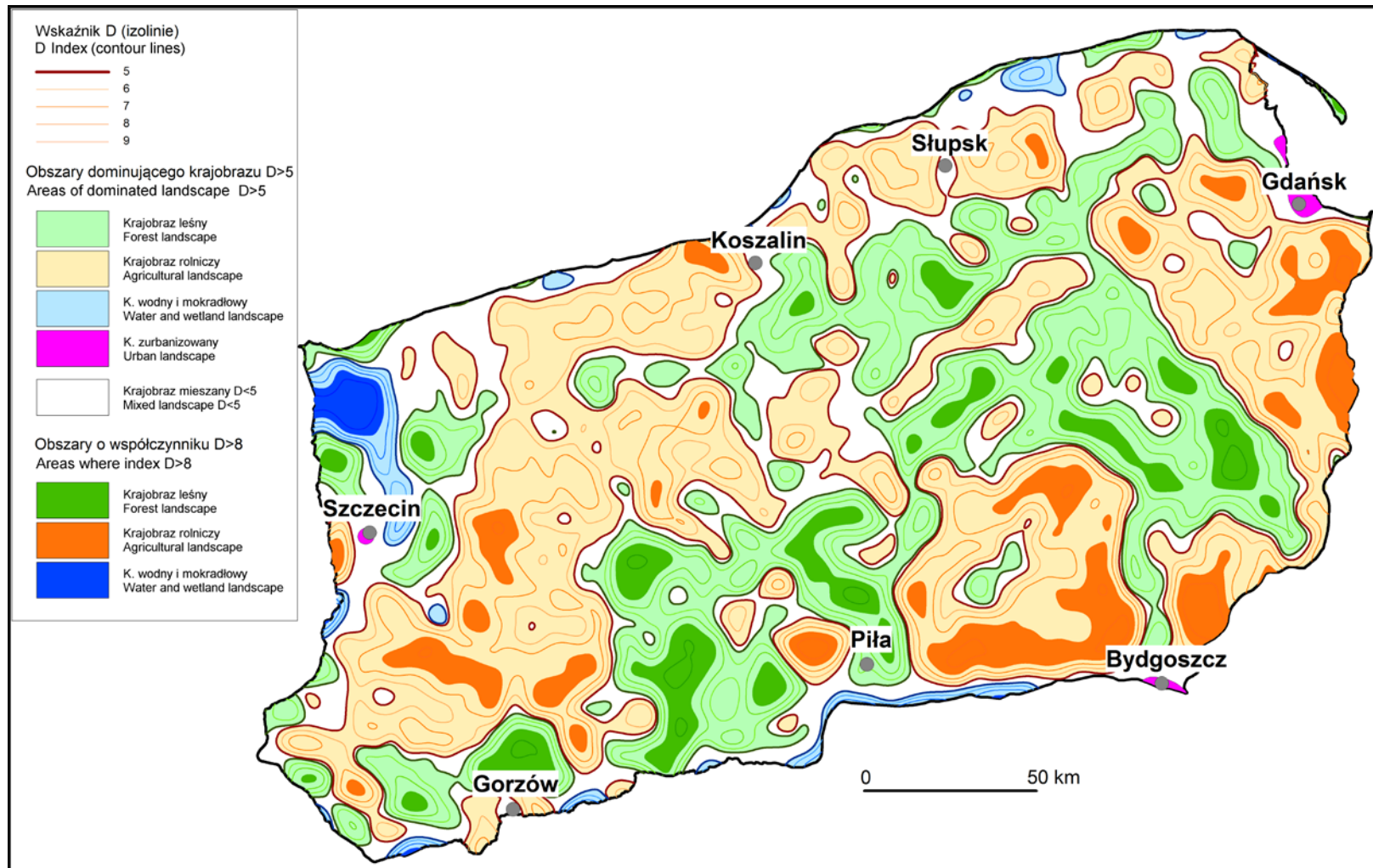
Ryc. 2. Etapy wyznaczenia izolinii określających dominujący sposób użytkowania (>50%)
A – rozmieszczenie typu użytkowania (fragment mapy CORINE Land Cover 2006), **B** – mapa A po wykonaniu filtracji (promień 2 km), **C** – mapa A z nałożoną izolinia, ilustrującą granice dominującego sposobu użytkowania (>50%). Ls – lasy, Ur – użytki rolne, W – wody, Tz – tereny zabudowane.

Źródło: opracowanie własne P. Pieńkowski, M. Podlasiński.

Fig. 2. Stages determine the contour lines defining the dominant land use (> 50%)

A – distribution the type of land use (part of the map Corine Land Cover 2006), *B* – “*A*” map after filtration (2 km radius), *C* – “*A*” map with overlaid contour line, illustrating the limits of the dominant land use (> 50%). Ls – forests, Ur – agricultural land, W – water, Tz – urban areas.

Source: own elaboration by P. Pieńkowski, M. Podlasiński.



Ryc. 3. Strefy dominującego tła krajobrazowego na obszarze Pomorza (promień poszukiwań 5 km).

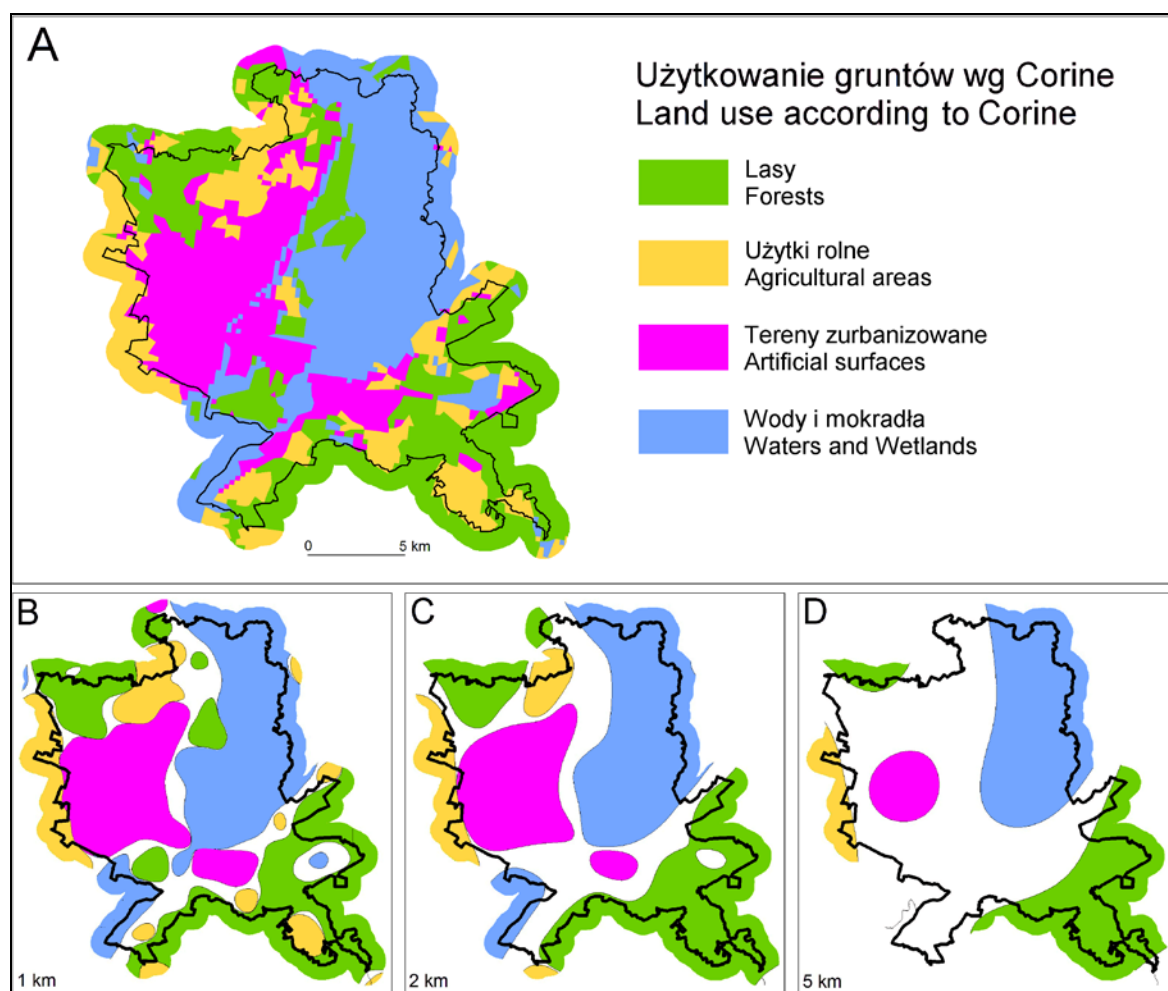
Źródło: opracowanie własne P. Pieńkowski, M. Podlasiński.

Fig. 3. Zones of dominant landscape background in the Pomerania Region (radius search 5 km).

Source: own elaboration by P. Pieńkowski, M. Podlasiński.

Uzyskaną w ten sposób mapę stref tła krajobrazowego dla Pomorza przedstawiono na rycinie 3.

Metoda ta może znaleźć zastosowanie przy wyznaczaniu tła krajobrazowego zarówno w obrębie większych jednostek (np. kraju lub makroregionu), jak i dla mniejszych obszarów (gmina, miasto). Przykładem tego może być obszar Szczecina, gdzie w obrębie granic administracyjnych występują wszystkie z czterech analizowanych form pokrycia terenu. W północno-wschodniej części znajdują się obszary wód powierzchniowych (jez. Dąbie i rzeka Odra), od północy i południowo-wschodu lasy (Puszcza Wkrzańska i Bukowa), natomiast przy zachodnich granicach miasta występują tereny intensywnie użytkowane rolniczo (tzw. Równina Gumieniecka). Obszary dominującego krajobrazu w zależności od promienia poszukiwań przedstawiono na ryc. 4. Należy zwrócić uwagę, że przy większym promieniu poszukiwań obszary wyznaczone, jako krajobraz mieszany zajmują znacznie większy areal (ryc. 4d).



Ryc. 4. Użytkowanie terenu w granicach administracyjnych Szczecina (A) oraz utworzone na jego podstawie mapy tła krajobrazowego dla wybranych trzech promieni poszukiwań.

Źródło: opracowanie własne P. Pieńkowski, M. Podlasiński.

Fig. 4. Land use within the administrative borders of Szczecin (A) and formed this basis maps of domination landscape background for three chosen radius search.

Source: own elaboration by P. Pieńkowski, M. Podlasiński.

WNIOSKI

1. Zaprezentowana w pracy metoda wyznaczenia tła krajobrazowego umożliwia prezentację wyników w postaci mapy izoliniowej, a także określenie dominacji w analizowanym przypadku pokrycia dla każdej komórki rastra.
2. W zależności od przyjętego promienia poszukiwań wartość wskaźnika dominacji i utworzone na jego podstawie mapy tła krajobrazowego różnią się od siebie, stąd przyjęcie danego promienia poszukiwań powinno uwzględniać przydatność danej mapy np. do wybranych analiz przyrodniczych lub wynikać ze skali opracowania.
3. Wyznaczenie obszarów dominującego tła krajobrazowego pozwala wyodrębnić elementy, które w obrębie danego krajobrazu można uznać za płat (wyspę krajobrazową).
4. Przedstawiona metoda może przyspieszyć i ułatwić delimitację jednostek krajobrazowych na potrzeby audytu krajobrazowego.

LITERATURA

- Bosiacka B., Pieńkowski P., 2012: Do biogeographic parameters matter? Plant species richness and distribution of wetland macrophytes in relation to area and isolation of ponds in NW Polish agricultural landscape. *Hydrobiology*, 689: 79-90.
- Davidson C., 1998: Issues in measuring landscape fragmentation. *Wildlife Society Bulletin* 26: 32-37.
- Diaz-Varela ER, Marey-Pérez MF, Álvarez-Álvarez P., 2009: Use of simulated and real data to identify heterogeneity domains in scale-divergent forest landscapes. *Forest Ecol Manag.*, 258: 2490-2500.
- Forman T.T, Gordon M., 1986: *Landscape ecology*. J. Wiley and Sons, New York: 1-32.
- Echeverría C., Coomes D.A., Hall M., Newton A.C., 2008: Spatially explicit models to analyze forest loss and fragmentation between 1976 and 2020 in southern Chile. *Ecological Modelling*, 212: 439-449.
- Jędrzejewski W., Nowak S., Kurek R., Mysłajek R.W., Stachura K., 2004: Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dzikich zwierząt. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża: 1-95.
- Plit J., Myga-Piątek U., 2014: The degree of landscape openness as a manifestation of cultural metamorphose. *Quaestiones Geographicae*, 33(3): 145-154.
- Pietrzak M., 2004: Matryce, płaty i korytarze jako operacyjne jednostki terytorialne – możliwości i ograniczenia [w:] Płaty i korytarze jako elementy struktury krajobrazu – możliwości i ograniczenia koncepcji Cieszewska (red.): A. Problemy Ekologii Krajobrazu, tom XIV: 45-51.

- SagaGIS (2.1.2), 2010: User Guide for SAGA (version 2.0.5) by Vern Cimmery.
- Solon J., Chmielewski T.J., Myga-Piątek U., Kistowski M., 2015: Identyfikacja i ocena krajobrazów Polski – etapy i metody postępowania w toku audytu krajobrazowego w województwach. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, tom XL: 55-76.
- Wildermuth H., 1985: *Natur als Aufgabe*. Basel, SBN.
- Wells K., Bohm S.M., Boch S., Fischer M., Kalko E.K.V., 2011: Local and landscape-scale forest attributes differ in their impact on bird assemblages across s years in forest production landscapes. *Basic and Applied Ecology*, 12: 97-10.

