

Piotr KRAJEWSKI, Iga SOLECKA, Karol MROZIK

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji
Wrocław, Polska

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
e-mail: piotr.krajewski@upwr.edu.pl; iga.solecka@upwr.edu.pl; kmrozik@up.poznan.pl

DOŚWIADCZENIA W IDENTYFIKACJI TŁA KRAJOBRAZOWEGO DLA KRAJOBRAZÓW O CHARAKTERZE ROLNICZYM NA OBSZARZE PODMIEJSKIM WROCŁAWIA

*EXPERIENCE IN IDENTIFICATION OF LANDSCAPE BACKGROUND
FOR RURAL LANDSCAPES IN THE SUBURBAN AREA OF WROCŁAW*

Słowa kluczowe: jednostka krajobrazowa, krajobraz rolniczy, krajobraz podmiejski, audyt krajobrazowy, tło krajobrazowe

Key words: *landscape unit, rural landscape, suburban landscape, landscape audit, landscape background*

Streszczenie

Artykuł porusza problem wyznaczania jednostek krajobrazowych o charakterze rolniczym. Obszar badawczy obejmuje 10 gmin podmiejskich Wrocławia silnie zagrożonych procesem suburbanizacji. Celem badań jest sprawdzenie przydatności narzędzi GIS do wyznaczenia tła krajobrazowego na obszarach o charakterze rolniczym. Korzystając z oprogramowania ArcGIS autorzy sprawdzają przydatność bazy danych Corine Land Cover (CLC) 2012 do określenia tła krajobrazowego na poziomie typu krajobrazu. Dalsza analiza jest prowadzona dla krajobrazu o charakterze rolniczym. Tło krajobrazowe charakterystyczne dla czterech zidentyfikowanych podtypów krajobrazu rolniczego jest wyznaczone przy pomocy modelu i wykorzystaniu narzędzia Model Builder programu ArcMap. Dla wyznaczenia tła krajobrazowego przyjęto kryterium kształtu i wielkości działek. Wyniki badań pokazują, że zarówno baza danych Corine Land Cover jak i wykorzystanie modelu mogą być przydatne do identyfikacji tła krajobrazowego typów i podtypów krajobrazu rolniczego. Artykuł rozpoczyna dyskusję o metodach wyznaczania jednostek krajobrazowych.

Abstract

The article addresses the problem of determining agricultural landscape units. The research area includes ten suburban municipalities of Wrocław, which are heavily threatened with the process of suburbanization. The purpose of the research is to check the suitability of GIS tools for determining landscape backgrounds in agricultural areas. Using the ArcGIS software, authors examine the suitability of the Corine Land Cover 2012 database to determine landscape backgrounds at the level of landscape type. Further analysis is conducted for the agricultural landscape. The landscape background for the four identified agricultural landscape subtypes is modeled using the ArcMap Model Builder tool. For determining the landscape background, the criterion of shape and size of plots was adopted. The results show that both the Corine Land Cover database and model use can be useful for identifying landscape backgrounds of agricultural landscape types and subtypes. The article starts the discussion of how to designate landscape units.

WSTĘP

Zgodnie z zapisami Europejskiej Konwencji Krajobrazowej (Dz. U. 2006 nr 14 poz. 98) należy przeprowadzić identyfikację krajobrazów na obszarze terytorium całego kraju. Typologia krajobrazu jest podstawowym narzędziem do charakterystyki i identyfikacji krajobrazu (Chmielewski i in., 2015), który pozwala na jego systematyzację (Majchrowska, 2008). Klasyfikacja typologiczna polega na poszukiwaniu podobieństw badanego obiektu do innych i grupowaniu ich według cech wspólnych i prawidłowości występujących w ich strukturze (Chmielewski, 2013). Przeglądowi stosowanych kryteriów systematyzacji i typologii krajobrazu w krajach europejskich został poświęcony projekt ELCAI (European Landscape Character Assessment Initiative) (Mucher i in., 2003), który szczegółowo analizuje A. Majchrowska (2008). Narzędziem, w ramach którego zostaną zidentyfikowane typy i podtypy krajobrazu na terenie Polski, jest audyt krajobrazowy. Obowiązek przeprowadzenia audytu krajobrazowego został w Polsce wprowadzony w wyniku uchwalenia Ustawy z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu (Dz.U. 2015 poz. 774). Jednym z jego wyników audytu mają być także rekomendacje m.in. w zakresie dokumentów planistycznych i planów ochrony. Wciąż jednak dyskutowana jest szczegółowość tych rekomendacji jak i sama zawartość dokumentacji (Krajewski, 2016). W ramach prac nad projektem rozporządzenia w sprawie audytów krajobrazowych została opracowana „Typologia aktualnych krajobrazów Polski” (Chmielewski i in., 2015). Kryteriami decydującymi o wyborze systemu klasyfikacji typologicznej są: możliwość precyzyjnego wyznaczenia granic podstawowych jednostek krajobrazowych na obszarze całego kraju oraz powtarzalność występowania w różnych regionach podstawowych jednostek krajobrazowych o podobnym zestawie cech (Chmielewski i in., 2015). Podstawą do identyfikacji typów krajobrazu są mikroregiony wyznaczone w ramach mezoregionów J. Kondrackiego (2011). Typologia ta dzieli aktualne krajobrazy na 3 grupy według skali antropogenicznego przekształcenia terenu, a także 9 typów i 49 podtypów ze względu na dominujące formy pokrycia, intensywność zagospodarowania i obecne cechy struktury przestrzennej krajobrazu. Jako cechy dominujące rozumie się cechy charakteryzujące tło krajobrazowe. Tło krajobrazowe jest rozumiane jako element strukturalny, który: (a) dominuje powierzchniowo w obrębie krajobrazu, (b) ma takie rozmieszczenie w przestrzeni, że łączy ze sobą wszystkie najdalej położone punkty graniczne krajobrazu, (c) stanowi otoczenie większości pozostałych elementów przestrzennych krajobrazu (Solon i in., 2015).

Wykorzystanie narzędzi GIS do badań krajobrazowych jest powszechną praktyką (Kuraś, 2007), jednak można je wykorzystywać w różnym stopniu. Również w kontekście planowania przestrzennego (Mrozik, Przybyła, 2013) i wdrażania Europejskiej Konwencji Krajobrazowej (Kistowski, Szydłowski, 2015; Nita i in., 2016) narzędzia GIS stają się coraz bardziej powszechne. Celem tego artykułu jest sprawdzenie przydatności narzędzi GIS do identyfikacji podtypów krajobrazu rolniczego. Czy można wykorzystywać ich używać w sposób automatyczny przy ustawieniu odpowiednich kryteriów jako narzędzie wspierające podejmowanie decyzji?

METODYKA BADAŃ

Wybór obszaru badawczego

Obszar badawczy, położony w dolinie Odry, został wybrany na podstawie analizy zmian pokrycia terenu w latach 1990-2012. Na obszarze dziesięciu gmin ościennych Wrocławia (Oborniki Śląskie, Wisznia Mała, Długołęka, Czernica, Siechnice, Żórawina, Kobierzyce, Kąty Wrocławskie, Kostomłoty, Miękinia) zaszły znaczące zmiany w pokryciu terenu zidentyfikowane przez autorów na podstawie analizy bazy danych Corine Land Cover. W latach 1990-2012 ponad 600 ha zostało przetransformowanych z pokrycia rolniczego na zabudowę miejską luźną. Okres najbardziej intensywnych zmian przypadł na lata 2000-2006 (ok. 400 ha). W tym czasie pokrycie ponad 600 ha zmieniło się z rolniczego na przemysłowe lub handlowe. Z analizy danych wynika, że największa konwersja miała miejsce w latach 2006-2012. Ponad 200 ha na obszarze badawczym zostało w 2012 określone jako tereny w budowie, które mogą obecnie stanowić obszary mieszkaniowe, handlowe, przemysłowe lub komunikacyjne. Pierwszym krokiem do odnotowania zmian i zarządzania krajobrazem jest wykonanie identyfikacji krajobrazów na obszarze 10 gmin ościennych Wrocławia. Na obszarze opracowania dominują tereny o charakterze rolniczym, które stanowią 78% całkowitej powierzchni. O wyborze obszaru do dalszych badań zdecydował nie tylko jego rolniczy charakter, lecz także fakt, że jest on najbardziej narażony na postępujące procesy suburbanizacji.

Dane i metody

Przed rozpoczęciem prac przyjęto następujące założenia (Pyszny, Przybyła, 2016): transparentność metody, łatwość obsługi, minimalizowanie kosztów związanych z pozyskiwaniem danych, ograniczenie procesu przygotowania danych do wprowadzania do modelu do minimum, wykorzystanie materiałów kartograficznych, wykorzystanie oprogramowania GIS, szybkość wykonania analizy, uzyskanie wyniku ilościowego (obiektywnego) i łatwość interpretacji wyniku. Dodatkowo ze względu na charakter badań uwzględniono kryterium przydatności metody pod względem wykorzystania do identyfikacji podtypów krajobrazu rolniczego.

Na etapie wyznaczania tła krajobrazowego dla typów krajobrazu na obszarze opracowania wykorzystano dane o pokryciu terenu: Corine Land Cover, 2012¹ i aktualną ortofotomapę (Geoportal). Krajobraz rolniczy został wyznaczony na podstawie danych o pokryciu terenu charakterystycznym dla obszarów rolniczych (kod od 2.1.1 do 2.4.4). Mimo, że baza danych CLC jest opracowana w skali 1:100 000, a w przypadku przygotowania audytu przyjęto skalę 1:50 000 może ona być pomocna przy wyznaczaniu typów krajobrazu. Dla bazy danych CLC minimalna jednostka wydzielenia wynosi 25 ha co na tym etapie identyfikacji krajobrazu jest

¹ Projekt Corine Land Cover 2012 w Polsce został zrealizowany przez Instytut Geodezji i Kartografii i sfinansowany ze środków Unii Europejskiej. Wyniki projektu zostały pozyskane ze strony internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska clc.gios.gov.pl.

wystarczająco szczegółowe. W związku z dynamicznymi zmianami na tym obszarze dane zostały zaktualizowane zgodnie z ortofotomapą o rozdzielczości 0,5-1,0 m. Do granic typu krajobrazu rolniczego zostały docięte dane o charakterze katastralnym (System Identyfikacji Działek Rolnych, ARiMR). Krajobrazy wiejskie znajdują się w grupie krajobrazów przyrodniczo-kulturowych (grupa B), ukształtowanych w wyniku wspólnego działania procesów naturalnych i świadomej modyfikacji pokrycia terenu i struktury przestrzennej przez człowieka. Zgodnie z przyjętą typologią krajobraz rolniczy został podzielony na sześć podtypów, z których cztery zostały zidentyfikowane na obszarze opracowania (tab. 1). Tłem krajobrazowym są w tym wypadku grunty wykorzystywane rolniczo obecnie (grunty orne, łąki i pastwiska) lub w niedalekiej przeszłości (ugory i odłogi), a udział innych form pokrycia terenu (lasy, nieużytki bagienne i inne poza terenami zabudowanymi) może być bardzo zmienny (Chmielewski in., 2015).

Identyfikacja tła krajobrazowego

W celu identyfikacji użytków rolnych charakterystycznych dla tła krajobrazowego poszczególnych podtypów krajobrazu rolniczego przyjęto następujące kryterium powierzchni wynikające z ich charakterystyki (Tab. 1). Dla podtypu 6b jako minimalna wielkość działki została przyjęta powierzchnia większa od 0,2 ha ze względu na przeciętną wielkość działki budowlanej 0,06-0,2 ha. Dodatkowo dla wszystkich podtypów zostało przyjęte kryterium kształtu obliczone według wzoru:

$$SI = p/(4\sqrt{a})$$

gdzie:

p – obwód działki [km];

a – powierzchnia działki [km²];

SI – Indeks Kształtu (*Shape Index*).

Indeks Kształtu (*Shape Index*) określa stosunek obwodu do powierzchni i jest wykorzystywany do opisu geometrii elementów krajobrazu (Urbański, 2012). Jeśli jego wartość jest zbliżona do 1, kształt działki będzie zbliżony do kwadratu. Jako wartości graniczne zostały przyjęte 0.9 jako minimalna występująca i 2.6 jako maksymalna. Działki z Indeks Kształtu powyżej 2.6 są działkami drogowymi. Działki zostały ze sobą połączone w grupy przy pomocy narzędzia *Aggregate* programu ArcMap. Nie została przyjęta minimalna wielkość jednostki, ponieważ po usunięciu takich jednostek krajobraz rolniczy nie zostałby sklasyfikowany w całości.

Tab. 1. Kryteria powierzchni i kształtu pól dla poszczególnych podtypów krajobrazu rolniczego na podstawie „Typologii aktualnych krajobrazów Polski”

Tab. 1. Criteria of area and shape for arable field of each agricultural landscape subtype based on “Typology of Poland’s current landscapes”

Podtyp krajobrazu rolniczego <i>Subtype of rural landscape</i>	Opis <i>Description</i>	Powierzchnia [ha] <i>Area [ha]</i>
6b	Poszczególne pola mogą być różnej wielkości, ale ilościowo dominują działki ułożone równolegle o kształcie bardzo wydłużonym (stosunek dłuższego boku do krótszego najczęściej przekracza 15) i powierzchni rzadko przekraczającej 2 ha. Najczęściej w centralnej części układu pól zlokalizowana jest miejscowość.	>0.2 i =< 2
6c	Poszczególne pola mogą być różnej wielkości, ale ilościowo dominują działki ułożone mozaikowo („szachownica pól”) o kształcie zbliżonym do prostokąta i powierzchni najczęściej poniżej 5 ha.	>2 i =< 5
6d	Poszczególne pola mogą być różnej wielkości, ale ilościowo dominują działki ułożone mozaikowo („szachownica pól”) o kształcie zbliżonym do prostokąta i powierzchni najczęściej powyżej 5 ha i poniżej 30 ha.	> 5 i => 30
6e	Poszczególne pola mogą być różnej wielkości, ale ilościowo dominują większe niż 30 ha.	> 30

Źródło/Source: Chmielewski i.in., 2015

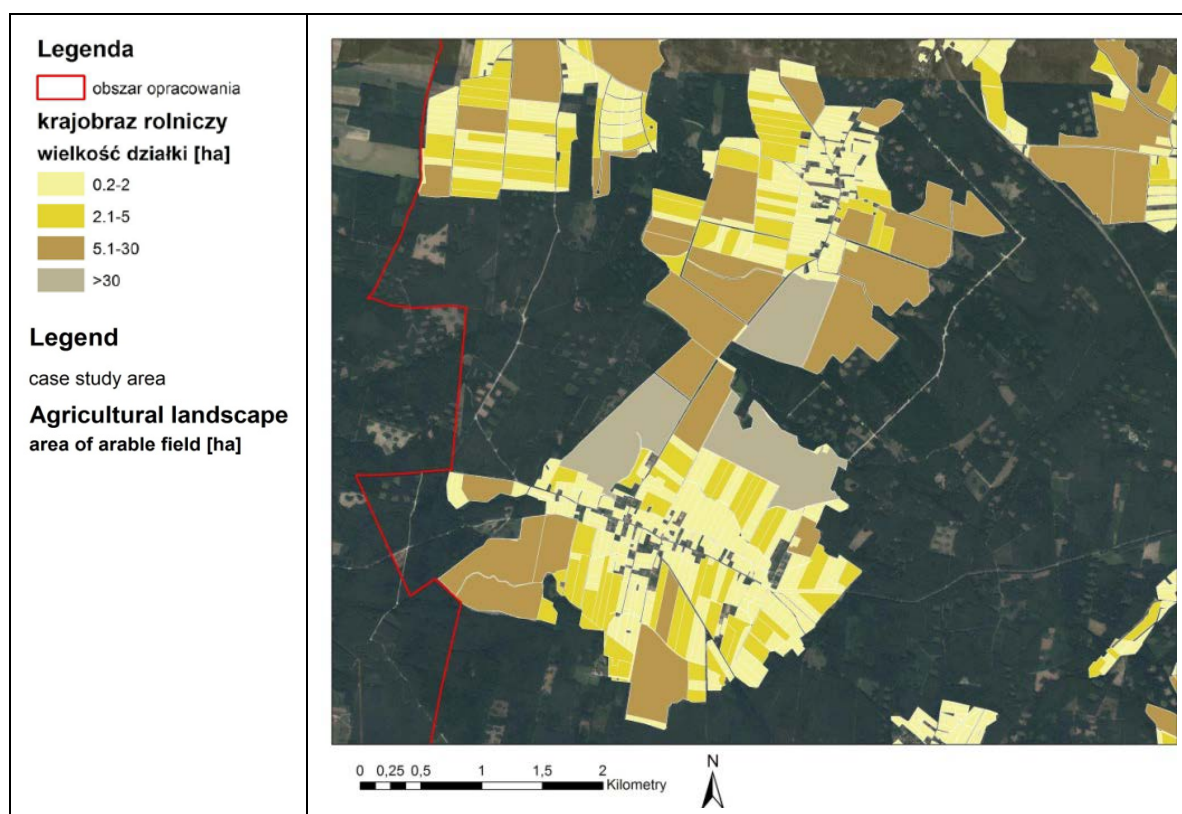
WYNIKI

Typy działek charakterystyczne dla tła krajobrazowego podtypów krajobrazu rolniczego mają charakter rozproszony. Działki ułożone wstęgowo (6b) i rozmieszczone mozaikowo tworzące małej wielkości pola (6c) są zlokalizowane wokół wiejskich obszarów zabudowanych. Działki wielkoobszarowe należące do podtypu 6e są położone głównie w południowej i zachodniej części obszaru opracowania. Ze względu na duże rozdrobnienie różnych typów działek charakterystyka pod kątem tła krajobrazowego jest utrudniona. Największy udział w powierzchni krajobrazu rolniczego mają działki ułożone równolegle o kształcie bardzo wydłużonym i powierzchni rzadko przekraczającej 2 ha (28%) i działki ułożone mozaikowo średniej wielkości (25%). 22% stanowią działki ułożone mozaikowo o powierzchni poniżej 5 ha. Najmniejszą powierzchnię (19%) zajmują wielkoobszarowe pola. Choć ten podział jest dość równomierny może nie znaleźć swojego odbicia przy podziale na podtypy krajobrazu rolniczego (tab. 2).

Tab. 2. Charakterystyka tła krajobrazowego na obszarze opracowania

Tab. 2. Characteristics of landscape background on case study area

Rodzaj działek ze względu na powierzchnię [ha] <i>Type of plots considering the area [ha]</i>	Odpowiadający podtyp krajobrazu rolniczego <i>Corresponding agricultural landscape subtype</i>	Suma powierzchni [ha] <i>The total area of plots [ha]</i>	% ogólnej powierzchni krajobrazu rolniczego <i>% of total area of agricultural landscape units</i>	% ogólnej powierzchni obszaru opracowania <i>% of total area</i>
>0.2 i =<2	6b	31506,75	28	22
>2 i =<5	6c	24869,39	22	17
>5 i =>30	6d	27781,21	25	20
>30	6e	21364,91	19	15



Ryc. 1. Działki charakterystyczne dla tła krajobrazowego podtypów krajobrazu rolniczego na fragmencie obszaru gminy Wisznia Mała.

Fig. 1. Plots characteristic for landscape background of agricultural landscape subtypes. Section of the municipality of Wisznia Mała.

W kontekście wykorzystania tych informacji do wyznaczania podtypów krajobrazu rolniczego największym wyzwaniem zdaje się być wyznaczenie granic jednostek. T. J. Chmielewski i A. Kułak (2016) poruszają w swoich badaniach problem wyznaczania granic w krajobrazie, a także wprowadzają pojęcie krajobrazów ekotonowych. Choć definicja tła krajobrazowego jest jasna brak w niej informacji w jakim stopniu powinien przeważać dany typ element krajobrazowy, w przypadku krajobrazów rolniczych jest to rodzaj działek, w jednostce krajobrazowej danego podtypu. Kolejne ważne zagadnienie to minimalna i maksymalna wielkość jednostki. Z definicji wynika, że osoba wyznaczająca jednostki powinna sama o tym zdecydować na podstawie opisanych kryteriów, jednak w praktyce pojawia się wiele zagadnień, które trudno rozwiązać na podstawie samego opisu. Rozmieszczenie działek charakterystycznych dla poszczególnych podtypów krajobrazu rolniczego przedstawiono poniżej (ryc. 1).

DYSKUSJA

Delimitacja jednostek krajobrazowych na obszarze gmin podmiejskich Wrocławia została do tej pory wykonana dwoma metodami. Pierwsza z nich została wykonana na podstawie takich cech jak: geneza krajobrazu i podłoże geologiczne, dominujący typ ukształtowania terenu i jego użytkowanie. Obszar badawczy obejmuje Wrocławski Obszar Funkcjonalny (Dworniczak, 2013). K. Tokarczyk-Dorociak (2017) wyróżnia w krajobrazie gmin podmiejskich Wrocławia 4 typy, 9 podtypów i 36 jednostek krajobrazowych biorąc pod uwagę takie cechy jak: ukształtowanie i użytkowanie terenu, budowę geologiczną, typy pokrywy glebowej i występowanie wyraźnych wnętrz krajobrazowych. Wśród wyróżnionych typów znalazły się: krajobraz dolin rzecznych i terenów podmokłych, krajobraz rolniczy, krajobraz z przewagą terenów zurbanizowanych oraz krajobraz ze znacznym udziałem zadrzewień. Podobne kryteria uwzględnił M. Kistowski (2007) delimitując jednostki krajobrazowe dla obszaru województwa pomorskiego. Biorąc pod uwagę: rzeźbę terenu, typy genetyczno-litologiczne podłoża geologicznego, a także typy pokrycia terenu i typy pokrycia kulturowego (2007). Niniejsze badania odbiegają od powszechnie używanych metod delimitacji jednostek krajobrazowych. W przyjętej metodzie nie znajdują zastosowania kryteria ukształtowania terenu, podłoże geologiczne ani typy pokrywy glebowej. Zastosowana typologia aktualnych krajobrazów Polski prezentuje fizjonomyczną charakterystykę podtypów krajobrazowych, która dopiero zaczyna być stosowana i testowana (Pukowiec-Kurda, Myga-Piątek, 2017). Traktuje ona krajobraz jako połączenie wszystkich czynników jego genezy na etapie wyznaczania mikroregionów fizycznogeograficznych i charakteryzuje podtypy krajobrazu rolniczego na podstawie kryterium wielkości i kształtu działek. Mimo podjętych prób delimitacji jednostek krajobrazowych wiele zagadnień pozostaje nieporuszonych. Jednym z nich jest kryterium minimalnej wielkości jednostki krajobrazowej wyznaczonej w skali audytu (1:50 000). Kolejnym jest mozaikowość jednostek krajobrazowych, a więc udział poszczególnych struktur w ramach jednej

jednostki. Niniejsza praca powinna przyczynić się do dyskusji na temat kryteriów wyznaczania jednostek krajobrazowych i metod ich wyznaczania na terenach rolniczych koniecznych do opracowania w ramach realizacji audytu krajobrazowego.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Pomimo jednoznaczności i szybkości analizy metoda wyznaczania tła krajobrazowego przy pomocy modelu może być wykorzystywana jedynie jako wsparcie w wyznaczaniu jednostek krajobrazowych. Tą metodę można wykorzystać do wstępnego sortowania działek zgodnie z kryterium wielkości i kształtu. Po nałożeniu jej jako kolejnej warstwy informacyjnej na ortofotomapę badacz może przeprowadzić identyfikację podtypów krajobrazu rolniczego z uwzględnieniem kryterium tła krajobrazowego. Dla jednostek o jednolitym podtypie krajobrazu, wyznaczonych w obiektywny sposób, określenie wytycznych w tym zakresie będzie łatwiejsze do opracowania, a później również łatwiejsze do wdrożenia.

Praca zrealizowana w ramach projektu badawczego NCN nr 2013/09/D/HS4/01858.

This study is supported by Polish National Science Centre (2013/09/D/HS4/01858) core funds.

LITERATURA

- Europejska Konwencja Krajobrazowa, sporządzona we Florencji dnia 20 października 2000 r., Dz.U. 2006 nr 14 poz. 98
- Dworniczak Ł., 2013: Ochrona i gospodarowanie krajobrazem Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego w świetle Europejskiej Konwencji Krajobrazowej, praca doktorska, Politechnika Wroclawska, Wrocław
- Chmielewski T.J., Myga-Piątek U., Solon J., 2015: Typologia aktualnych krajobrazów Polski. *Przegląd Geograficzny*, 87(3): 377-408.
- Chmielewski T.J., & Kułak A., 2016: Ekotony w krajobrazie i krajobraz ekotonów: nowe wyzwania dla uznanej koncepcji. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego* nr 31/25-42.
- Kistowski M., 2007: Metoda delimitacji i oceny wartości wizualno-estetycznej jednostek krajobrazowych i jej zastosowanie dla obszaru województwa pomorskiego [w:] *Znaczenie badań krajobrazowych dla zrównoważonego rozwoju*. Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Kistowski M., Szydłowski J., 2015: Zastosowanie GIS w delimitacji regionów fizycznogeograficznych w kontekście wdrażania Europejskiej Konwencji Krajobrazowej. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 40: 161-176.
- Krajewski P., 2016: Rola audytu krajobrazowego w kontekście zasad funkcjonowania wybranych obszarów chronionych. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, vol. XLIII: 63-72.
- Kondracki, J., 2011: *Geografia regionalna Polski*. Warszawa. PWN. ISBN 83-01-13897-1.

- Kuraś B., 2007: Wykorzystanie GIS jako kompleksowego narzędzia waloryzacji, środowiska przyrodniczego pod kątem planowania przestrzennego zagospodarowania terenu. *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*, 17: 425-435.
- Majchrowska A., 2008: Systematyzacja krajobrazów w wybranych krajach europejskich. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 20.
- Mrozik K., Przybyła Cz. 2013. *Mała retencja w planowaniu przestrzennym*. ProDruk, Poznań.
- Mücher C.A., Bunce R.G.H., Jongman R. H. G., Klijn J.A., Koomen A.J.M., Metzger M.J. & Wascher D.M., 2003: Identification and characterisation of environments and landscapes in Europe. No. 832. Alterra.
- Nita, J., Myga-Piątek, U., & Pukowiec-Kurda, K. (2016). Propozycja mikroregionalizacji województwa śląskiego–weryfikacja metody na wybranych mezoregionach. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego*, 31: 43-56.
- Pukowiec-Kurda, K., & Myga-Piątek, U. 2017. Application of New Methods of Environment Analysis and Assessment in Landscape Audits–Case Studies of Urban Areas Like Częstochowa, Poland, *Environmental Engineering*: 1-8.
- Pyszny K., Przybyła Cz. 2016, Systemy informacji przestrzennej w strategicznych ocenach oddziaływania na środowisko. RDOŚ, Poznań.
- Solon J., Chmielewski T.J., Myga-Piątek U., & Kistowski M. i in., 2014: Identyfikacja i ocena krajobrazów–metodyka oraz główne założenia. Opracowanie szczegółowej instrukcji postępowania, prowadzącej wykonawcę audytu od rozpoczęcia prac do pełnego zakończenia, IGiPZ PAN–GDOŚ, Warszawa.
- 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*, 40: 55-76.
- Tokarczyk-Dorociak K., Kazak J., & Szewrański S., 2017: Delimitacja jednostek krajobrazowych w celu wstępnej identyfikacji krajobrazów strefy podmiejskiej Wrocławia. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, (I/2): 371-384.
- Urbański J., 2012, GIS w badaniach przyrodniczych, Uniwersytet Gdański, Gdańsk
- Ustawa z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu (Dz.U. 2015 poz. 774)

ŹRÓDŁA ELEKTRONICZNE

- CORINE Land Cover, Copernicus, <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> [data dostępu: 2017.09.01].
- Dane o charakterze katastralnym, Geoportal <http://www.geoportal.gov.pl/web/guest/DOCHK> [data dostępu: 2017.09.01].
- Ortofotomapa, Geoportal <http://www.geoportal.gov.pl> [data dostępu: 2017.09.01].

Tab. 2, ryc. 1: P. Krajewski, I. Solecka, K. Mrozik.

Tab. 2, fig. 1: P. Krajewski, I. Solecka, K. Mrozik.

